

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»  
Зав. кафедрою загального  
землеробства, к.б.н., професор  
\_\_\_\_\_ Микола Мостіпан  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2025 р.

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим (магістерським ) рівнем вищої освіти

на тему:

## **Вплив строків сівби на урожайність сої в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ-24-М-1  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201«Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Костянтин Федорів  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.  
\_\_\_\_\_ Тамара Шепілова  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2025 р.

Рецензент  
\_\_\_\_\_ Анна Бука  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2025 р.

м. Кропивницький

# Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства  
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)  
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство  
Спеціальність: 201-Агрономія  
Освітньо-професійна програма: Агрономія

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального  
землеробства

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Костянтину Федоріву

1. Тема роботи Вплив строків сівби на урожайність сої в Степу України
2. Керівник роботи Шепілова Т.П., кандидат с.-г. наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «22» вересня 2025 року № 66-13
3. Строк подання роботи до захисту \_\_\_\_\_
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити ефективність строків сівби для сортів сої різних груп стиглості.  
Завдання:
  - вивчити вплив строків сівби на польову схожість насіння та густоту стояння рослин;
  - визначити масу, висоту рослин та площу листкової поверхні сої залежно від строків сівби;
  - встановити вплив строків сівби на формування елементів структури врожаю;
  - визначити урожайність та економічну ефективність вирощування сої залежно від строків сівби.

## 5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	17.11.2025 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2025 р.	

Дата видачі завдання

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Підпис керівника

\_\_\_\_\_ Тамара Шепілова

Завдання прийнято до виконання

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Підпис здобувача

\_\_\_\_\_ Костянтин Федорів

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СОРТІВ СОЇ (Огляд літератури).....	
1.1. Хімічний склад, використання та біологічні особливості сої.....	
1.2. Аналіз впливу термінів сівби на продуктивність сої.....	
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови господарства.....	
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА РІСТ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОЇ.....	
3.1. Методика досліджень.....	
3.2. Результати досліджень щодо впливу строків сівби на продуктивність сої різних груп стиглості.....	
3.2.1. Тривалість періоду вегетації сої.....	
3.2.2. Вплив строків сівби на густоту стояння сої різних груп стиглості.....	
3.2.3. Вплив строків сівби на біометричні показники сортів сої різних груп стиглості.....	
3.2.4. Вплив строків сівби на площу листя сортів сої різних груп стиглості.....	
3.2.5. Формування елементів структури врожаю залежно від сорту та строків сівби.....	
3.2.6. Урожайність сої залежно від сорту та строку сівби.....	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ.....	

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИКОНАННІ	
ПОСІВНИХ РОБІТ.....	
5.1. Система управління охороною праці в господарствах.....	
5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

## ВСТУП

Актуальність теми. Соя зберігає високу актуальність для агросектору України, оскільки є стратегічною експортно-орієнтованою культурою, що забезпечує економічну вигоду та зміцнює позиції країни на глобальному ринку білково-олійної сировини. Тому подальше збільшення виробництва сої є запорукою не лише фінансової прибутковості, але й продовольчої безпеки та екологічної збалансованості національного аграрного комплексу.

Актуальність досліджень, спрямованих на вивчення різних строків сівби, постійно зростає в умовах нестабільності клімату та необхідності максимально адаптувати технології вирощування до мінливих погодних умов. Правильно обраний строк сівби є ключовим агротехнічним прийомом, що визначає здатність рослин сої уникнути впливу літньої посухи та теплового стресу у критичні фази цвітіння і наливання насіння. Дослідження дозволяють науково обґрунтувати оптимальні терміни сівби для конкретного регіону та сорту, що прямо впливає на формування високої та стабільної врожайності культури, а отже, ці роботи мають вирішальне економічне значення, максимізуючи ефективність використання ресурсів і підвищуючи загальну рентабельність.

Тому, вивчення впливу строків сівби на ріст і розвиток рослин сої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є актуальним і важливим питанням.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Напрямок наукових досліджень є складовою частиною теми наукової роботи керівника кваліфікаційної роботи: «Вплив агротехнічних прийомів вирощування на продуктивність сої в умовах північного Степу України».

Мета та завдання досліджень. Мета досліджень – встановити ефективність строків сівби для сортів сої різних груп стиглості.

Для реалізації цієї мети необхідно було вирішити такі завдання:

– вивчити вплив строків сівби на польову схожість насіння та густоту стояння рослин;

– визначити масу, висоту рослин та площу листкової поверхні сої залежно від строків сівби;

– встановити вплив строків сівби на формування елементів структури врожаю;

– визначити урожайність та економічну ефективність вирощування сої залежно від строків сівби.

*Об'єкт досліджень* – особливості росту і розвитку, формування продуктивності сортів сої Слобода, Діадема Поділля та Чураївна залежно від строків сівби.

*Предмет досліджень* – сорти сої Слобода, Діадема Поділля, Чураївна.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах Степу України для сортів сої Слобода, Діадема Поділля, Чураївна визначено ефективність різних строків сівби. Досліджено схожість насіння, виживання рослин, особливості росту і розвитку рослин, біометричні показники, формування елементів структури врожаю. Обґрунтована економічна доцільність рекомендованих прийомів.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень мають практичне значення для господарств, що займаються вирощуванням сої на товарні та насіннєві цілі.

Отримані результати досліджень дозволили автору роботи рекомендувати для умов Степу України проводити сівбу сорту сої Чураївна 20 квітня (I строк), що забезпечило врожайність 18,5 ц/га, а сортів Діадема Поділля та Слобода сівбу 1 травня (II строк) – 15,8 та 14,0 ц/га.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Автор кваліфікаційної роботи приймав безпосередню участь у плануванні досліджень, розробці схеми польових дослідів, складанні програми досліджень, проведенні обліків та спостережень, аналізі отриманих результатів та написанні роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на VI Міжнародній конференції «Інновації: теорія і

практика» Академії прикладних наук, м. Кропивницький, 17 листопада 2025 року.

Публікації. Результати досліджень опубліковані у матеріалах VI Міжнародної конференції «Інновації: теорія і практика» Академії прикладних наук, на тему: «Вплив строків сівби на урожайність сої в Степу України» (м. Кропивницький: АПН, 2025 р.).

# РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СОРТІВ СОЇ (Огляд літератури)

## 1.1. Хімічний склад, використання та біологічні особливості сої

Розвиток аграрного сектору України значною мірою залежить від стабільності виробництва олійних культур. У зв'язку з цим, наукова спільнота активно працює над вдосконаленням агротехнологій вирощування сої та збільшенням її продуктивності [1, 2].

Високий вміст білка та інших цінних речовин є ключовою характеристикою сої, що визначає її виняткову роль у харчовій та кормовій промисловості.

Насіння сої у середньому містить 35-42% білка, що робить її одним із найбагатших рослинних джерел протеїну. Крім того, соя багата на олію (18-22%), вуглеводи (близько 20-30%), вітаміни (зокрема групи B, E), мінерали (залізо, кальцій, магній, фосфор) та біологічно активні сполуки, такі як ізофлавоноїди [3, 4].

Соеві протеїни й ліпіди знижують ризик багатьох захворювань, сприяючи нормалізації рівня холестерину в крові та покращенню еластичності судинних стінок, що робить її цінним компонентом здорового харчування.

У тваринництві найчастіше соя використовується у вигляді соєвого шроту та макухи, які залишаються після екстракції олії, а також повножирової сої після термічної обробки. Ці продукти мають оптимальний амінокислотний профіль, що сприяє ефективному засвоєнню корму, забезпечуючи високі прирости живої маси та покращення якості тваринницької продукції [5-7].

Соя посідає чільне місце серед технічних культур, будучи основою для масштабної промислової переробки. Її насіння слугує головним джерелом соєвої олії, яка знаходить широке застосування як у харчовій індустрії (для

виробництва маргаринів та майонезів), так і в нехарчових галузях (наприклад, у виготовленні лаків, фарб чи біопалива) [8].

Соя має особливі вимоги до попередників у сівозміні, що обумовлено її біологічними особливостями та значенням для родючості ґрунту. Найкращими попередниками для сої вважаються зернові колосові культури (пшениця, ячмінь), а також кукурудза, які добре очищають поле від бур'янів і не залишають після себе специфічних для сої шкідників чи хвороб. Важливо уникати розміщення сої після інших бобових культур або багаторічних трав, оскільки це може призвести до накопичення спільних патогенів та зниження врожайності [9, 10].

Соя дуже чутлива до вологозабезпечення протягом усього вегетаційного періоду, особливо у критичні фази розвитку. Нестача ґрунтової вологи під час цвітіння та наливу бобів призводить до значного зниження кількості сформованих плодів та зменшення маси зерна, що прямо впливає на врожайність. Тому зрошення є високоефективним агроприйомом, що дозволяє стабілізувати та суттєво підвищити продуктивність сої, особливо в посушливих регіонах.

Соя є світлолюбною культурою, і інтенсивність освітлення має прямий вплив на її фотосинтетичну активність та формування врожаю. Оптимальне освітлення особливо важливе у фази цвітіння та наливу бобів, адже саме тоді відбувається активне накопичення сухої речовини. Дослідження показують, що зменшення інтенсивності світла всього на 30-40%, наприклад, через загушення посівів або сильне забур'янення, може призвести до зниження врожайності на 15-25%, оскільки це гальмує фотосинтез та розвиток продуктивних органів рослин [8, 11].

Забур'яненість посівів сої є одним з найбільш критичних чинників, що лімітує врожайність. Конкуруючи з бур'янами за світло, вологу та поживні речовини, рослини сої відчувають стрес, що призводить до пригнічення росту. Особливо відчутний негативний вплив спостерігається на ранніх етапах

вегетації, коли соя формує свою продуктивність. Залежно від видового складу та щільності засмічення, втрати врожаю сої можуть сягати від 30-50%, а у випадку сильного домінування агресивних видів, таких як осот, пирій, злинка канадська, втрати можуть перевищувати 80 % [12-14].

## 1.2. Аналіз впливу термінів сівби на продуктивність сої

Правильний вибір сорту сої має першочергове значення для успішного вирощування та є основою для досягнення високої врожайності. Сорт повинен бути максимально адаптований до конкретних ґрунтово-кліматичних умов регіону, оскільки це безпосередньо впливає на його вегетаційний період, стійкість до хвороб, шкідників та абіотичних стресів. Наприклад, використання сортів, не придатних для певної зони, може призвести до зниження врожайності на 20-30 %, навіть за дотримання всіх інших агротехнічних вимог. Окрім того, якісні характеристики зерна (вміст білка та олії) також значною мірою залежать від генетичних особливостей сорту, що може впливати на кінцеву ціну продукції на 10-15 % [13, 15].

В Україні аграрії переважно вирощують ранньостиглі, середньоранні та середньостиглі групи сортів сої. Такий вибір зумовлений кількома важливими чинниками. По-перше, коротший вегетаційний період цих груп стиглості дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані з несприятливими погодними умовами наприкінці сезону, зокрема осінніми заморозками або надмірними опадами, що можуть ускладнити збирання врожаю. По-друге, ранньостиглі та середньоранні сорти забезпечують більшу гнучкість у сівозміні, даючи змогу вчасно звільнити поле для посіву озимих культур або проведення осіннього обробітку ґрунту. Крім того, ці групи сортів краще адаптовані до агрокліматичних умов більшості регіонів України, забезпечуючи стабільнішу врожайність порівняно з пізньостиглими сортами, яким часто не вистачає суми ефективних температур для повного дозрівання [16, 17].

Незважаючи на домінування ранньостиглих та середньостиглих сортів сої в Україні, пізньостиглі групи мають важливі переваги. Їхній довший вегетаційний період дозволяє рослинам накопичувати більше біомаси, що потенційно забезпечує вищий врожай. Ці сорти ефективніше використовують пізні літні опади та сонячне світло, а також можуть формувати насіння з вищим вмістом білка та олії, підвищуючи якість продукції [18].

Строки сівби сої є одним з найважливіших агротехнічних чинників, що безпосередньо впливає на її ріст, розвиток та кінцеву врожайність. Занадто ранній або запізнілий посів може призвести до значних втрат продуктивності, оскільки рослини потрапляють у несприятливі температурні та вологісні умови. Наприклад, відхилення від оптимальних строків сівби навіть на 7-10 днів може призвести до зниження врожайності на 0,2-0,5 т/га, залежно від сорту та умов року. Оптимальний строк сівби дозволяє насінню прорости за достатнього тепла (+12...+14°C) і вологи (близько 160% від маси насіння), забезпечити дружні сходи та ефективне використання ресурсів протягом вегетації [11, 14, 19].

У степовій зоні України, де спостерігаються значні коливання температур та дефіцит вологи, оптимальні строки сівби сої припадають на кінець квітня – першу декаду травня. Це дозволяє уникнути заморозків, які є згубними для молодих сходів, а також забезпечує достатній запас продуктивної вологи в ґрунті для початкового росту рослин. Посів у цей період, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить стабільно +12...+14°C, сприяє швидкому та дружньому проростанню, що є запорукою формування сильних і продуктивних рослин [8, 13, 17].

Запізнення з сівбою сої може суттєво знижувати врожайність, що підтверджується численними дослідженнями. За даними різних наукових джерел, кожен день запізнення з посівом після оптимальних строків може призводити до втрат врожаю від 20 до 100 кг/га, а у деяких випадках навіть більше, залежно від регіону, погодних умов та обраного сорту. Наприклад,

дослідження М. Г. Цехмейструк та ін. [20] показують, що запізнення із сівбою від третьої декади квітня до другої декади травня сприяло збільшенню врожайності сортів сої від 1,88 до 2,14 т/га для сортів Аметист, Мрія, Романтика. Тоді як сорти Аннушка і Скеля слабо реагували на зміну строків сівби.

Якщо посіяти сою зарано, коли ґрунт ще недостатньо прогрівся, період від сівби до появи сходів суттєво затягується. Це створює сприятливі умови для розвитку бактеріальних захворювань, що вражають насіння та проростки. Як наслідок, польова схожість знижується, посіви стають зрідженими, і потенційна продуктивність значно падає [21]. Кожен день затримки з посівом може обернутися втратою врожаю від 20 до 100 кг зерна з гектара. Пізніша сівба часто призводить до зрідження посівів через висихання верхнього шару ґрунту, а також до формування менш розвинених рослин із коротшими стеблами та меншою кількістю стручків [22]. Це також збільшує ризик пошкодження урожаю осінніми заморозками до його повного дозрівання. Дослідження показують, що надмірно пізні терміни посіву, так само як і ранні, збільшують ураженість рослин кореневими гнилями [23].

Дослідження Ж. А. Молдован [24] демонструють, що за температури ґрунту 8–10°C у третій декаді квітня сходи сої з'являються через 20–22 дні. Проте, вже за 12–14°C у другій декаді травня цей період скорочується до 8–10 діб. Перенесення сівби з третьої декади квітня на першу і особливо другу декаду травня викликало зменшення кількості бобів з рослини та маси 1000 насінин у сортів сої. Так, у сорту Хуторяночка кількість бобів знизилась на 7,4 шт., маса 1000 насінин – на 8,6 г, Омега вінницька – на 6,2 шт. та 10,5 г відповідно. Таким чином, кращі умови для розвитку сортів сої з різною тривалістю періоду вегетації створюються при сівбі у ранні (третья декада квітня) та оптимальні строки (перша декада травня), що також забезпечує можливість збирання культури у першій половині вересня.

За результатами досліджень О. А. Коваленко [25] в умовах зони північного Степу України визначено, що більшу врожайність сортів забезпечує другий строк сівби за температури ґрунту на глибині загортання насіння 12-14°C. У сортів Алігатор, ЕС Фавор, ЕС Командор, ЕС Ментор на рівні 2,69-3,65 т/га, меншу врожайність отримано за першого строку при температурі ґрунту 8-10°C – 2,51-3,46 т/га. Найбільші показники вмісту білку в насінні відмічені за більш пізньої сівби 40,6 – 42,8 %, що на 0,1 – 0,4 % більше порівняно з ранньою сівбою.

Спостереження за ураженістю рослин кореневими гнилями залежно від термінів посіву свідчать, що середній термін сівби (6.05) сприяв формуванню більшої енергії проростання, польової схожості насіння та врожайності сорту сої Аполло. Ураженість рослин кореневими гнилями та іншими хворобами була вищою за ранніх та пізніх термінів посіву, а при оптимальних – нижчою [26].

Вивчення строків сівби в умовах Івано-Франківської області [27] показало, що схожість насіння та виживання рослин сої сортів Діона, Кобза, Аляска, Аріса збільшувались по мірі перенесення сівби з раннього на пізній строк (за температури ґрунту 6 °С до 14 °С) на 0,8-1,3% та 2,4-4,4% відповідно. Площа листової поверхні сортів сої збільшувалась на 2,3-3,2 тис.м<sup>2</sup>/га у період цвітіння – наливу зерна, кількість бобів – на 1,1-3,0 шт., кількість насіння – на 5,2-9,0 шт., маса насіння з рослини – на 0,9-1,3 г, маса 1000 насінин – на 7-11 г, висота рослин – на 5-10 см, прикріплення нижнього бобу – на 0,1-1,4 см. Урожайність при цьому зростала на 0,45-0,66 т/га, або 12-26%.

В умовах Кіровоградської області найвищу врожайність середньостиглого сорту сої Ювілейна забезпечила рання сівба при температурі ґрунту 8–10 °С (15 квітня) – 2,8 т/га. Перенесення сівби на пізній термін за температури 13–14 °С (15 травня) викликало зменшення урожайності на 12 % [28].

Отже, визначення термінів для посіву сої є критично важливим, адже цей період істотно залежить від місцевих кліматичних умов та генетичних

особливостей конкретного сорту. Відхилення від оптимальних строків, будь то надто раннє чи запізнiле, несе ризики підвищеної вразливості рослин до захворювань, затримки у розвитку сходів та значних втрат урожаю.

## РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Полеві дослідження були проведені на базі фермерського господарства «Звездун», яке знаходиться в с. Мар'ївка, Кропивницького району, Кіровоградської області. Це господарство розташоване на відстані 22 км від обласного центру – міста Кропивницький, що забезпечує зручну логістику та доступ до агрономічних ресурсів. Згадане місце проведення експериментів характеризується типовими для регіону ґрунтово-кліматичними умовами, що дозволяє отримати репрезентативні дані для подальшого аналізу.

Загальна площа сільськогосподарських угідь господарства становить 305 га. Детальна структура посівних площ, яка включає розподіл культур представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Посівні площі культур ФГ «Звездун» (2025 р.)

Культура	Площа, га	Відсоток до площі ріллі, %
Ячмінь ярий	55	18
Соя	64	21
Соняшник	48	16
Кукурудза	78	26
Озима пшениця	60	19
Рілля, всього	305	100

Сою у структурі посівних площ ФГ «Звездун» у 2025 році, займає 21% ріллі. Це відповідає спеціалізації господарства і пов'язано з її високою рентабельністю та агротехнічними особливостями, які добре підходять для

умов Кіровоградської області. Значна частка сої у сівозміні підкреслює актуальність проведення досліджень, спрямованих на оптимізацію технологій її вирощування, зокрема щодо застосування різних строків сівби, що може суттєво вплинути на загальну ефективність господарства. Також значні площі займає кукурудза на зерно – 26 %, ярий ячмінь та озима пшениця – 18 і 19 % відповідно.

У таблиці 2.2 представлено ключові показники врожайності та валового збору культур фермерського господарства, що дозволяє оцінити продуктивність сільськогосподарського виробництва за звітний період. Ці дані є вирішальними для аналізу економічної ефективності вирощування кожної культури та визначення її внеску в загальний дохід підприємства.

Таблиця 2.2

Урожайність та валовий збір сільськогосподарських культур  
ФГ «Звездун»

Культури	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т
Ячмінь ярий	38	209
Соя	20	128
Соняшник	27	130
Кукурудза	52	406
Озима пшениця	49	294

Вищу врожайність в господарстві отримано по кукурудзі – 52 ц/га та більший валовий збір серед усіх культур, що становив 406 т, підтверджуючи його домінуючу роль у загальному обсязі виробництва господарства. Валовий збір пшениці озимої становив 294 т, сої – 128 т.

Фермерське господарство «Звездун» має достатнє забезпечення сільськогосподарською технікою, як це продемонстровано в таблиці 2.3.

Наявність широкого спектру сільськогосподарської техніки, яка охоплює повний цикл робіт – від первинного обробітку ґрунту до фінального збирання врожаю – є запорукою виконання всіх необхідних агротехнологічних операцій в оптимальні терміни та з високою якістю.

Таблиця 2.3

Сільськогосподарська техніка ФГ «Звездун»

Найменування	Кількість, шт.
Комбайн NewHolland CS 6090	1
Культиватор Компактомат 800, КРНВ-5,6, КПС-4	3
Трактор Claas 940, John Deere 8R 340	2
Плуг Lemken Diamant 11	1
Борони АГ-2,4, ЛДФ-3,0 Caspar	2
Сівалки СЗ-3,6, VEGA 8 PROFI, СЗФ-5400	3

Цей комплексний підхід до механізації є ключовим фактором для ефективного ведення сільськогосподарського виробництва, оскільки він дозволяє мінімізувати простой, підвищити продуктивність праці та, як наслідок, досягти стабільно високих виробничих показників.

## 2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови господарства

Згідно з агрокліматичним районуванням, ФГ «Звездун» розташоване в зоні північного Степу. Це визначає особливості клімату, так як недостатнє зволоження, часті суховії та високі літні температури, безпосередньо впливають на вибір культур та технологій їх вирощування. Розуміння приналежності до цієї агрокліматичної зони є ключовим для розробки адаптивних стратегій ведення сільського господарства, спрямованих на максимізацію врожайності та мінімізацію ризиків, пов'язаних з несприятливими погодними умовами.

Рельєф господарства характеризується як рівнинний, проте його поверхня не позбавлена природних утворень у вигляді балок та ярів. Це створює певні особливості для ведення землеробства, вимагаючи врахування ухилів та ризиків ерозії ґрунту під час обробітку.

Основу ґрунтового покриву становить чорнозем звичайний середньогумусний глибокий. Цей тип ґрунту є надзвичайно цінним для сільського господарства, оскільки відрізняється високим вмістом гумусу та потужним профілем.

Ґрунтовий вбирний комплекс насичений основними катіонами, зокрема кальцієм та магнієм у співвідношенні 5:1, що забезпечує оптимальний мінеральний баланс для живлення рослин. Реакція ґрунтового розчину є нейтральною (рН 7,1), що є ідеальним для більшості сільськогосподарських культур, оскільки сприяє максимальній доступності поживних речовин. Глибина гумусового шару, що сягає близько 60 см, свідчить про високу природну родючість ґрунту та його значний потенціал для продуктивного землеробства. Ці характеристики ґрунту є вирішальними для вибору культур та визначення ефективних систем удобрення, що дозволяє досягати стабільних та високих урожаїв.

Аналіз агрохімічних показників ґрунту свідчить, що вміст гумусу становить 4,5%, що характеризує його як середньогумусний. За методом Чирикова, вміст основних елементів живлення є таким: азоту – 11,2 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 14,0 мг/100 г ґрунту, а обмінного калію – 12,3 мг/100 г ґрунту. Ці показники в сукупності дозволяють зробити висновок, що ґрунт має середній рівень родючості. Хоча ці значення є достатніми для базового вирощування, вони також вказують на потенційну потребу в додатковому внесенні добрив для оптимізації живлення рослин та досягнення максимальної врожайності, особливо для культур з високими потребами в елементах живлення.

Клімат досліджуваної території класифікується як помірно-континентальний, що є типовим для зони Степу. Він вирізняється достатнім тепловим режимом, який забезпечує сприятливі умови для вегетації сільськогосподарських культур. Проте, характерною особливістю є недостатня кількість опадів, що створює певні виклики для агровиробництва, особливо в умовах інтенсивного землеробства.

Формування кліматичних умов відбувається переважно під впливом повітряних мас, що рухаються із заходу у північно-східному напрямку. У міру їхнього переміщення на схід спостерігається поступове зниження вологості повітря, що посилює посушливість клімату. Це зумовлює необхідність впровадження вологозберігаючих технологій, таких як мінімальний обробіток ґрунту, впровадження посухостійких сортів і гібридів, а також застосування зрошення, де це можливо, для забезпечення стабільної врожайності в умовах дефіциту вологи.

Розподіл опадів протягом року в даному регіоні є нерівномірним. Зокрема, найменша кількість опадів спостерігається в зимовий період, що може створювати певні труднощі для накопичення ґрунтової вологи перед початком вегетаційного сезону. Водночас, з квітня по серпень кількість опадів зростає, при цьому вони часто випадають у вигляді зливових дощів. Хоча такі опади поповнюють запаси вологи, їх інтенсивний характер може призводити до змиву ґрунту та нерівномірного розподілу вологи, що вимагає впровадження ефективних агротехнічних заходів для збереження вологи та запобігання ерозії.

Середньорічна сума опадів на даній території становить близько 498 мм, що є характерним показником для зони Степу. Важливим індикатором забезпеченості вологою є гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який дорівнює 0,8-1,0. Це значення вказує на помірно-недостатнє зволоження території, де кількість тепла і вологи приблизно збалансовані, але з нахилом до дефіциту останньої. Такий ГТК підкреслює необхідність впровадження ефективних агротехнологій, спрямованих на раціональне використання вологи та її

збереження у ґрунті, аби мінімізувати ризики посушливих явищ та забезпечити стабільну врожайність сільськогосподарських культур.

Цей регіон регулярно стикається з посухами, які, на жаль, часто припадають на критичні періоди водоспоживання для сільськогосподарських культур. Це є серйозним викликом, оскільки дефіцит вологи саме в ці фази розвитку рослин призводить до значних втрат врожаю та зниження його якості.

Температурний режим регіону характеризується значними амплітудами. Середній абсолютний мінімум температури сягає  $-35,0^{\circ}\text{C}$ , що свідчить про можливість досить суворих зим, які можуть впливати на перезимівлю озимих культур. При цьому середня температура повітря у січні становить  $-5,5^{\circ}\text{C}$ , що є типовим для помірно-континентального клімату.

З іншого боку, літній період відзначається високими температурами: середній абсолютний температурний максимум може досягати  $+38,0^{\circ}\text{C}$ . Це підкреслює інтенсивність сонячного випромінювання та потенційну загрозу посух у літні місяці, про що вже йшлося. Середня температура у липні, яка становить  $+20,0^{\circ}\text{C}$ , підтверджує сприятливі умови для розвитку теплолюбних культур, проте вимагає ретельного контролю за водним режимом ґрунту.

Тривалість періодів з певними температурними режимами є важливим фактором для розвитку сільськогосподарських культур у регіоні. Середньорічно спостерігається 265 днів, коли температура повітря перевищує  $0^{\circ}\text{C}$ , що визначає загальну тривалість вегетаційного сезону. Для інтенсивного розвитку більшості сільськогосподарських рослин відведено 168 діб з температурою понад  $+10^{\circ}\text{C}$ , а теплолюбні культури мають 122 доби з температурою вище  $+15^{\circ}\text{C}$ , що забезпечує їх повноцінний розвиток та дозрівання.

Зима в регіоні, як правило, малосніжна та характеризується частими відлигами, зі сніговим покривом завглибшки 5-10 см (подекуди до 45 см), що встановлюється у другій декаді грудня і сходить до кінця лютого.

Весняний період відзначається стрімким підвищенням температури повітря, особливо у квітні. Зокрема, вже у першій декаді квітня верхній шар

грунту (0-10 см) прогрівається до +10-12°C, створюючи сприятливі умови для початку вегетації ранніх ярих культур. До початку травня температура цього шару зростає до +15-17°C, що є оптимальним для активного росту та розвитку більшості сільськогосподарських рослин. Це швидке прогрівання ґрунту є ключовим фактором, що визначає можливість раннього посіву та загальний темп розвитку рослин у весняний період.

Спостереження за середньомісячними температурами повітря у 2024-2025 рр. виявило стійке та значне перевищення кліматичної норми протягом усього періоду вегетації сої (квітень–серпень). У 2024 році теплові аномалії були особливо екстремальними у липні фіксувалося найбільше відхилення від середніх показників (на 6,3 °C), що значно посилювало негативний вплив супутньої посухи (табл. 2.4). Хоча 2025 рік також характеризувався підвищеним тепловим фоном порівняно з багаторічними даними, літні місяці, критичні для цвітіння та наливу зерна (липень–серпень), були помірно прохолоднішими за показники попереднього року. Таким чином, обидва роки були аномально теплими, але 2024 р. став більш суворим через пікові температури, що безпосередньо загрожувало продуктивності посівів.

Таблиця 2.4

Температури повітря періоду вегетації сої, °C

Роки	Місяці				
	IV	V	VI	VII	VIII
2024 рік	14,4	16,1	22,7	26,3	24,2
2025 рік	12,7	15,4	20,5	25,7	23,0
Середня багаторічна	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4

Аналіз кількості опадів у період вегетації сої показує кардинальну різницю між роками, особливо щодо дефіциту вологи (табл. 2.5). 2024 р. був екстремально посушливим, відзначаючись критично низькими показниками у ключові місяці: у травні випало лише 6,0 мм (при нормі 45 мм), а в критичний

для цвітіння та наливу бобів період червень–серпень сумарно випало мізерні 31,9 мм (при сумарній нормі 186 мм). Натомість, 2025 р. мав значно краще вологозабезпечення: у травні випало 102,0 мм (понад подвійна норма), а в критичний період червень–серпень сумарна кількість опадів становила 99,5 мм. Хоча цей показник у 2025 р. все ще залишався значно нижчим за багаторічну норму, він створив набагато сприятливіші умови для розвитку сої, уникнувши катастрофічних втрат врожаю, які були неминучі у 2024 році.

Таблиця 2.5

Кількість опадів протягом періоду вегетації сої, мм

Рік	Місяці				
	IV	V	VI	VII	VIII
2024 рік	53,0	6,0	16,8	3,1	12,0
2025 рік	34,0	102,0	27,5	41,0	31,0
Середня багаторічна	36	45	66	72	48

Отже, незважаючи на стійке перевищення середньобагаторічних температур в обох роках, 2024 р. виявився несприятливим для сої через поєднання пікових теплових аномалій із критичним дефіцитом опадів. Натомість, 2025 р. забезпечив дещо кращі умови завдяки помірнішому тепловому фону влітку та значно вищій кількості опадів, що дозволило уникнути катастрофічних втрат врожаю, незважаючи на загальну недостатність зволоження.

## РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА РІСТ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОЇ

### 3.1. Методика досліджень

Протягом 2024-2025 років проводили дослідження, щоб визначити, як терміни сівби впливають на урожайність сої різних груп стиглості. Методики, що використовувалися для цього дослідження, відповідали загальноприйнятим стандартам [29]. Був закладений польовий двофакторний дослід, схема якого наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Схема дослідю

Строки сівби – ділянки першого порядку	Сорти – ділянки другого порядку
I строк сівби при температурі ґрунту 9–11 °С, (20 квітня)	Слобода
	Діадема Поділля
	Чураївна
II строк сівби при температурі 11–13 °С, (1 травня)	Слобода
	Діадема Поділля
	Чураївна
III строк сівби – при температурі 13–14 °С, 10 травня	Слобода
	Діадема Поділля
	Чураївна

Дослід було організовано з використанням методу блоків. Співвідношення факторів становило 3:3. Усі вимірювання проводилися в трьох повтореннях. Площа ділянок першого порядку була 64,8 м<sup>2</sup>, тоді як ділянки другого порядку займали 21,6 м<sup>2</sup>.

Вивчали сорт Слобода – оригінатор Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, в Реєстрі сортів з 2019 року, призначений для всіх зон України.

Рослини характеризуються жовто-коричневим опушенням, а їхні квітки мають фіолетове забарвлення. Насіння, що є овально-кулястим і жовтим, має темно-коричневий рубчик з чітким вічком. Маса тисячі насінин становить від 140 до 170 г.

Цей ранньостиглий сорт вирізняється коротким вегетаційним періодом, що триває 94–96 днів. Висота рослин коливається від 70 до 80 см, при цьому нижні боби кріпляться на висоті 16 см від ґрунту. Культура демонструє високу стійкість до вилягання, осипання насіння, а також до посухи та різних захворювань. Середній вміст білка у насінні сягає 40,5 %, а олії - 21,0 %. За сприятливих умов сорт здатний забезпечити врожайність до 4,5 т/га [30].

Сорт Діадема Поділля був внесений до Реєстру сортів у 2015 році і рекомендований для вирощування в усіх агрокліматичних зонах України: на Поліссі, в Лісостепу та Степу. Його вегетаційний період триває 105-115 днів. Середня врожайність сорту становить від 1,8 до 2,18 т/га. Розробником цього сорту є Інститут кормів та сільського господарства Поділля. Він належить до зернового типу використання. Вміст білка у насінні коливається в межах 39,4–41,1 %, а олії - 20,4–21,9 % [31].

Сорт сої Чураївна було включено до Державного реєстру сортів у 2020 році. Його рекомендують для вирощування у всіх агрокліматичних зонах України - Степу, Лісостепу та Поліссі. Це середньостиглий сорт із тривалістю вегетаційного періоду від 115 до 120 днів. Потенційна врожайність може досягати 2,4 т/га. Сорт призначений для зернового використання, має середній вміст білка та високий вміст олії. Оригінатором є Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН [32].

Процес вирощування сої базувався на стандартній для регіону технології. Як попередник використовували ярий ячмінь. Після збирання врожаю ячменю

восени було проведено лущення стерні на глибину 6–8 см, після чого виконали зяблеву оранку на глибину 25–27 см для покращення структури ґрунту.

Навесні, для збереження вологи, застосовували ранньовесняне боронування, а безпосередньо перед посівом – культивацію. Сівбу проводили з міжряддями 45 см, строки сівби – згідно схеми досліду. Насіння сіяли в ґрунт на глибину 5–6 см. Норма висіву сорту Слобода становила 800 тис./га, сорту Діадема Поділля – 700 тис./га, сорту Чураївна – 600 тис./га, згідно рекомендацій по вирощуванню даних сортів. Для визначення врожайності врожай з кожної ділянки зважували, що дозволило отримати точні дані для аналізу.

Протягом експерименту було проведено такі види обліків:

1. Фенологічні спостереження проводилися візуально. Повна фаза розвитку рослин фіксувалася тоді, коли вона спостерігалася у 75% рослин на ділянці.

2. Густаність рослин вимірювали двічі: після появи сходів та безпосередньо перед збиранням урожаю. Підрахунок проводили, закріпивши облікові площадки площею 1 м<sup>2</sup> по діагоналі ділянок (у двох повтореннях). З урахуванням ширини міжрядь 45 см, це відповідало двом рядкам довжиною 111 см.

3. Вживаність рослин розраховували за наступною формулою:

$$П = (З/С) * 100,$$

де П – вживання рослин, %;

З – кількість рослин перед збиранням, шт./м<sup>2</sup>;

С – кількість рослин після сходів, шт./м<sup>2</sup>;

4. Визначення висоти та маси рослин здійснювали у фазі цвітіння. З кожної дослідної ділянки відбирали 20 типових рослин. Їх висоту вимірювали від кореневої шийки, а масу визначали за допомогою електронних ваг. Відбір зразків виконували на двох повтореннях.

5. Площу листової поверхні вимірювали у фазі цвітіння за допомогою методу висічок. Для цього з 20 рослин, відібраних на кожній ділянці, зрізали

листя. Потім з 20 випадкових листків вирізали круги діаметром 25 мм за допомогою спеціальної трубки. Загальна площа листя розраховувалася на основі співвідношення між вагою висічок (відомої площі) і загальною вагою всього листя.

6. Для оцінки структури врожаю відбирали по 20 рослин з варіантів I та III повторень у фазі повної стиглості. Цей аналіз включав визначення таких показників:

Висота прикріплення нижнього бобу (см);

Кількість бобів на одній рослині (шт.);

Кількість насінин на одній рослині (шт.);

Маса насіння з однієї рослини (г).

7. Для визначення врожайності зважували насіння, зібране з облікової площі кожної ділянки. Отримані дані піддавали дисперсійному аналізу.

8. Економічна ефективність отриманих результатів розраховувалася згідно з прийнятими методичними рекомендаціями [33, 34].

9. Заходи з охорони праці під час проведення дослідження відповідали рекомендаціям, викладеним у роботах В. Ц. Жидецького та інших авторів [35, 36].

### 3.2. Результати досліджень щодо впливу строків сівби на продуктивність сої різних груп стиглості

#### 3.2.1. Тривалість періоду вегетації сої

Строки сівби відіграють ключову роль у регулюванні розвитку сої, безпосередньо впливаючи на тривалість та настання її фенологічних фаз. Посів у ранні, але оптимальні терміни, коли ґрунт лише прогрівся, зазвичай призводить до повільнішого початку вегетації. Рослина розвивається в умовах нижчих температур, що подовжує міжфазні періоди, але водночас сприяє

формуванню більш розвиненої кореневої системи та потужнішої вегетативної маси. Навпаки, запізнення з посівом, коли температура ґрунту та повітря вже значно вища, прискорює ріст і розвиток. Це скорочує вегетативний період, що може бути вигідно для ранньостиглих сортів, але часто призводить до зменшення урожайності у середньостиглих і пізньостиглих, оскільки рослини не встигають сформувати достатню кількість зеленої маси.

Кожен міжфазний період по-різному реагує на зміни строків сівби. Наприклад, період від сходів до початку цвітіння значно подовжується при ранніх посівах. Це дає рослині додатковий час для накопичення поживних речовин і формування міцного стебла, що є запорукою високого врожаю. При пізніх посівах цей період скорочується, і рослини можуть бути менш розвиненими. Тривалість періоду від цвітіння до наливу зерна також залежить від погодних умов, які встановлюються після посіву. Завдяки ранній сівбі цей період може бути довшим і проходити в більш сприятливих температурних умовах, що забезпечує краще формування бобів та наливання насіння. Нарешті, період дозрівання у ранніх посівів відбувається повільніше, але рівномірніше, тоді як у пізніх посівів він може бути прискореним та нерівномірним, що ускладнює збирання врожаю. Отже, вибір оптимального строку сівби є критично важливим для програмування збалансованого розвитку сої та максимізації її продуктивності [15, 24].

В дослідженнях встановлено, що у 2024 році період від сівби до появи сходів тривав від 12 до 15 днів, тоді як у 2025 році він становив 11–16 днів. При цьому у ранньостиглого сорту Слобода цей період був коротшим на 3–5 днів порівняно із середньостиглим сортом Чураївна. Ця різниця пояснюється генетичними особливостями сортів.

Протягом років дослідження міжфазний період від сходів до появи першого трійчастого листка тривав 8–10 днів у 2024 році та 8–9 днів у 2025 році. У ранньостиглого сорту Слобода фаза бутонізації настала 13–12 червня,

що на шість днів раніше, ніж у середньостиглого сорту Чураївна. Тривалість періоду від першого трійчастого листка до бутонізації становила 24–25 днів.

Перенесення сівби з першого на третій строк викликало скорочення міжфазних періодів у сортів сої (рис. 3.1).

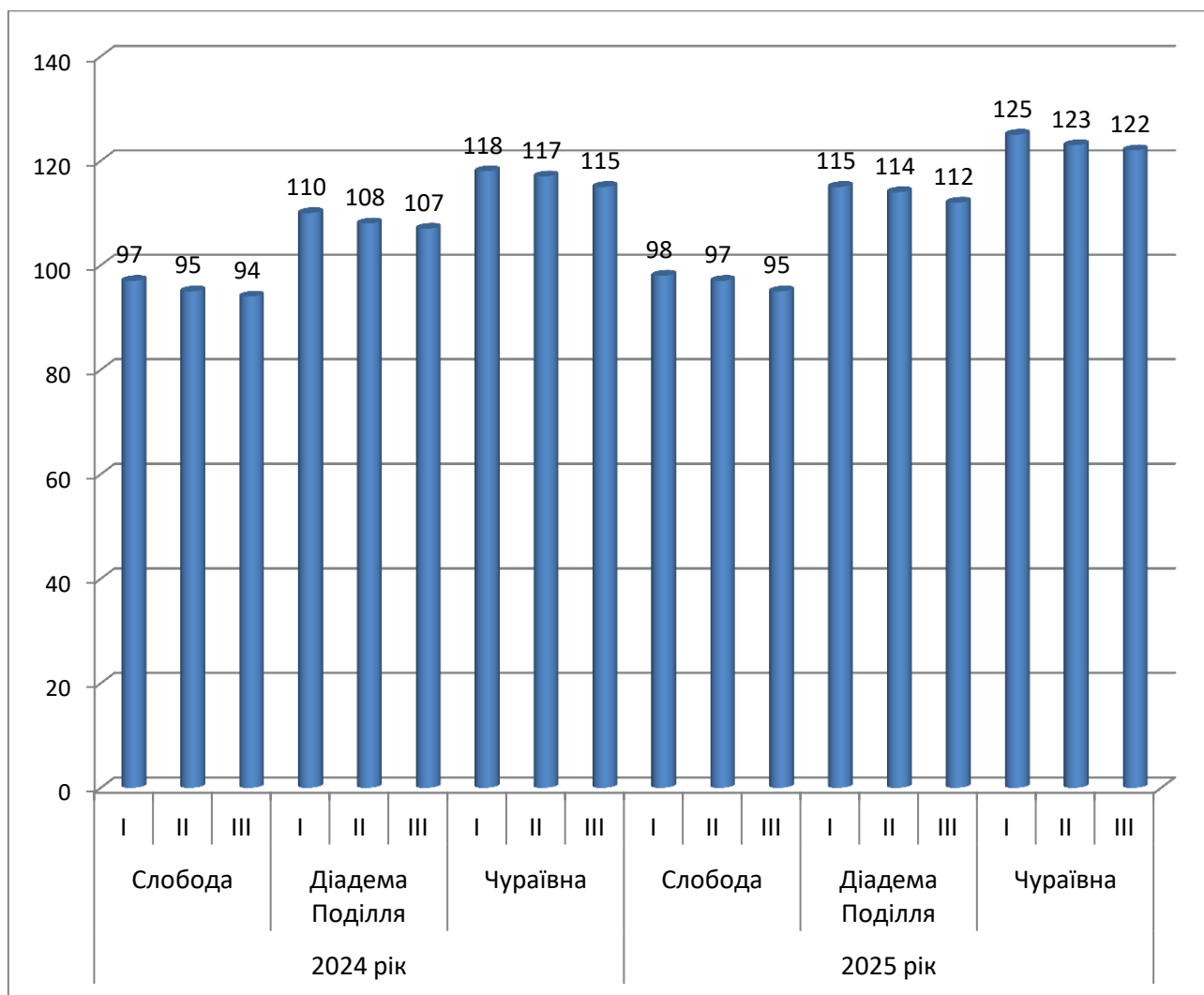


Рис. 3.1. Тривалість періоду вегетації сої залежно від сорту та строку сівби, діб

Міжфазний період від бутонізації до цвітіння у сорту Слобода тривав 8 діб, тоді як у сорту Чураївна він подовжувався до 11–12 діб. Цвітіння у ранньостиглого сорту Слобода починалося раніше – 20–21 червня, на відміну від середньостиглого сорту Чураївна, у якого ця фаза наставала 29 червня – 1 липня. Таким чином, період бутонізація–цвітіння у сорту Чураївна був довшим на 3–4 дні.

Період від початку цвітіння до формування перших бобів у сорту Слобода тривав 11–12 днів, що є типовим для ранньостиглих сортів. Натомість у сорту Чураївна цей міжфазний період був довшим і становив 15 днів, що відповідає його біологічним особливостям як середньостиглого сорту. Ця різниця в тривалості свідчить про те, що ранні сорти швидше переходять до репродуктивних фаз розвитку, тоді як середньостиглі сорти витрачають більше часу на формування репродуктивних органів, що в кінцевому підсумку може вплинути на їх врожайність.

Ранньостиглий сорт Слобода розпочинав фазу наливу насіння раніше – 13–15 липня, у той час як у сорту Чураївна ця фаза наставала майже на два тижні пізніше (29 липня–2 серпня). Тривалість періоду від утворення бобів до наливу насіння становила 12 діб для сорту Слобода, 14 діб – для сорту Діадема Поділля і 15–17 діб – для сорту Чураївна.

Тривалість міжфазного періоду від наливу насіння до досягнення повної стиглості демонструвала значні відмінності. У ранньостиглого сорту Слобода він займав 32–33 дні, у середньостиглого сорту Діадема Поділля – 36–39 днів, а у пізнішого сорту Чураївна – 43–44 дні.

Сорт Слобода досяг повної стиглості раніше – 14–17 серпня. Для порівняння, сорти Діадема Поділля та Чураївна повністю дозріли пізніше: Діадема Поділля – 29 серпня–4 вересня, а Чураївна – 10–15 вересня. Отже, середньостиглий сорт дозрів приблизно на 27–29 днів пізніше, ніж ранньостиглий сорт.

Тривалість вегетації сої була безпосередньо пов'язана з погодними умовами, що спостерігалися протягом років дослідження. Наприклад, у посушливому 2024 році вегетаційний період скоротився у всіх сортів. У сорту Слобода він зменшився з 97 до 95 днів, у Діадеми Поділля – з 114 до 108 днів, а у сорту Чураївна – зі 123 до 117 днів. Це свідчить про те, що зі збільшенням загальної тривалості вегетації, її скорочення через посуху та високі температури ставало більш вираженим, досягаючи 6–7 діб. Перенесення сівби з

I на III строк викликало скорочення міжфазних періодів на початкових етапах вегетації.

### 3.2.2. Вплив строків сівби на густоту стояння сої різних груп стиглості

Строки сівби – це один із найважливіших агротехнічних факторів, що безпосередньо впливає на густоту рослин сої. Оптимальна густота, у свою чергу, є ключовою для отримання високого врожаю. Вплив строків сівби на густоту посівів здійснюється через кілька механізмів, основними з яких є температура та вологість ґрунту.

Якщо сівбу провести в недостатньо прогрітій ґрунт (нижче 8–9 °С), проростання насіння буде повільним і недружнім. У таких умовах насіння стає вразливим до хвороб (наприклад, фузаріоз) та шкідників, що призводить до значного зниження польової схожості. Загибель частини насіння спричиняє зменшення загальної густоти сходів [14, 19].

Сівба в добре прогрітій ґрунт (оптимально 12–15 °С на глибині заробки насіння) забезпечує швидке та дружнє проростання. Це дозволяє рослинам швидко пройти критичні фази розвитку та уникнути ураження хворобами, що сприяє високій польовій схожості та збереженню запланованої густоти посівів.

При надто пізній сівбі (в умовах високих температур) волога з верхніх шарів ґрунту швидко випаровується. Недостатнє зволоження насіння перешкоджає його проростанню або призводить до загибелі, що також негативно позначається на густоті сходів.

Для сортів сої різних груп стиглості існують свої оптимальні строки сівби. Ранньостиглі сорти можна сіяти дещо пізніше, ніж пізньостиглі, оскільки вони мають коротший вегетаційний період.

Також варто враховувати стійкість сорту до низьких температур. Деякі сучасні сорти сої толерантніші до холоду, що дозволяє сіяти їх раніше, не ризикуючи втратити густоту посівів.

Отримані результати досліджень демонструють чіткий вплив як строків сівби, так і сортових особливостей на густоту стояння рослин сої. Аналіз таблиці 3.2 показує, що зсув строків сівби на пізніші терміни загалом позитивно впливає на густоту, тоді як між сортами спостерігаються значні відмінності у здатності формувати стабільні сходи.

Таблиця 3.2

Густота стояння рослин після сходів залежно від сорту та строків сівби, шт./м<sup>2</sup>

Строки сівби	Сорти	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	63,2	66,3	64,8
	Діадема Поділля	56,4	57,6	57,0
	Чураївна	48,2	49,6	48,9
II строк сівби (1 травня)	Слобода	65,2	68,1	66,7
	Діадема Поділля	58,1	59,9	59,0
	Чураївна	49,5	50,9	50,2
III строк сівби (10 травня)	Слобода	66,1	69,5	67,8
	Діадема Поділля	59,2	60,9	60,1
	Чураївна	49,7	52,3	51,0

Порівняння даних за два роки показує, що 2025 рік був сприятливішим для формування густоти сходів. Всі сорти, незалежно від строку сівби, показали вищі результати у 2025 році порівняно з попереднім роком. Так, у сорту Слобода при першому строку сівби густота становила 63,2 шт./м<sup>2</sup> у 2024 році проти 66,3 шт./м<sup>2</sup> у 2025 році. Ця тенденція спостерігається по всіх варіантах.

Аналіз середніх значень за два роки підтверджує загальну закономірність: зі зсувом строків сівби на пізніші терміни густота стояння рослин зростає. Найменша густота зафіксована при першому строку сівби (20 квітня) для всіх сортів. Показники зростають при другому (1 травня) та досягають максимуму при третьому (10 травня) строку сівби. Це свідчить про те, що пізніші строки

сівби, як правило, припадають на сприятливіші умови для проростання, коли ґрунт достатньо прогрітий, що забезпечує швидкі та дружні сходи.

Сорт Слобода демонструє вищу густоту серед досліджуваних, яка стабільно перевищує 60 шт./м<sup>2</sup> та сягає 67,8 шт./м<sup>2</sup> при пізньому строкові сівби. Це пояснюється його більшою, як ранньостиглого сорту, нормою висіву. Сорт Діадема Поділля показує середні результати (57,0-60,1 шт./м<sup>2</sup>), тоді як Чураївна має нижчу густоту стояння (48,9-51,0 шт./м<sup>2</sup>), що відповідає його нормі висіву в досліді (600 тис./га).

Аналіз схожості насіння свідчить, що у 2024 році вона була нижчою, ніж у 2025 році (табл. 3.3). Із зсувом строків сівби на пізніші терміни схожість зростала. Найвищі показники зафіксовано при третьому строку сівби (10 травня), де сорт Діадема Поділля показав схожість 84,6 %. Найнижча схожість спостерігалася при ранньому строку (20 квітня), особливо у сорту Слобода (79,0 %). Це може свідчити про те, що ранній посів у холодніший ґрунт спричинив певні втрати насіння.

Таблиця 3.3

Полюва схожість насіння залежно від сорту та строків сівби, %

Строки сівби	Сорти	2024 р.	2025 р.	середнє
І строк сівби (20 квітня)	Слобода	79,0	82,9	80,9
	Діадема Поділля	80,6	82,3	81,4
	Чураївна	80,3	82,7	81,5
II строк сівби (1 травня)	Слобода	81,5	85,1	83,3
	Діадема Поділля	83,0	85,6	84,3
	Чураївна	82,5	84,8	83,7
III строк сівби (10 травня)	Слобода	82,6	86,9	84,8
	Діадема Поділля	84,6	87,0	85,8
	Чураївна	82,8	87,2	85,0

У 2025 році при третьому строкові сівби всі сорти показали високі результати: Слобода – 86,9 %, Діадема Поділля – 87,0 %, а Чураївна – 87,2 %. Це вказує на те, що оптимальні погодні умови дозволяють максимально реалізувати потенціал насіння.

Середні показники за два роки підтверджують, що оптимальні строки сівби є ключовим фактором для підвищення польової схожості. Середня схожість при першому строку (20 квітня) становила 80,9–81,5 %, при другому (1 травня) – 83,3–84,3 %, а при третьому (10 травня) – 84,8–85,8 %. Ця тенденція свідчить про те, що, як правило, з підвищенням температури ґрунту зростає і відсоток успішного проростання насіння. Відмінності між сортами в середньому незначні, що вказує на їх приблизно однакову схожість у сприятливих умовах. Однак, сорт Діадема Поділля показує дещо вищі результати порівняно з іншими, особливо при пізніх строках сівби.

Визначення густоти стояння рослин перед збиранням врожаю показало, що у 2024 році вона була більшою за другого строку сівби і знижувалась в бік ранньої і пізньої сівби (табл. 3.4). Так, у сорту Слобода вища густота рослин була при сівбі 1 травня – 59,3 шт./м<sup>2</sup>, у сорту Діадема Поділля – 54,5 шт./м<sup>2</sup>, у сорту Чураївна – 45,2 шт./м<sup>2</sup>.

У 2025 році густота виявилась більшою, ніж у попередньому році. У сорту Слобода вища густота була при другому та третьому строках сівби (63,5 та 63,2 шт./м<sup>2</sup>). Сорт Чураївна при третьому строкові сівби показав зростання густоти (48,2 шт./м<sup>2</sup>), проти першого строку – 45,3 шт./м<sup>2</sup>, що може бути результатом сприятливіших умов на пізньому етапі розвитку.

Середні показники за два роки дозволяють зробити об'єктивні висновки. Найвища густота стояння рослин зафіксована у сорту Слобода при другому строку сівби (61,4 шт./м<sup>2</sup>), що вказує на його оптимальну адаптацію саме до цього періоду сівби. Сорт Діадема Поділля стабільно показував середні результати, досягаючи піку при другому строку сівби (55,2 шт./м<sup>2</sup>), сорт Чураївна – 46,4 шт./м<sup>2</sup>. В цілому, оптимальним строком для сортів виявився

другий, що підтверджує важливість посіву в добре прогрітий ґрунт для успішного збереження густоти рослин протягом усього вегетаційного періоду.

Таблиця 3.4

Густота стояння рослин перед збиранням залежно від сорту та строків сівби,  
шт./м<sup>2</sup>

Строки сівби	Сорти	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	57,2	60,2	58,7
	Діадема Поділля	51,3	52,3	51,8
	Чураївна	44,3	45,3	44,8
II строк сівби (1 травня)	Слобода	59,3	63,5	61,4
	Діадема Поділля	54,5	55,8	55,2
	Чураївна	45,2	47,6	46,4
III строк сівби (10 травня)	Слобода	59,1	63,2	61,2
	Діадема Поділля	53,8	53,7	53,8
	Чураївна	43,2	48,2	45,7

Виживаність рослин є важливим показником, що відображає їх стійкість до несприятливих факторів протягом вегетації (табл. 3.5).

У 2024 році найвища виживаність рослин була зафіксована при другому строку сівби (1 травня). Сорт Діадема Поділля показав найвищий відсоток - 93,8 %. Сорти Слобода та Чураївна при цьому строку також продемонстрували високі результати – 91,0 % та 91,3 % відповідно. Найгірші показники були у сорту Чураївна при третьому строку сівби (86,9 %), що може вказувати на його чутливість до певних умов, що виникли в пізній період вегетації.

У 2025 році спостерігалася інша картина, що підкреслює вплив погодних умов на виживаність. Найкращі показники були також при другому строку сівби, де всі сорти продемонстрували дуже високу виживаність: Слобода і

Діадема Поділля – 93,2 %, Чураївна – 93,5 %. Однак, при третьому строку сівби спостерігається цікава тенденція: виживаність у сорту Діадема Поділля знизилася до 88,2 %, тоді як у Чураївни та Слободи вона була вищою. Це може свідчити про специфічні умови 2025 року, до яких сорт Діадема Поділля виявився менш стійким на пізніх етапах розвитку.

Таблиця 3.5

Вживання рослин за період вегетації залежно від сорту та строків сівби, %

Строки сівби	Сорти	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	90,5	90,8	90,7
	Діадема Поділля	91,0	90,8	90,9
	Чураївна	91,9	91,3	91,6
II строк сівби (1 травня)	Слобода	91,0	93,2	92,1
	Діадема Поділля	93,8	93,2	93,5
	Чураївна	91,3	93,5	92,4
III строк сівби (10 травня)	Слобода	89,4	90,9	90,2
	Діадема Поділля	90,9	88,2	89,5
	Чураївна	86,9	92,2	89,5

Середні показники за два роки підтверджують, що найбільш оптимальним строком сівби для високої виживаності є другий (1 травня). У цей період усі сорти мали виживаність понад 92 %, що значно вище, ніж при інших строках. Сорт Діадема Поділля в середньому має найвищу виживаність – 93,5 %, Слобода і Чураївна – 92,1-92,4 % при цьому строку. Натомість, третій строк сівби (10 травня) виявився найменш сприятливим для збереження рослин, що може бути пов'язано з інтенсивнішими негативними факторами (спека, посуха) на пізніх етапах вегетації.

Отже, польова схожість насіння зростає з кожним наступним строком, досягаючи більших значень при сівбі 10 травня, для сорту Слобода – 84,8 %, Діадема Поділля – 85,8 %, Чураївна – 85,0 %. Водночас, найвища виживаність рослин протягом вегетації зафіксована при другому строку сівби (1 травня), де вона була у сорту Діадема Поділля – 93,5 %, у Слободи і Чураївни відповідно 92,1 і 92,4 %. Таким чином, оптимальний строк сівби є ключовим фактором, що дозволяє максимізувати як схожість, так і збереження рослин протягом вегетаційного періоду.

### 3.2.3. Вплив строків сівби на біометричні показники сортів сої різних груп стиглості

Вплив строків сівби на масу рослин сої є одним із ключових аспектів формування врожаю. Строки сівби визначають, наскільки сприятливими будуть умови для розвитку рослин на всіх етапах вегетації, від проростання до дозрівання. Відповідно, це безпосередньо впливає на накопичення біомаси, або масу однієї рослини.

Сівба у недостатньо прогрітій ґрунт, як правило, призводить до повільного проростання та розвитку кореневої системи. У таких умовах рослини витрачають багато енергії на подолання стресових факторів (холод, надмірна волога), що затримує їх ріст. В результаті, до початку активної вегетації рослини мають меншу масу, порівняно з тими, що були посіяні в оптимальні строки. Це уповільнення початкового росту може вплинути на загальне накопичення біомаси протягом усього сезону.

Сівба в оптимально прогрітій ґрунт (зазвичай, коли температура на глибині 10 см становить 12–14 °С) сприяє швидкому, дружному проростанню та інтенсивному розвитку як кореневої системи, так і надземної частини. Рослини отримують максимальну кількість тепла та вологи, необхідних для інтенсивного фотосинтезу. Це забезпечує потужний старт, що дозволяє

рослинам набрати більшу вегетативну масу до цвітіння та дозрівання, що є основою для формування високого врожаю [11, 17, 25].

За надто пізньої сівби рослини, хоч і отримують достатньо тепла, часто страждають від дефіциту вологи, особливо в пізніші фази вегетації. Крім того, скорочується загальний період вегетації, що не дозволяє рослинам повністю реалізувати свій потенціал. Незважаючи на швидкий початковий ріст, рослини не встигають сформувати достатню кількість вегетативної маси, що призводить до меншої маси однієї рослини перед збиранням. Це особливо критично для пізньостиглих сортів.

У фазі цвітіння середня маса однієї рослини сої змінюється під впливом строків сівби та сортових особливостей. Аналіз даних таблиці 3.6 свідчить про обернену залежність між строком сівби і масою рослин, а також про значний вплив сорту на цей показник.

Таблиця 3.6

Маса рослин залежно від сорту та строків сівби, г

Строки сівби	Сорти	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	19,8	22,4	21,1
	Діадема Поділля	22,1	25,7	23,9
	Чураївна	26,9	31,2	29,1
II строк сівби (1 травня)	Слобода	17,6	21,3	19,5
	Діадема Поділля	24,6	23,8	24,2
	Чураївна	23,4	28,4	25,9
III строк сівби (10 травня)	Слобода	14,2	15,8	15,0
	Діадема Поділля	19,8	20,9	20,4
	Чураївна	20,1	24,7	22,4

У 2024 році спостерігалася чітка тенденція до зменшення маси рослин з кожним пізнішим строком сівби. Найбільша маса була зафіксована при першому строку (20 квітня) у всіх сортів, особливо у Чураївни (26,9 г) та Діадеми Поділля (22,1 г). Ця закономірність може бути пов'язана з тим, що рослини, посіяні раніше, мали довший вегетаційний період для накопичення біомаси. У той же час, найменша маса рослин була при третьому строку сівби (10 травня).

У 2025 році також простежується загальна тенденція до зменшення маси рослин з пізнішими строками сівби, хоча показники були вищими, ніж у 2024-му, що свідчить про сприятливіші умови. Найвища маса знову ж таки була при ранньому строку сівби: Чураївна – 31,2 г, Діадема Поділля – 25,7 г. При цьому, найнижчі показники зафіксовані при третьому строку сівби, особливо у сорту Слобода (15,8 г). Це підтверджує, що скорочення вегетаційного періоду, спричинене пізньою сівбою, негативно позначається на накопиченні біомаси.

Середні показники за два роки підтверджують, що рання сівба (20 квітня) є найбільш сприятливою для формування максимальної маси однієї рослини. У цей період сорти Чураївна та Діадема Поділля показали найвищі результати (29,1 г та 23,9 г відповідно). При цьому, з кожним наступним строком сівби середня маса рослин стабільно зменшується до показників 20,4-22,4 г. Це може бути пояснено тим, що менша густина стояння рослин при ранній сівбі (як показували попередні дані) дає кожній рослині більше ресурсів (світло, волога, поживні речовини) для розвитку. Найнижча середня маса зафіксована при третьому строку сівби (10 травня), де навіть найбільш продуктивні сорти не змогли досягти високих показників.

Отже, існує обернена залежність між строком сівби та масою однієї рослини: чим раніше посіяна соя, тим більша маса рослин. При цьому сортові особливості відіграють ключову роль, і сорт Чураївна показав найбільшу здатність формувати високу масу рослин у порівнянні з іншими.

У 2024 році спостерігається чітка тенденція до зменшення висоти рослин з перенесенням сівби з I на III строк (табл. 3.7). Найвищі рослини були зафіксовані при ранньому строку (20 квітня) у всіх сортів, особливо у Чураївни (48,9 см) та Діадеми Поділля (46,9 см). При цьому, найнижчі показники висоти були у всіх сортів при третьому строку сівби (10 травня). Це вказує на те, що скорочення вегетаційного періоду через пізню сівбу негативно позначається на рості стебла.

Таблиця 3.7

Висота рослин залежно від сорту та строків сівби, см

Строки сівби	Сорти	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	43,2	45,2	44,2
	Діадема Поділля	46,9	47,9	47,4
	Чураївна	48,9	52,3	50,6
II строк сівби (1 травня)	Слобода	40,2	43,7	42,0
	Діадема Поділля	44,5	46,7	45,6
	Чураївна	47,6	51,7	49,7
III строк сівби (10 травня)	Слобода	37,8	40,2	39,0
	Діадема Поділля	41,2	43,8	42,5
	Чураївна	44,2	47,3	45,8

У 2025 році зберігається тенденція до зменшення висоти рослин при зсуві строків сівби на пізніші терміни. Однак, загальні показники висоти були вищими, ніж у попередньому році. Це може бути результатом сприятливіших погодних умов, які відповідали інтенсивнішому росту рослин. Найвищі рослини знову були при першому строку сівби, де Чураївна досягла 52,3 см, Діадема Поділля – 47,9 см, менша висота відмічена у сорту Слобода – 45,2 см. Найнижчі показники висоти рослин спостерігалися при третьому строку сівби, особливо у сорту Слобода (40,2 см).

Середні показники за два роки підтверджують, що рання сівба є найбільш сприятливою для досягнення максимальної висоти рослин. У цей період сорти Чураївна та Діадема Поділля показали найвищі середні результати (50,6 см та 47,4 см відповідно), а сорт Слобода – 44,2 см. З перенесенням сівби на III строк висота рослин зменшувалась на 4,8-5,2 см, що становить 9,5-11,8 %. Це підкреслює, що пізніші строки, хоч і можуть бути оптимальними для схожості, обмежують потенціал росту рослин. Найнижча середня висота зафіксована при третьому строку сівби (10 травня) у всіх сортів. Існує обернена залежність між строком сівби та висотою рослин сої: чим раніше посіяна соя, тим більша її висота. При цьому сортові особливості відіграють ключову роль, і сорт Чураївна продемонстрував найбільшу здатність формувати високі рослини за всіх строків сівби.

Таким чином, найбільш сприятливим для формування високої маси та висоти рослин виявився I строк сівби (20 квітня). У цей період середньостиглий сорт Чураївна показав найкращі результати як за масою (29,1 г), так і за висотою (50,6 см), що підкреслює його потенціал, ранньостиглий сорт Слобода відповідно 21,1 г та 44,2 см. З кожним наступним строком сівби обидва показники стабільно знижуються. При III строкові (10 травня) маса і висота рослин були суттєво меншими. Таким чином, оптимальний строк сівби має вирішальне значення для досягнення максимальної продуктивності кожного сорту.

#### 3.2.4. Вплив строків сівби на площу листя сортів сої різних груп стиглості

Площа листя є ключовим індикатором фотосинтетичної активності, а отже, і продуктивності рослини сої. Аналіз впливу строків сівби на цей показник показує, що оптимальні терміни посіву є вирішальними для формування потужного листового апарату. Оптимальні строки сівби, коли ґрунт прогрітий і є достатньо вологи, забезпечують інтенсивний ріст і розвиток,

що дозволяє рослинам сформувати максимальну площу листя. Це максимізує ефективність фотосинтезу і є запорукою високого врожаю.

Формування оптимальної площі листя на 1 гектар є ключовим фактором для ефективного фотосинтезу і отримання високого врожаю сої. Цей показник залежить від поєднання густоти стояння рослин і площі листя кожної окремої рослини, на які безпосередньо впливають строки сівби.

Аналіз таблиці 3.8 свідчить про чітку залежність між терміном сівби та розвитком листового апарату.

Таблиця 3.8

Площа листя залежно від сорту та строків сівби, см<sup>2</sup>/роsl.

Строки сівби	Сорти	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	760	821	791
	Діадема Поділля	802	878	840
	Чураївна	849	938	894
II строк сівби (1 травня)	Слобода	736	813	774
	Діадема Поділля	766	846	806
	Чураївна	821	902	862
III строк сівби (10 травня)	Слобода	702	757	730
	Діадема Поділля	721	811	766
	Чураївна	779	850	815

У 2024 році спостерігається чітка тенденція до зменшення площі листя з перенесенням сівби на третій строк. Найбільша площа була зафіксована при ранньому строку у всіх сортів, особливо у Чураївни (849 см<sup>2</sup>) та Діадеми Поділля (802 см<sup>2</sup>). При цьому, менші показники площі листя були у всіх сортів при третьому строку сівби (10 травня). Це свідчить про те, що скорочення вегетаційного періоду, спричинене пізньою сівбою, негативно позначається на формуванні листового апарату.

У 2025 році також зберігається тенденція до зменшення площі листя при зсуві строків сівби на пізніші терміни. Однак, загальні показники площі листя були вищими, ніж у попередньому році. Найбільша площа листя знову була при першому строкові сівби, де Чураївна досягла 938 см<sup>2</sup>, Діадема Поділля – 878 см<sup>2</sup>, Слобода – 821 см<sup>2</sup>. Найнижчі показники спостерігалися при третьому строку сівби, особливо у сорту Слобода (757 см<sup>2</sup>).

За дворічними даними перший строк сівби є найбільш сприятливим для досягнення максимальної площі листя однієї рослини. У цей період сорти Чураївна та Діадема Поділля показали вищі середні результати (894 та 840 см<sup>2</sup> відповідно), а сорт Слобода – 791 см<sup>2</sup>. З переходом до III строку площа листя зменшується на 61-79 см<sup>2</sup>. Це підкреслює, що пізніші строки, хоч і можуть бути оптимальними для схожості, обмежують потенціал росту рослин. Нижча середня площа листя зафіксована при третьому строкові сівби (10 травня) у всіх сортів.

Індекс листової поверхні – загальна площа листя на 1 гектар, залежить від строків сівби та сорту. Аналіз таблиці 3.9 показує, що оптимальне формування листового апарату досягається при певних строках сівби.

У 2024 році найвища площа листя на 1 га була зафіксована при другому строкліві сівби (1 травня) у сорту Слобода (43,6 тис. м<sup>2</sup>/га). Це свідчить про те, що саме цей строк виявився найбільш сприятливим для формування високої густоти та інтенсивного розвитку рослин. При цьому, нижчі показники були у сорту Чураївна при третьому строку сівби (33,6 тис. м<sup>2</sup>/га), що пояснюється густотою стояння.

У 2025 році, який був загалом сприятливішим, показники площі листя на 1 га були вищими, ніж у 2024 році. Найкращі результати також були при другому строкові сівби, де сорт Слобода досяг максимального значення – 51,6 тис. м<sup>2</sup>/га, сорт Чураївна – 43,0 тис. м<sup>2</sup>/га. Саме цей строк створює ідеальні умови для формування потужного листового апарату.

Таблиця 3.9

Площа листя залежно від сорту та строків сівби, тис. м<sup>2</sup>/га

Строки сівби	Сорти	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	43,5	49,4	46,5
	Діадема Поділля	41,2	45,9	43,6
	Чураївна	37,6	42,5	40,1
II строк сівби (1 травня)	Слобода	43,6	51,6	47,6
	Діадема Поділля	41,7	47,2	44,5
	Чураївна	37,1	43,0	40,0
III строк сівби (10 травня)	Слобода	41,5	47,8	44,7
	Діадема Поділля	38,8	43,6	41,2
	Чураївна	33,6	41,0	37,3

Середні показники за два роки підтверджують, що II строк сівби є найбільш оптимальним для формування максимальної площі листя на 1 га. У цей період сорт Слобода демонструє найкращий результат – 47,6 тис. м<sup>2</sup>/га, що свідчить про його здатність ефективно використовувати ресурси, сорт Діадема Поділля – 44,5 тис. м<sup>2</sup>/га, сорт Чураївна – 40,0 тис. м<sup>2</sup>/га. При ранньому строку (20 квітня), де, як правило, густина стояння рослин є нижчою, площа листя на 1 га також була меншою, хоча площа листя окремої рослини була більшою. Це підтверджує, що для формування високого врожаю важлива не лише площа листя однієї рослини, а й оптимальна густина посівів. Найнижчі середні показники були зафіксовані у сорту Чураївна при третьому строку сівби – 37,3 тис. м<sup>2</sup>/га, що визначалось показником густоти рослин.

Таким чином, строки сівби відіграють вирішальну роль у формуванні листового апарату сої. Хоча рання сівба (20 квітня) є найкращою для розвитку окремої рослини, що підтверджується найбільшою площею листя у сортів Чураївна (894 см<sup>2</sup>) та Діадема Поділля (840 см<sup>2</sup>), для досягнення максимальної

загальної площі листя на 1 га оптимальним є II строк сівби (1 травня). У цей період найкращий результат показав сорт Слобода – 47,6 тис. м<sup>2</sup>/га, що свідчить про його здатність поєднувати високу густоту стояння з ефективним розвитком листового апарату.

### 3.2.5. Формування елементів структури врожаю залежно від сорту та строків сівби

Кількість бобів на рослині – це ключовий елемент структури врожаю, на формування якого безпосередньо впливають строки сівби. Оптимальні строки сівби створюють найкращі умови для розвитку рослин, зокрема для цвітіння та зав'язування плодів. Вибір правильного строку сівби є критичним для забезпечення високого потенціалу плодоутворення. Строки сівби суттєво впливають на формування елементів структури врожаю сої, зокрема на кількість бобів і насіння на одній рослині (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Кількість бобів і насіння залежно від сорту та строків сівби, шт.

Строки сівби	Сорти	Кількість бобів, шт.			Кількість насіння, шт.		
		2024 р.	2025 р.	середнє	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	17,5	19,4	18,5	35,7	39,8	37,8
	Діадема Поділля	18,9	22,7	20,8	40,2	45,3	42,8
	Чураївна	20,5	25,4	23,0	42,3	49,8	46,1
II строк сівби (1 травня)	Слобода	15,2	17,6	16,4	32,4	35,7	34,1
	Діадема Поділля	16,2	21,8	19,0	33,6	43,7	38,7
	Чураївна	20,1	24,7	22,4	41,2	47,3	44,3
III строк сівби (10 травня)	Слобода	11,3	14,3	12,8	23,8	29,8	26,8
	Діадема Поділля	12,3	18,3	15,3	25,7	37,9	31,8
	Чураївна	15,8	19,2	17,5	30,8	41,2	36,0

Найбільша кількість бобів на рослині була зафіксована при ранньому строку сівби (20 квітня). У цей період сорт Чураївна показав найкращий результат – 23,0 шт. бобів, за ним слідує Діадема Поділля з 20,8 шт. і сорт Слобода – 18,5 шт. Ця тенденція може бути пов'язана з тим, що рання сівба, незважаючи на ризики, надає рослинам довший період для розвитку та формування генеративних органів. У третьому строкові показник зменшився на 5,5-5,7 шт. Пізніша сівба скорочує вегетаційний період і може супроводжуватися стресовими умовами (спека, посуха) під час цвітіння, що призводить до опадання квіток і, як наслідок, до меншої кількості бобів.

Тенденція зміни кількості насіння повністю корелює з кількістю бобів. Найбільша кількість насіння на рослині також була при першому строкові сівби. Сорт Чураївна демонструє найвищий показник – 46,1 шт. насіння, Діадема Поділля – 42,8 шт., Слобода – 37,8 шт. Перенесення сівби на 10 травня викликало зменшення кількості насіння на 10,1-11,0 шт.

Аналіз маси насіння показує, що затримка з сівбою обумовлює зниження показника (табл. 3.11). Найбільша маса насіння була зафіксована при ранньому строкові 20 квітня, де сорт Чураївна мав найкращий показник – 4,29 г, Діадема Поділля – 3,03 г, Слобода – 2,42 г. Тривалий вегетаційний період, який забезпечує рання сівба, дозволяє рослинам краще розвинути насінневий апарат. При другому строку (1 травня) маса насіння зменшується, а при третьому (10 травня) досягає найменших значень, особливо у сорту Слобода (2,14 г).

Висота розташування нижнього бобу також залежить від строків сівби. Найбільша висота була зафіксована при I строкові сівби. Сорт Чураївна показав найвищий показник – 17,4 см, за ним слідує Діадема Поділля – 15,7 см і Слобода – 14,9 см. З кожним наступним строком сівби висота розташування нижнього бобу знижується, що може бути пов'язано із висотою рослин. При III строкові всі сорти показали мінімальні значення, особливо сорт Слобода – 12,8 см. Це має важливе практичне значення, оскільки нижче розташування бобів може призвести до втрат під час механізованого збирання врожаю.

Таблиця 3.11

Маса насіння і висота прикріплення нижнього боба залежно від сорту та строків сівби

Строки сівби	Сорти	Маса насіння, г			Висота до нижнього бобу, см		
		2024 р.	2025 р.	середнє	2024 р.	2025 р.	середнє
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	1,76	3,07	2,42	14,2	15,6	14,9
	Діадема Поділля	2,25	3,81	3,03	15,2	16,2	15,7
	Чураївна	3,02	5,56	4,29	16,8	17,9	17,4
II строк сівби (1 травня)	Слобода	1,81	3,11	2,46	13,8	14,7	14,3
	Діадема Поділля	2,12	3,92	3,02	14,6	15,3	15,0
	Чураївна	2,89	5,02	3,96	15,8	17,5	16,7
III строк сівби (10 травня)	Слобода	1,52	2,76	2,14	12,1	13,5	12,8
	Діадема Поділля	1,85	3,45	2,65	13,2	13,9	13,6
	Чураївна	2,76	4,63	3,70	13,7	14,8	14,3

Отже, відмічено значний вплив строків сівби на ключові елементи структури врожаю сої. Рання сівба (20 квітня) є найбільш сприятливою для формування більшої кількості бобів і насіння, а також для досягнення максимальної маси насіння та висоти до нижнього бобу. У цей період найкращі результати показав сорт Чураївна (23,0 шт. бобів, 46,1 шт. насіння, 4,29 г маси насіння, 17,4 см висоти до нижнього бобу). Другий і третій строки сівби призводить до послідовного зниження цих показників, що підкреслює критичну роль тривалішого періоду вегетації для реалізації генетичного потенціалу сої.

### 3.2.6. Урожайність сої залежно від сорту та строку сівби

Оптимальний строк сівби є вирішальним фактором, що впливає на потенційну врожайність сої. Відхилення від нього може призвести до значних втрат.

Пізня сівба скорочує вегетаційний період. Рослини можуть страждати від спеки та дефіциту вологи під час цвітіння та наливу бобів, що призводить до масового опадання квіток і молодих бобів. Це є причиною найзначніших втрат. У порівнянні з оптимальним строком, урожайність може знизитися на 30-40% і більше.

Дані таблиці 3.12 демонструють значний вплив як строків сівби, так і сортових особливостей на урожайність сої. Це дозволяє виявити оптимальні взаємодії цих факторів для отримання максимального врожаю.

Таблиця 3.12

Урожайність сої залежно від строків сівби, ц/га

Строки сівби – фактор А	Сорти – фактор В	2024 р.	2025 р.	середнє
І строк сівби (20 квітня)	Слобода	8,9	17,9	13,4
	Діадема Поділля	10,5	19,4	15,0
	Чураївна	12,3	24,7	18,5
II строк сівби (1 травня)	Слобода	9,5	18,5	14,0
	Діадема Поділля	10,8	20,8	15,8
	Чураївна	12,1	23,4	17,8
III строк сівби (10 травня)	Слобода	7,8	16,8	12,3
	Діадема Поділля	8,4	18,2	13,3
	Чураївна	10,8	21,7	16,3
НІР <sub>05</sub> по фактору А		0,5	0,6	
НІР <sub>05</sub> по фактору В		0,5	0,5	
НІР <sub>05</sub> по фактору АВ		1,0	1,2	

У 2024 році урожайність була нижчою, ніж у 2025 році. При цьому найвищий результат показав сорт Чураївна при першому та другому строках сівби (12,3 та 12,1 ц/га відповідно). При перенесенні сівби на третій строк відмічено суттєве зниження врожаю на 1,3 ц/га ( $НІР_{05}$  по фактору  $A = 0,5$  ц/га). У сорту Діадема Поділля вищий рівень врожаю отримали в оптимальний строк сівби – 10,8 ц/га, відтермінування сівби на 10 травня обумовило зниження врожаю на 2,4 ц/га. Найменшу урожайність зафіксовано у ранньостиглого сорту Слобода при третьому строковій сівби (7,8 ц/га), тоді як вищий врожай отримали при сівбі у другий строк – 9,5 ц/га.

У 2025 найвища врожайність була у сорту Чураївна при першому строковій сівби – 24,7 ц/га, перенесення її на третій строк викликало істотне зниження на 3,0 ц/га ( $НІР_{05}$  по фактору  $A = 0,6$  ц/га). У сорту Діадема Поділля і Слобода вищий врожай сформувався за сівби 1 травня – 20,8 та 18,5 ц/га, у третій строк врожайність зменшилась на 2,6 та 1,7 ц/га відповідно. Найнижча урожайність була у сорту Слобода при третьому строковій сівби (16,8 ц/га).

Отже, найвища урожайність зафіксована у сорту Чураївна при першому строковій сівби (20 квітня) – 18,5 ц/га, що вище відносно третього строку на 2,2 ц/га. Сорт Діадема Поділля та Слобода були більш продуктивними при сівбі у другий строк – 15,8 та 14,0 ц/га, що більше за третій строк на 2,5 та 1,7 ц/га. Для отримання максимальної урожайності необхідно поєднувати оптимальні строки сівби з вибором високопродуктивного сорту. За дворічними даними, найбільш ефективним для сорту сої Чураївна є перший строк сівби (20 квітня), для Діадеми Поділля та Слободи – другий строк сівби (1 травня). Відхилення від оптимальних строків сівби призводить до статистично достовірного зниження врожаю.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

На сьогоднішній день простежується виразна світова тенденція до нарощування обсягів культивування та споживання сої, що безпосередньо зумовлено її винятковою цінністю як основного джерела рослинного білка та олії. Стрімке зростання виробництва цієї культури є критично важливим фактором для зміцнення продовольчої безпеки в умовах зростання населення планети та формування стабільного фуражного балансу в тваринництві. Крім того, розширення посівів сої сприяє диверсифікації аграрного експорту та покращенню структури ґрунтів за рахунок біологічної фіксації азоту.

Наукові розробки, спрямовані на модернізацію та оптимізацію агротехнології вирощування сої, мають прямий позитивний вплив на кінцеву економічну ефективність виробництва. Практичний досвід та дослідницькі дані вказують, що впровадження низьковитратних елементів (наприклад, строки сівби) забезпечує вищий рівень прибутковості, оскільки їхня окупність є максимальною. Натомість, надмірне або неефективне використання вартісних ресурсів (зокрема, деяких мінеральних добрив чи дорогих ЗЗР) часто знижує чистий дохід, оскільки додатково отриманий приріст урожаю не завжди здатний економічно компенсувати значні вкладені кошти [33, 34].

Економічна ефективність вирощування сої суттєво залежить від правильно обраних строків сівби, оскільки цей фактор безпосередньо впливає на формування оптимальної густоти посівів, розвиток кореневої системи та максимальне використання агрокліматичних ресурсів. Своєчасна (рання чи оптимальна) сівба, коли температура ґрунту досягає  $+10...+12^{\circ}\text{C}$ , дозволяє рослинам уникнути впливу літньої посухи у критичні фази цвітіння та наливання бобів. Розрахунки економічної ефективності наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

## Економічна ефективність вирощування сої залежно від строків сівби

Строки сівби	Сорти	Урожайність, ц/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Витрати, грн./га	Умовно чистий дохід з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %	Собівартість 1 т зерна, грн.
I строк сівби (20 квітня)	Слобода	13,4	25460	16567,5	8892,5	53,7	12364
	Діадема Поділля	15,0	28500	16199,9	12300,1	75,9	10799
	Чураївна	18,5	35150	16165,3	18984,7	117,4	8738
II строк сівби (1 травня)	Слобода	14,0	26600	16575,2	10024,8	60,5	11839
	Діадема Поділля	15,8	30020	16210,1	13809,9	85,2	10259
	Чураївна	17,8	33820	16156,3	17663,7	109,3	9077
III строк сівби (10 травня)	Слобода	12,3	23370	16553,4	6816,6	41,2	13458
	Діадема Поділля	13,3	25270	16178,1	9091,9	56,2	12164
	Чураївна	16,3	30970	16137,1	14832,9	91,9	9900

Показник умовно чистого доходу демонструє, що ранні і оптимальні строки сівби (20 квітня та 1 травня) забезпечують вищу прибутковість. Більший дохід у сорту Чураївна при сівбі 20 квітня – 18985 грн./га. Сівба цього ж сорту 10 травня викликала зниження доходу на 4152 грн./га. Менший дохід (6817 грн./га) отримано у сорту Слобода при пізньому строкові сівби (10 травня). Це підкреслює, що пізні строки сівби є економічно не вигідними, особливо для сортів з меншим потенціалом та вегетаційним періодом.

Рівень рентабельності прямо корелює з умовно чистим доходом. Максимальна рентабельність (117,4%) досягнута при сівбі сорту Чураївна 20 квітня, при сівбі цього ж сорту 1 травня – 109,3%. Загалом, перший та другий строки сівби забезпечили значно вищу рентабельність для всіх сортів. Найнижчий показник рентабельності (41,2%) демонструє сорт Слобода при сівбі 10 травня, що підтверджує його чутливість до пізніх строків.

Собівартість є зворотним показником урожайності та ефективності технології. Найнижчу собівартість (8738 грн./т) забезпечила сівба сорту Чураївна 20 квітня, а найвищу – 13458 грн./т – сівба сорту Слобода 10 травня.

Отже, сорт Чураївна є найбільш ефективним, оскільки його висока врожайність дозволяє розподілити постійні витрати на більший обсяг продукції. Пізні строки сівби (10 травня) значно підвищують собівартість для всіх сортів, оскільки врожайність падає, а витрати залишаються високими. Таким чином, оптимальні строки сівби 20 квітня та 1 травня дають змогу мінімізувати собівартість тонни продукції.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИКОНАННІ ПОСІВНИХ РОБІТ

### 5.1. Система управління охороною праці в господарствах

У сучасному аграрному секторі умови праці нерідко характеризуються підвищеним рівнем небезпеки. Це значною мірою зумовлено впровадженням високоефективних технологічних процесів та інтенсивним застосуванням гербіцидів і різноманітних пестицидів у технології вирощування сільськогосподарських культур. Виконання цих робіт несе значні професійні ризики, оскільки працівники регулярно контактують із потенційно токсичними хімічними речовинами, а також залучені до роботи зі складною та потужною технікою, що збільшує ймовірність як хімічного отруєння, так і виробничого травматизму [35]. Тому забезпечення належних заходів охорони праці та суворого контролю є критично важливим для мінімізації негативних наслідків цих інтенсивних аграрних практик.

Використання системного підходу є необхідною умовою для ефективного впровадження заходів із профілактики та охорони праці.

Охорона праці (ОП) – це широке поняття, що охоплює комплекс взаємопов'язаних заходів (правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних), метою яких є забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності персоналу безпосередньо в процесі виконання виробничих завдань. Завдяки системності, ці заходи не є розрізненими, а діють злагоджено, що дозволяє прогнозувати, виявляти та усувати ризики на всіх етапах виробничого циклу, забезпечуючи стійке та безпечне виробниче середовище.

Держава здійснює всебічне регулювання законодавства у сфері охорони праці (ОП), що гарантує дотримання нормативно-правових актів та забезпечує фінансовий контроль у цій галузі. У підтримці високих стандартів ОП

зацікавлені як власники підприємств, так і наймані працівники. Комплексна взаємодія між державними регуляторними органами та громадськими організаціями сприяє значному підвищенню ефективності всієї системи охорони праці.

Основними напрямками, спрямованими на поліпшення умов та збереження здоров'я працівників, є комплекс заходів, що включає: технологічну модернізацію, зокрема вивільнення персоналу від важкої ручної праці та роботи у шкідливих умовах через автоматизацію; оптимізацію режиму праці та відпочинку для зменшення втоми; удосконалення санітарно-гігієнічних умов на робочих місцях; активну профілактику виробничого травматизму та професійних захворювань через навчання та контроль; забезпечення якісного та своєчасного медичного обслуговування працівників, включаючи профілактичні огляди.

Сумлінна реалізація та належний контроль за виконанням усього комплексу заходів охорони праці має прямий і багатоаспектний позитивний вплив на діяльність підприємства.

Якісне застосування ОП не лише підвищує загальну ефективність виробництва та стимулює працездатність персоналу, але й призводить до суттєвого зменшення економічних втрат. Це досягається завдяки мінімізації нещасних випадків та професійних захворювань, що знижує витрати на компенсації, штрафи, простої обладнання та навчання нових співробітників. Крім того, створення безпечних і здорових умов праці зміцнює лояльність та довіру робітників, покращує соціально-психологічний клімат у колективі та підвищує якість кінцевої продукції, оскільки увага працівників не відволікається на ризики. Отже, інвестиції в охорону праці є стратегічною економічною вигодою.

На підприємствах обов'язковим є забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов у всіх робочих зонах: сховищах, фермах та складах. Це включає суворе дотримання нормативних вимог щодо освітлення,

температурного режиму, вологості повітря, чистоти, а також контроль рівня хімічного та мікробного забруднення.

Планування діяльності служби охорони праці, а також контроль за виконанням цього плану покладається на інженера з техніки безпеки або спеціально призначеного відповідального працівника господарства [36].

## 5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Ефективність і безпека функціонування машинно-тракторних агрегатів та знарядь критично залежить від їхньої якісної та своєчасної попередньої підготовки до експлуатації. Перед безпосереднім початком польових робіт необхідно здійснити ретельну перевірку технічного стану всіх вузлів і пристроїв, приділяючи особливу увагу безпеці небезпечних (рухомих) частин, які повинні бути оснащені надійними захисними кожухами та огорожами. Для очищення робочих органів, бункерів сівалок, саджалок та розкидачів слід використовувати виключно спеціальні інструменти, лопатки та пристосування, категорично забороняючи виконання таких операцій вручну або під час роботи механізмів. Крім того, перевіряється справність гальмівної системи, кермового управління та світлової сигналізації трактора.

Сільськогосподарська техніка перед введенням в активну експлуатацію обов'язково підлягає перевірці на холостому ході, що дозволяє виявити приховані несправності без навантаження. На агрегатах, що передбачають обслуговування під час роботи (наприклад, сівалки та саджалки), необхідно переконатися в наявності та надійності всіх передбачених конструкцією елементів безпеки: поручнів, підставок (сходинок) та робочих площадок, які забезпечують безпечний доступ до обслуговування та запобігають падінню працівників. Особливе значення має перевірка наявності та справності фіксаторів для причіпних знарядь, що унеможливорює їх самовільне

від'єднання. Лише після повної перевірки, регулювання та підтвердження безпеки всіх систем агрегати можуть бути допущені до польових робіт.

Перед початком експлуатації агрегати повинні бути належним чином скомплектовані та обладнані всіма необхідними системами контролю й безпеки. Зокрема, обов'язковим є комплектування робочих агрегатів сигналізацією (світловою та звуковою) для оповіщення про початок роботи, рух чи виникнення небезпечної ситуації. Критично важливою є також перевірка надійності та безвідмовності керування гідравлічною системою, оскільки саме вона забезпечує підйом, опускання та фіксацію робочих знарядь, що є ключовим для безпеки праці. Додатково слід переконатися у справності та точності всіх контрольно-вимірювальних приладів (манометрів, датчиків), які інформують оператора про робочий стан систем.

Перевозити працівників дозволено виключно на спеціально призначеному та обладнаному для цього транспорті (наприклад, вантажних автомобілях із сидіннями та тентом, автобусах). Категорично заборонено використовувати для перевезення людей причіпні машини, сільськогосподарські знаряддя, платформи причепів без належного обладнання (сидінь, поручнів) або транспортні засоби, не передбачені для пасажирських перевезень (наприклад, робочі частини комбайнів чи тракторів). Дотримання цієї вимоги є критично важливим для забезпечення безпеки та мінімізації ризику дорожньо-транспортного травматизму серед персоналу.

Обслуговування та ремонт причіпних і навісних знарядь допускається проводити виключно за умови опускання робочих органів на ґрунт та вимкненого двигуна трактора [35, 36].

Транспортування та зберігання протруєного (хімічно обробленого) насіння вимагає неухильного дотримання техніки безпеки. Це включає забезпечення герметичності тари, маркування, ізоляції від харчових продуктів і фуражу, а також використання працівниками засобів індивідуального захисту для запобігання хімічному контакту.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами досліджень встановлено, що польова схожість насіння зростає з кожним наступним строком сівби, досягаючи більших значень при сівбі 10 травня, для сорту Слобода – 84,8 %, Діадема Поділля – 85,8 %, Чураївна – 85,0 %. Водночас, найвища виживаність рослин протягом вегетації зафіксована при другому строкові сівби (1 травня), у сорту Діадема Поділля – 93,5 %, у Слободи і Чураївни відповідно 92,1 і 92,4 %. Таким чином, оптимальний строк сівби є ключовим фактором, що дозволяє максимізувати як схожість, так і збереження рослин протягом вегетаційного періоду.

2. Більш сприятливим для формування високої маси та висоти рослин виявився I строк сівби (20 квітня). У цей період середньостиглий сорт Чураївна показав найкращі результати як за масою (29,1 г), так і за висотою (50,6 см), що підкреслює його потенціал, ранньостиглий сорт Слобода відповідно 21,1 г та 44,2 см.

3. Рання сівба (20 квітня) є найкращою для розвитку площі листя окремої рослини, про що свідчать більші показники у сортів Чураївна (894 см<sup>2</sup>) та Діадема Поділля (840 см<sup>2</sup>). Для досягнення максимальної загальної площі листя на 1 га оптимальним є II строк сівби (1 травня), де найкращий результат показав сорт Слобода – 47,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

4. За ранньої сівби відмічено кращі показники структури врожаю. Найвищі результати показав сорт Чураївна (23,0 шт. бобів, 46,1 шт. насіння, 4,29 г маси насіння, 17,4 см висоти до нижнього бобу). Другий і третій строки сівби призводять до послідовного зниження цих показників, що підкреслює критичну роль тривалішого періоду вегетації для реалізації генетичного потенціалу сої.

5. Найвища урожайність сорту Чураївна була при першому строкові сівби (20 квітня) – 18,5 ц/га, що вище відносно третього строку на 2,2 ц/га. Сорт Діадема Поділля та Слобода були більш продуктивними при сівбі у другий строк – 15,8 та 14,0 ц/га, що більше за третій строк на 2,5 та 1,7 ц/га.

6. За результатами економічного аналізу, найвища рентабельність та найбільший прибуток досягнуті у сорту Чураївна при сівбі 20 квітня – 117,4% та 18985 грн./га. Сорти Діадема Поділля та Слобода показали кращу рентабельність при сівбі 1 травня – 85,2 та 60,5% відповідно.

Отже, сільськогосподарським підприємствам Степу України рекомендується проводити сівбу сорту сої Чураївна у ранній строк (20 квітня), а сортів Слобода та Діадема Поділля – при сівбі 1 травня. Це забезпечить вищу врожайність для сорту Чураївна – 18,5 ц/га, для сортів Слобода та Діадема Поділля – 14,0 та 15,8 ц/га; вищий умовно чистий дохід на рівні 10025-18985 грн./га та рентабельність – 60,5-117,4%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боровик В. М., Колісник С. І., Опара М. М. та ін. Технологія вирощування сої. Полтава: ПДАА, 2018. 156 с.
2. Демидась Г. І., Кузьменко М. В., Гопцій С. В. Вирощування сої. Київ: Аграрна наука, 2013. 232 с.
3. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція і технологія вирощування сої. Київ: Аграрна наука, 2017. 488 с.
4. Бондаренко М. А., Сидоренко Р. П. Екологічна роль сої в агроценозах: азотфіксація та поліпшення родючості ґрунту. Землеробство. 2022. № 1. С. 28–34.
5. Січкач В. І., Пасічник С. М. Генетико-фізіологічні основи стійкості зернобобових культур до посухи. Вісн. Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. 2018. Т. 16, № 1. С. 35–51.
6. Гордійчук О. І., Кузьміна Н. В. Соя як джерело функціональних інгредієнтів у харчовій промисловості. Харчова промисловість. 2020. № 5. С. 112–118.
7. Гамаюнова В. В., Казанок О. О. Вплив умов вирощування на врожайність сортів сої в Південній зоні України. Таврійський науковий вісник. 2011. Вип. 73. С. 25–29.
8. Іваненко В. В., Мельник В. В. Соя – культура майбутнього: економічна доцільність та перспективи вирощування в Україні. Агроінком. 2021. № 3. С. 45–51.
9. Бахмат О., Бахмат М., Федорук І. Сортова продуктивність зерна сої в умовах Лісостепу Західного. Аграрна наука та освіта Поділля. 2017. С. 59–62.
10. Ковальчук Л. О., Петренко О. С. Харчова та кормова цінність сої: біохімічний склад та напрями використання. Вісник аграрної науки. 2019. № 10. С. 67–73.
11. Губенко Л. В., Задубинна Є. В., Ветрова Н. О. Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та застосування мінеральних

добрив. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2018. Вип. 2. С. 35–43.

12. Ткачук В. М., Колісніченко О. В. Роль сої у світовому агробізнесі та її вплив на глобальні ринки. Міжнародна економіка. 2023. № 2. С. 89–95.

13. Павлик О. Л. Оптимізація вибору сортів сої для умов Полісся України. Землеробство. 2021. № 4. С. 34–40.

14. Ковтун М. М., Шпак С. М. Вплив сортових особливостей на продуктивність сої в умовах Південного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 4 (109). С. 136–143.

15. Гала О. Л. Вирощування сої: від теорії до практики. Київ : Фенікс, 2019. 180 с.

16. Мельничук С. Д., Бойко М. М., Гудзь В. П. Агротехнології в рослинництві: довідник. Вінниця : Нова Книга, 2016. 624 с.

17. Дяченко А. М., Кириченко В. В. Ефективність сучасних технологій вирощування сої в умовах Північно-Східного Лісостепу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2019. № 17. С. 56–63.

18. Караєв А. М. Особливості формування продуктивності сої в умовах зрошення Півдня України. Херсон : Айлант, 2015. 216 с.

19. Литвиненко А. В. Сучасні інструменти точного землеробства у вирощуванні сої. Пропозиція. 2024. № 2. С. 10–14.

20. Цехмейструк М. Г., Шеляків В. О., Шевніков М. Я., Литвиненко О. С. Вплив строків сівби на урожайність сортів сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2018, № 1. С. 35-41.

21. Король А.В. Світовий ринок сої: тенденції та перспективи для України. Економіка АПК. 2021. № 7. С. 67-74.

22. Лемешик А.В., Новицька Н.В. Формування врожайності та якості насіння сортів сої залежно від площі живлення в Правобережному Лісостепу України. Новітні агротехнології. 2024. № 1. С. 155-164.

23. Романько А. Ю. Стан вирощування сої в Україні та Сумській області. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2017. № 2 (33). С. 120–123.

24. Молдован Ж. А. Формування біометричних показників залежно від строків сівби та норм висіву сортами сої з різним вегетаційним періодом. Вісник ЖНАЕУ, 2017, № 2 (61), т. 1. С. 60-67.

25. Коваленко О. А., Руденко С. Вплив строків сівби на продуктивність різних сортів сої в умовах зони північного Степу України. URL: [https://www.researchgate.net/publication/366510541\\_VPLIV\\_STROKIV\\_SIVBI\\_NA\\_PRODUKTIVNIST\\_RIZNIH\\_SORTIV\\_SOI\\_ZA\\_VIROSUVANNA\\_V\\_UMOVAN\\_ZONI\\_PIVNICNOGO\\_STEPY\\_UKRAINI](https://www.researchgate.net/publication/366510541_VPLIV_STROKIV_SIVBI_NA_PRODUKTIVNIST_RIZNIH_SORTIV_SOI_ZA_VIROSUVANNA_V_UMOVAN_ZONI_PIVNICNOGO_STEPY_UKRAINI)

26. Вплив термінів посіву на розвиток кореневих гнилей сої в 2025. Агроексперт Трейд URL: <https://agroexp.com.ua/uk/vliyanie-srokov-poseva-na-razvitie-kornevyh-gnili-soi>

27. Турак О. Ю., Козло М. Ю. Вплив строків посіву на продуктивність ранніх сортів сої в умовах Івано-Франківської області. Український журнал природничих наук, 2024. № 7. С. 182-189.

28. Шепілова Т. П. Формування високопродуктивних посівів сої під впливом агротехнічних прийомів в умовах Кіровоградської області: дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 – рослинництво / Інститут зернового господарства Дніпропетровськ, 2009. 157 с.

29. Тимошенко І. І., Майщук З. М., Косилович Г. О. Основи наукових досліджень в агрономії: Навч. посібник. Львів, 2004. 121 с.

30. Сорт сої Слобода. URL: <https://yuriev.com.ua/ua/katalog-produkcii/katalog/soya/sloboda/>

31. Сорт сої Діадема Поділля. URL: <https://superagronom.com/nasinnya-zernobobovi-soya/diadema-podillya-naan-ukrayini-id12135>

32. Сорт сої Чураївна. URL: <https://fri.vin.ua/sorti/>

33. Рогач С.М., Суліма Н.М., Гуцул Т.А., Ільків Л.А. Економіка сільського господарства. К. ЦП «Компринт». 2020. 512 с.

34. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур : Науково-методичне видання Р. А.

Вожегова, О. М. Димов, Л. М. Грановська, Л. В. Бояркіна та ін. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 64 с.

35. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці. Львів, 2002. 348 с.

36. Лушкін В. А. Безпека життєдіяльності. К., 2001. 350 с.

# ДОДАТКИ

## Додаток А

### Дисперсійний аналіз урожайності 2024 р.

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	2764,379		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	8	9	11	26,7	8,9
	2	9	10	12	31,5	10,5
	3	11	13	13	36,8	12,3
II	1	9	9	11	28,5	9,5
	2	9	10	13	32,4	10,8
	3	11	13	12	36,3	12,1
III	1	6	7	10	23,4	7,8
	2	7	9	9	25,3	8,4
	3	9	10	13	32,3	10,8
	Сума	79	90	104	273,2	10,1

#### Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
Загальна	Sy	99,48	26		
Повторень	Sp	33,265	2		
Варіантів	Sv	58,96	8	7,4	16,25
Фактору А	Ca	17,159	2	8,6	18,92
Фактору В	Cb	40,483	2	20,24	44,64
Фактору АВ	Cab	1,319	4	0,33	0,73
Інші	Cz	7,255	16	0,453	

<i>НІР</i> <sub>05</sub> заг.	1,0	фактору А	0,50	фактору В	0,45
Точність дослід, %		3,33%		t <sub>05</sub>	2,12

## Додаток Б

### Дисперсійний аналіз урожайності 2025 р.

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	10964,62		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	16	17	21	53,8	17,9
	2	17	20	21	58,2	19,4
	3	23	24	27	74,0	24,7
II	1	17	19	20	55,4	18,5
	2	18	20	24	62,5	20,8
	3	22	24	25	70,3	23,4
III	1	15	16	19	50,4	16,8
	2	17	19	19	54,5	18,2
	3	20	21	24	65,0	21,7
	Сума	164	180	201	544,1	20,2

#### Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
Загальна	Sy	257,79	26		
Повторень	Sp	75,956	2		
Варіантів	Sv	172,24	8	21,5	35,92 2,67
Фактору А	Ca	22,183	2	11,1	18,50 3,77
Фактору В	Cb	143,565	2	71,78	119,76 3,77
Фактору АВ	Cab	6,493	4	1,62	2,71 3,11
Інші	Cz	9,590	16	0,599	

<i>НIP<sub>05</sub> заг.</i>	1,2	<i>фактору А</i>	0,58	<i>фактору В</i>	0,52
<i>Точність дослід, %</i>		1,92%		t <sub>05</sub>	2,12

Додаток В  
Технологічна карта