

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – магістр

на тему: **Порівняльне вивчення господарсько-цінних ознак сортів сої
в умовах Львівської області.**

Виконав студент VI курсу, групи АГ-61

спеціальності 201 «Агрономія»

Ступак Мар'ян Тарасович

Дубляни – 2025

УДК 631.524:631.527.4

Порівняльне вивчення господарсько-цінних ознак сортів сої в умовах Львівської області. Ступак Мар'ян Тарасович – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького, 2025.

82 с. текст. част., 14 табл., 9 рис., 86 джерел літератури

На основі досліджень середньостиглих сортів сої (Сузір'я – контроль, ОАС Almond, Атакама, Ангеліка та Сигалія), що були виконані впродовж 2024–2025 рр у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” в Шептицькому районі Львівської області протягом 2024–2025 років встановлено, що тривалість вегетаційного періоду варіювалася від 117 до 120 днів, що підтверджує адаптованість сортів до умов Західного Лісостепу. Сорт Ангеліка характеризувався оптимальним періодом розвитку 118 днів із найдовшим етапом від цвітіння до стиглості – 67 днів, забезпечуючи стабільність росту та планування агротехнічних заходів. Польова схожість сортів становила 93,5–94,6%, виживаність до збирання – 639,5–643,1 тис. рослин/га, при цьому сорт Ангеліка перевищував контроль на 3,6 тис. шт./га. Структура врожаю цього сорту вирізнялася найвищою кількістю бобів на рослині – 15,2 шт., насіння в бобі – 3,0 шт., масою насіння з однієї рослини – 8,5 г та біологічною урожайністю 5,7 т/га, що забезпечило фактичну урожайність 4,69 т/га та стабільність по роках 4,65–4,73 т/га, із приростом до 32,5% порівняно з контролем. Вміст сухих речовин у зерні становив 86,8–87,5%, білка – 38,1–39,0%, олії – 20,5–21,2%. Усі досліджувані сорти були стійкими до основних хвороб із оцінками 8–9 балів, при цьому сорт Сигалія демонструвала універсальну стійкість, а сорт Ангеліка мала збалансовану захищеність від патогенів. Економічна ефективність цього сорту була найвищою: прибуток – 51 765 грн/га, собівартість – 7 466 грн/т, рентабельність

– 148%, коефіцієнт енергоефективності – 5,9 при енергоємності врожаю 160,1 ГДж/га.

Загалом, результати підтвердили високий потенціал середньостиглих сортів сої для підвищення продуктивності, якості та ефективності виробництва, проте сорт Ангеліка поєднує високу врожайність, якість зерна, стійкість до хвороб та економічну й енергетичну ефективність, що робить його оптимальним для розширення посівів у фермерському господарстві та максимізації прибутків.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРТІВ СОЇ В АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ (аналітичний огляд літературних джерел).....	11
1.1. Агробіологічні й екологічні особливості сої культурної.....	11
1.2. Класифікація та генетична різноманітність сортів сої.....	13
1.3. Господарсько-цінні ознаки та продуктивні показники.....	16
1.4. Агротехнічні особливості вирощування сої в умовах Західної України	17
Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	20
2.1. Загальна характеристика господарства.....	20
2.2. Агрометеорологічні умови виконання дослідження.....	22
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	26
2.4. Методика виконання дослідження.....	27
2.5. Агротехніка вирощування сої в досліді.....	33
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ СОРТІВ СОЇ ЗА УРОЖАЙНИМИ ТА ЯКІСНИМИ ПОКАЗНИКАМИ (результати виконаних досліджень).....	35
3.1. Вплив біологічних характеристик на тривалість вегетаційного періоду досліджуваних сортів сої.....	35
3.2. Вживаність рослин у середньостиглих сортів сої залежно від їх біологічних характеристик.....	38
3.3. Елементи структури врожаю середньостиглих сортів сої.....	39
3.4. Дослідження врожайності середньостиглих сортів сої.....	41
3.5. Якісні показники зерна середньостиглих сортів сої.....	43
3.6. Стійкість середньостиглих сортів сої до основних хвороб.....	45
3.7. Економічна ефективність вирощування сортів сої.....	48
3.8. Енергетична ефективність вирощування сортів сої.....	50
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА	

НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	52
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	57
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	64
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	67
ДОДАТКИ	
Додаток А. Наукова публікація за темою кваліфікаційної роботи.....	77
Додаток Б. Технологічна карта вирощування сої.....	78
Додаток В. Кліматичні умови в роки виконання дослідження.....	80
Додаток Г. Дисперсійний аналіз врожайності сої за 2024 рік.....	81
Додаток Д. Дисперсійний аналіз врожайності сої за 2025 рік.....	82

ВСТУП

Актуальність теми. Соя є однією з провідних зернобобових культур, що забезпечує важливе джерело білка для харчової та кормової промисловості. В умовах сучасного аграрного виробництва підвищення врожайності та якості сої залишається пріоритетним завданням, оскільки від цього залежить економічна ефективність господарств і продовольча безпека регіону.

Особливо важливою є адаптація сортів до конкретних кліматичних та агротехнічних умов, що дозволяє зменшити ризики неврожаю та втрат продукції через несприятливі погодні фактори, шкідників і хвороби. Середньостиглі сорти сої, завдяки збалансованій тривалості вегетаційного періоду, потенційно здатні забезпечити стабільне формування врожаю, високу якість зерна та ефективне використання ресурсів.

Наукове обґрунтування особливостей розвитку, структури врожаю, якісних показників зерна та економічної ефективності вирощування різних сортів сої є актуальним як для селекціонерів та агрономів, так і для фермерських господарств, що прагнуть оптимізувати виробництво та підвищити рентабельність культури.

Враховуючи зростання попиту на сою як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, дослідження середньостиглих сортів з високим біологічним потенціалом та стійкістю до основних хвороб має практичне значення для підвищення конкурентоспроможності українського аграрного виробництва.

Метою дослідження є визначення особливостей росту, розвитку та врожайності середньостиглих сортів сої, оцінка якісних показників зерна та економічної ефективності їх вирощування в умовах сучасного аграрного виробництва України.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. виконати комплексний аналіз росту та розвитку середньостиглих сортів сої з урахуванням їх біологічних особливостей та адаптаційних властивостей;

2. виконати оцінку показників врожайності, продуктивності та якісних характеристик зерна, включно з вмістом білка, олії та сухих речовин;

3. оцінити стійкість рослин сої до основних хвороб;

4. визначити економічну та енергетичну ефективність вирощування досліджуваних сортів.

Об’єктом дослідження визначено процеси росту, розвитку та формування продуктивності й якісних показників нових сортів сої.

Предметом дослідження виступали середньостиглі сорти сої, зокрема: Сузір’я (контрольний), ОАС Almond, Атакама, Ангеліка та Сигалія.

Методи дослідження передбачали використання агрономічних спостережень для оцінки росту та розвитку рослин, морфологічних і біометричних вимірювань для визначення продуктивності, а також лабораторних аналізів якості насіння, зокрема вмісту білка, олії та сухих речовин. Для оцінки ефективності вирощування застосовувалися економічні та енергетичні розрахунки. Для оцінки достовірності результатів застосовано статистичний аналіз.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше в умовах Західного Лісостепу України на дерново-підзолистих зв’язно-піщаних ґрунтах проведено комплексне порівняльне дослідження середньостиглих сортів сої (Сузір’я – контрольний, ОАС Almond, Атакама, Ангеліка та Сигалія) за показниками вегетаційного періоду, виживаності, структури врожаю, якісних і економічно-енергетичних параметрів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання їх для оптимізації агротехнічних заходів при вирощуванні середньостиглих сортів сої в умовах Західного Лісостепу України. Рекомендації щодо вибору сорту, строків посіву, норм висіву та технології догляду за посівами дозволяють підвищити врожайність, поліпшити якість зерна та забезпечити економічну й енергетичну ефективність виробництва. Отримані дані також можуть слугувати науковою основою для селекційних програм і впровадження нових сортів у виробництво.

Апробація результатів. Результати досліджень були оприлюднені на Міжнародному науково-практичному форумі. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій (2025 р.).

Структура та обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 82 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 14 таблиць, 9 рисунків, бібліографічного списку (86 джерел літератури, з яких 22 латиницею), 5 додатків.

Розділ 1.

ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРТІВ СОЇ В АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

(аналітичний огляд літературних джерел)

1.1. Агробіологічні й екологічні особливості сої культурної

Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) є однорічною бобовою культурою, що відноситься до родини бобових (*Fabaceae*). Рослина характеризується високим пластичним ростом і здатністю адаптуватися до різних агроєкологічних умов, що робить її цінною для вирощування у помірному кліматі, зокрема в Західній Україні.

Стебло сої пряме або слабо розгалужене, покрите дрібними волосками, що забезпечує захист від випаровування вологи та деяких шкідників. Висота рослини залежить від сорту та умов вирощування і коливається в межах 40–100 см. Листки чергові, складні, трилисткові, що дозволяє максимізувати фотосинтетичну поверхню при обмеженому освітленні.

Коренева система добре розвинена, мичкувата, глибина проникнення коренів досягає 60–100 см, що забезпечує ефективне використання ґрунтової вологи та поживних речовин. Важливою особливістю кореневої системи сої є утворення бульбочкових бактерій (*Rhizobium japonicum*), які фіксують атмосферний азот, підвищуючи азотний баланс ґрунту та продуктивність рослини [1,7,12,26,39].

Квітки сої дрібні, білі або фіолетові, зібрані в пазушні кисті. Розмноження відбувається переважно самозапиленням, що сприяє генетичній стабільності сортів. Плід — біб, який містить 2–4 насінини; форма та колір бобів варіюються залежно від сорту. Насіння сої багате на білок (18–40 %) та олію (18–22 %), що робить її важливою сировиною для харчової, кормової та переробної промисловості.

Фенологічні фази розвитку сої включають проростання, сходи, формування вегетативної маси, цвітіння, налив насіння та досягання.

Тривалість кожної фази залежить від сорту та умов вирощування, а також впливу температури і вологості ґрунту. Морфобіологічні особливості сої визначають її адаптивний потенціал, продуктивність та якість насіння, тому детальне їх вивчення є основою для ефективного сортооновлення та агротехнічного планування в умовах Львівської області [5,27,32,36,49].

Соя характеризується певними особливостями росту та розвитку, які визначають її агротехнічні вимоги. Вегетаційний період сої залежить від сорту та умов вирощування і може варіюватися від 80–100 днів у ультраскоростиглих сортів до 150–160 днів у пізньостиглих. Температура є критично важливим фактором: насіння проростає при температурі 20–25°C, оптимальний розвиток вегетативної маси спостерігається при 25–30°C, тоді як низькі температури на ранніх етапах сповільнюють проростання та розвиток рослин.

Соя є світлолюбною культурою, що потребує тривалого дня для повноцінного формування суцвіть і наливу бобів. Недостатнє освітлення може знизити врожайність, а надмірна тінь затримує розвиток рослини. Водночас вологість ґрунту є одним з вирішальних факторів успішного вирощування сої: особливо критичною вона стає під час цвітіння та формування бобів. Надмірна волога може призвести до розвитку грибкових хвороб, тоді як її нестача знижує налив насіння та врожайність.

Ґрунтові умови значною мірою визначають успіх вирощування цієї культури. Соя добре росте на легких або середньої важкості ґрунтах з нейтральною або слабнокислою реакцією (рН 6,0–7,0), багатих на органічні речовини. Вона чутлива до кислотності та забруднення ґрунту важкими металами, а також потребує попередників, які залишають достатньо поживних речовин і не створюють високої конкуренції [2,11,20,27,39].

Комплекс агробіологічних та екологічних особливостей сої, включаючи її температуру проростання, світлочутливість, вимоги до вологи та ґрунту, визначає необхідність адаптації агротехнічних заходів під конкретні умови вирощування. Розуміння цих факторів дозволяє забезпечити оптимальні строки сівби, правильний підбір сортів, ефективне використання поживних речовин і

водного режиму, що у підсумку сприяє підвищенню врожайності та якості насіння сої.

1.2. Класифікація та генетична різноманітність сортів сої

Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) характеризується високим рівнем генетичної різноманітності, що забезпечує її адаптивність до різноманітних кліматичних і ґрунтових умов, а також формує широкий спектр морфологічних, продуктивних та біохімічних ознак. Генетична варіабельність проявляється у рості та розвитку рослини, формуванні бобів, складі білка та олії в насінні, тривалості вегетаційного періоду та стійкості до стресових факторів, що є визначальним для сортооновлення та селекційної роботи [9,11,14,21,39].

Сорти сої характеризуються значною різноманітністю за тривалістю вегетаційного періоду, що є одним із ключових показників для їх регіональної адаптації та ефективного використання у виробництві. Тривалість періоду від сходів до дозрівання визначає, як швидко рослина проходить усі фенологічні стадії розвитку — від проростання та формування вегетативної маси до цвітіння та наливу насіння, що безпосередньо впливає на продуктивність культури та її якісні характеристики.

Ультраскоростиглі сорти досягають повного досягання за 80 днів і менше, потребуючи суми активних температур не більше 1700 °С. Вони найбільш придатні для регіонів із коротким теплим періодом і нестійким режимом опадів, оскільки дозволяють отримати стабільний урожай навіть за обмежених агрокліматичних умов. Дуже скоростиглі сорти завершують вегетацію за 81–90 днів при сумі активних температур від 1701 до 1900 °С, поєднуючи швидке досягання з помірним потенціалом продуктивності.

Скоростиглі та середньоскоростиглі сорти характеризуються тривалістю вегетаційного періоду 91–110 та 111–120 днів відповідно і сумою активних температур у межах 1901–2300 °С. Вони оптимально адаптовані до помірних кліматичних умов і забезпечують стабільну продуктивність завдяки

збалансованому розвитку вегетативних та генеративних органів. Середньостиглі сорти з періодом досягання 121–130 днів та сумою активних температур 2301–2400 °С формують більший потенціал урожайності, але потребують більш сприятливих теплових і вологісних умов протягом вегетації.

Середньопізні та пізньостиглі сорти, що досягають за 131–160 днів та використовують суму активних температур від 2401 до 3000 °С, характеризуються значним нарощуванням вегетативної маси, що сприяє формуванню великої кількості бобів і високій масі насіння. Водночас їх вирощування пов'язане з ризиком впливу несприятливих погодних умов наприкінці сезону, зокрема зниженням температури та вологості, що може призвести до затримки досягання або зниження якості насіння [4,16,27,39,43].

Дуже пізньостиглі сорти з вегетаційним періодом 161–170 днів і сумою активних температур 3001–3500 °С, а також виключно пізньостиглі сорти з тривалістю більше 170 днів і потребою в більш ніж 3500 °С, характеризуються високим потенціалом продуктивності, але їх вирощування можливе лише за стабільно сприятливих агрокліматичних умовах і за умови дотримання оптимальної технології обробітку ґрунту та зрошення.

Таблиця 1.1 – Класифікація сортів сої за термінами досягання та сумою активних температур

Клас сорту	Тривалість періоду від сходів до дозрівання, днів	Сума активних температур, °С
Ультраскоростиглі	≤80	≤1700
Дуже скоростиглі	81–90	1701–1900
Скоростиглі	91–110	1901–2200
Середньоскоростиглі	111–120	2201–2300
Середньостиглі	121–130	2301–2400
Середньопізні	131–150	2401–2600

Пізньюстиглі	151–160	2601–3000
Дуже пізньюстиглі	161–170	3001–3500
Виключно пізньюстиглі	>170	>3500

Таким чином, класифікація сортів сої за термінами досягання та сумою активних температур є фундаментальною для підбору оптимальних сортів у конкретних агроєкологічних умовах. В умовах Львівської області, де клімат помірно теплий із нестійким режимом опадів, переважно застосовують середньо- та ранньостиглі сорти, що дозволяє отримувати стабільний урожай та забезпечує високу якість насіння. Врахування цих показників при сортооновленні та плануванні посівів дозволяє максимально використовувати агрокліматичний потенціал регіону та підвищувати економічну ефективність вирощування сої.

Морфологічні характеристики сортів сої також різноманітні. Вони включають варіації у формі стебла, розгалуженості, будові листка та розмірі бобів. Тип росту, будь то прямостояче або розгалужене стебло, визначає густоту посіву та потенціал продуктивності рослини. Листки трилопатеві, чергові, забезпечують максимальну фотосинтетичну поверхню, що впливає на формування вегетативної маси та налив насіння. Коренева система мичкувата, глибоко проникає в ґрунт, формує симбіотичні вузлики з бульбочковими бактеріями, що сприяє азотфіксації та підвищенню родючості ґрунту.

Продуктивні характеристики сортів відрізняються за кількістю бобів на рослині, масою 1000 насінин, вмістом білка та олії. Генетичні варіації цих показників дозволяють добирати сорти з високим потенціалом продуктивності та стабільністю врожайності навіть за мінливих агрокліматичних умов. Насіння сої багате на білок і олію, що визначає її господарську цінність для харчової, кормової та переробної промисловості.

Генетична різноманітність є основою для селекційних програм, спрямованих на створення сортів з підвищеною стійкістю до хвороб, шкідників, несприятливих погодних умов та абіотичних стресів, таких як посуха чи низькі

температури. Вона також дозволяє поліпшувати морфометричні та продуктивні ознаки рослин, що безпосередньо впливає на врожайність і якість насіння. Використання різних генотипів у Львівській області забезпечує формування посівів, оптимально адаптованих до регіональних умов, і підвищує ефективність виробництва сої.

Отже, класифікація та генетична різноманітність сортів сої є фундаментальними складовими агробіологічного аналізу та селекційної роботи, оскільки забезпечують стабільність врожайності, високу якість насіння та адаптацію рослин до конкретних агроекологічних умов

1.3. Господарсько-цінні ознаки та продуктивні показники

Господарсько-цінні ознаки сої визначають її практичну цінність як харчової, кормової та технічної культури. Найважливішим показником є вміст білка в насінні, який у більшості сортів коливається від 35 до 45 %, а іноді досягає 50 % у спеціально виведених високобілкових ліній. Високий вміст білка обумовлює значну харчову та кормову цінність сої, роблячи її ефективним джерелом протеїну для людини та тварин. Значною також є цінність олії, яка міститься у насінні у кількості 18–22 %, з високим вмістом ненасичених жирних кислот (переважно лінолевої та ліноленової), що має велике значення для харчової промисловості та переробки на біопаливо. Крім того, насіння сої містить вуглеводи (20–25 %), клітковину (7–9 %), мінеральні речовини та незамінні амінокислоти, що підвищує його біологічну цінність [6,13,28,31,38].

Продуктивні показники сої оцінюють за врожайністю насіння, масою 1000 насінин, кількістю бобів на рослині та кількістю насінин у бобі. Врожайність культури залежить від сорту, погодних умов, агротехнічних заходів та попередників у сівозміні. У середніх агрокліматичних умовах України середня врожайність становить 2,5–3,5 т/га, а за оптимальних умов, при використанні інтенсивних технологій і високопродуктивних сортів, вона може досягати 4–5 т/га. Маса 1000 насінин варіює від 120 до 180 г і визначає

товарну якість насіння, впливає на його технологічність при переробці та прогнозування врожайності.

Кількість бобів на рослині та насінин у бобі є морфологічними ознаками, що визначають потенційний урожай. У більшості сортів на рослині формується від 15 до 30 бобів, у кожному з яких міститься 2–4 насінини. Дані показники тісно пов'язані з генетичними особливостями сорту, умовами освітлення, забезпеченістю вологою та поживними речовинами. Рослини з компактною куцистою формою зазвичай краще переносять посуху та вилягання, проте можуть мати меншу кількість бобів. Високі форми рослин формують більше бобів, але потребують більш ретельного догляду та оптимального водного режиму.

Соя характеризується також високою пластичністю до умов навколишнього середовища, що визначає її ефективність у різних агрокліматичних зонах. Високі господарсько-цінні показники, включаючи врожайність, вміст білка та олії, а також масу 1000 насінин, є ключовими критеріями для селекційної роботи, підбору сортів та планування технологій вирощування. Раціональне використання цих характеристик дозволяє підвищити економічну ефективність виробництва сої, забезпечити стабільність урожайності та підвищити якість кінцевої продукції.

1.4. Агротехнічні особливості вирощування сої в умовах Західної України

Агротехніка вирощування сої у Західній Україні має свої специфічні особливості, обумовлені кліматичними умовами регіону, типами ґрунтів та рівнем зволоження. Західна частина України характеризується помірно континентальним кліматом із достатньою кількістю опадів (600–700 мм на рік), що створює сприятливі умови для вирощування сої без додаткового зрошення. Проте надмірна кількість опадів у період дозрівання може ускладнювати збір

урожаю, тому важливим є вибір відповідних сортів та дотримання оптимальних строків сівби.

Ґрунти регіону переважно дерново-підзолисті, сірі та темно-сірі опідзолені, а на рівнинних територіях — чорноземи опідзолені й малогумусні. Вони відзначаються середнім або підвищеним вмістом гумусу (2,0–3,5 %), достатнім забезпеченням фосфору та калію, проте мають потребу у вапнуванні через підвищену кислотність (рН 5,0–6,0). Оптимальним є вирощування сої на нейтральних або слабокислих ґрунтах, тому внесення вапнякових матеріалів перед сівбою сприяє покращенню умов для росту і розвитку рослин.

У структурі сівозміни соя найкраще розміщується після озимих зернових, кукурудзи на силос або коренеплодів. Не рекомендується висівати її після соняшнику, багаторічних бобових трав та інших зернобобових культур через можливе поширення спільних шкідників і хвороб. Соя позитивно впливає на родючість ґрунту, залишаючи після себе значну кількість біологічного азоту завдяки діяльності бульбочкових бактерій, тому її розміщення у сівозміні підвищує ефективність наступних культур [10,25,38,48,52].

Передпосівний обробіток ґрунту має бути спрямований на створення дрібногрудкуватої структури, забезпечення оптимальної щільності орного шару (1,1–1,3 г/см³) і накопичення вологи. Після збирання попередника проводять лущення стерні, оранку на глибину 25–28 см, а навесні — культивуацію з боронуванням. У разі значного засмічення площ рекомендується використання гербіцидів ґрунтової дії.

Строки сівби сої у Західній Україні визначаються температурним режимом ґрунту. Оптимальний час для посіву настає, коли температура ґрунту на глибині 10 см досягає 12–14°C, що зазвичай спостерігається у другій декаді травня. Запізнення із сівбою призводить до скорочення періоду вегетації, зниження врожайності та нерівномірного дозрівання насіння. Норма висіву залежить від сорту і коливається у межах 600–800 тис. схожих насінин на гектар, що забезпечує оптимальну густоту стояння рослин — 400–500 тис./га

після сходів. Глибина загортання насіння становить 4–5 см на важких ґрунтах і до 6 см на легких піщаних.

Удобрення сої має велике значення для формування високого врожаю. Внесення фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{60}$) під основний обробіток ґрунту сприяє кращому розвитку кореневої системи та підвищує стійкість рослин до вилягання. Азотні добрива використовують обмежено, головним чином у стартових дозах (N_{20-30}), до формування активної симбіотичної системи. Важливим елементом технології є інокуляція насіння перед посівом препаратами, що містять активні штами бульбочкових бактерій *Rhizobium japonicum*, яка забезпечує ефективне засвоєння атмосферного азоту та підвищує врожайність на 15–25 % [15,37,42,56,69].

Догляд за посівами полягає у знищенні бур'янів, розпушуванні ґрунту, міжрядних культиваціях і застосуванні гербіцидів у ранні фази розвитку бур'янів. Соя чутлива до конкуренції з бур'янами в перші 30–40 днів після сходів, тому чистота посівів у цей період є вирішальною. У регіоні часто використовують комплекс заходів інтегрованого захисту, що включає біологічні, агротехнічні та хімічні методи для запобігання розвитку хвороб і шкідників, зокрема фузаріозу, пероноспорозу, бактеріозів та соєвої попелиці.

Збирання врожаю здійснюють у фазі повної стиглості, коли насіння набуває характерного кольору та знижується його вологість до 14–16 %. У Західній Україні часто практикують роздільне збирання, яке дає змогу уникнути втрат при підвищеній вологості повітря. Своєчасне проведення всіх технологічних операцій забезпечує стабільно високий урожай і високу якість насіння.

Отже, агротехніка вирощування сої у Західній Україні базується на раціональному поєднанні біологічних особливостей культури з кліматичними умовами регіону. Дотримання оптимальних строків сівби, системи удобрення, своєчасне проведення догляду за посівами та впровадження сучасних біотехнологічних методів інокуляції сприяють одержанню врожайності на рівні 3,0–4,0 т/га та забезпечують високу якість продукції.

Розділ 2.

УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика господарства

Дослідження порівняльного вивчення господарсько-цінних ознак сортів сої проводилось у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” в Шептицькому районі Львівської області протягом 2024-2025 років.

Дане господарство розташоване в селі Батиїв Шептицького району Львівської області, за 47 км від районного центру Червоноград і 82 км від Львова. Воно було засноване у 1997 році та зареєстроване відповідно до законодавства України, веде діяльність на підставі власного статуту. Господарство спеціалізується на вирощуванні різноманітних сільськогосподарських культур, серед яких просапні, зернові та бобові, що дозволяє забезпечувати стабільну продуктивність і різнобічне використання земельних угідь.

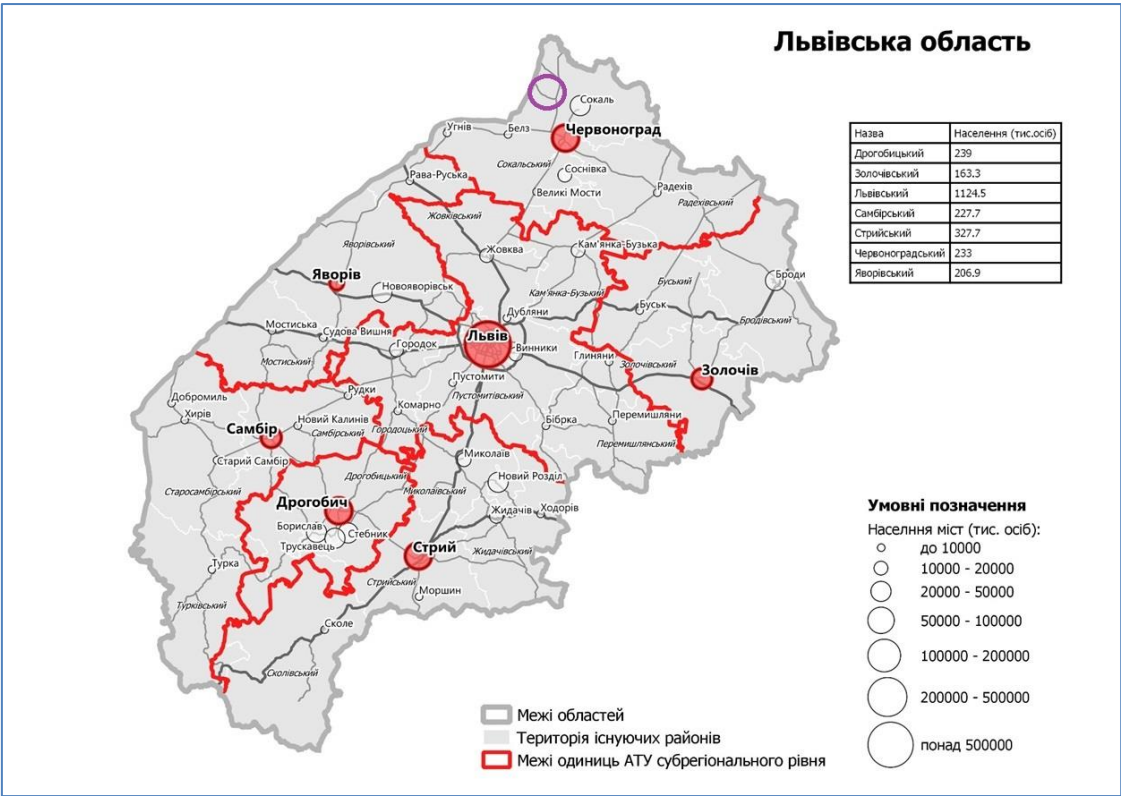


Рисунок 2.1 – Місце розміщення ФГ “Зробка Володимира Ігнатовича” на карті

Загальна площа земель, якими володіє господарство, становить 40 гектарів, що дозволяє ефективно організовувати агротехнічні заходи та впроваджувати сучасні технології ведення сільського господарства. Підприємство має добру матеріально-технічну базу та досвід у застосуванні новітніх агротехнологій, що сприяє підвищенню врожайності та якості вирощуваних культур.

Експлікацію земельних угідь ФГ “Зробка Володимира Ігнатовича” подано у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Експлікація земельних угідь, 2025 р.

Назва	Площа, га	У % до	
		загальної площі	с.-г. угідь
Всього земель	40,0	100,0	-
В т.ч. с.-г. угідь	40,0	100,0	-
із них: рілля	36,0	90,0	90,0
сінокоси	4,0	10,0	10,0

Таблиця 2.2 відображає структуру посівних площ у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича”. Загальна посівна площа складає 40 гектарів, що складає 100% від усіх угідь.

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ культур у ФГ “Зробка Володимира Ігнатовича”

№ п\п	Культура	Площа, га	%
1.	Загальна посівна площа	40	100
2.	Зернові, всього	7	17,5

	пшениця озима	4	10
	жито озиме	3	7,5
3	Соя	22	55
4	Картопля	6	15
5	Багаторічні трави	5	12,5

Зернові культури займають 7 га (17,5%), з яких озима пшениця — 4 га (10%), а озиме жито — 3 га (7,5%). Найбільшу частку посівів займає соя — 22 га, що становить 55% від загальної площі, що свідчить про її пріоритетність у виробництві. Картопля займає 6 га (15%), а багаторічні трави — 5 га (12,5%), що дозволяє підтримувати родючість ґрунтів і забезпечувати кормову базу для тваринництва. Загальна структура посівів демонструє економічну орієнтацію господарства на вирощування сої як основної прибуткової культури.

2.2 Агрометеорологічні умови виконання дослідження

Клімат визначає агроєкологічні умови для сільськогосподарської діяльності, впливаючи на процеси ґрунтоутворення та розвиток природних екосистем. Він є ключовим фактором росту рослин і безпосередньо впливає на врожайність культур. Температура, вологість та опади відіграють вирішальну роль у забезпеченні ефективності аграрного виробництва.

Фермерське господарство Володимира Ігнатовича Зробки розташоване у північно-західній частині Шептицького району, у зоні Малого Полісся. Даний регіон має помірно-континентальний клімат з достатньою вологістю та помірними температурами. Зими тут, як правило, м'які, з нестійкими морозами, що періодично змінюються теплими періодами, а сніговий покрив є нестабільним. Літо помірне, часто з рясними опадами, а весна та осінь тривалі та характеризуються своїми особливими кліматичними особливостями. Погодні умови протягом року переважно формуються під впливом континентальних

повітряних мас помірних широт, хоча іноді відбуваються вторгнення морських та арктичних повітряних ма

Дані, наведені на рис.2.2, відображають середньомісячні температури повітря за 2024–2025 роки на Львівській метеостанції порівняно з багаторічною середньою температурою. Аналіз показує як сезонні, так і річні відмінності. Багаторічна середня температура (сер. багат.) демонструє чіткий сезонний цикл: зими холодні, з мінімальними температурами у січні та лютому, коли температура опускається нижче нуля, а літні місяці досягають максимуму у липні та серпні з середніми значеннями понад 17 °С. Перехідні місяці весни і осені показують поступове підвищення або зниження температури відповідно до сезонних змін.

У 2024 році середньомісячні температури були вищими за багаторічну середню майже в усіх місяцях, особливо помітне перевищення влітку: липень і серпень мали температуру на 3–4 °С вищу за середню. Це свідчить про тепліший літній сезон та загальне потепління порівняно з кліматичною нормою. Навесні та на початку осені відзначаються також помітні перевищення середньої температури, що може впливати на біологічні цикли рослин і тривалість сільськогосподарського сезону.

У 2025 році спостерігаються більш коливальні показники: зими були м'якими у січні та лютому, проте в березні ще відчувається похолодання. Літні місяці зберігають високу температуру, інколи трохи перевищуючи багаторічну середню, а восени, зокрема у жовтні та листопаді, температура швидко знижується, що може свідчити про більш різкі сезонні зміни.

Дані рис.2.3 демонструють місячну кількість опадів за 2024–2025 роки порівняно з багаторічною середньою нормою. Багаторічна середня показує типовий сезонний розподіл: зимові місяці відносно сухі (січень — 21,3 мм, лютий — 48,1 мм), літні місяці зволоженіші, з піком у липні (100,9 мм), а осінь приносить значну кількість опадів (вересень — 51,2 мм, жовтень — 45,2 мм).

У 2024 році спостерігаються значні відхилення від середньої: січень отримав 75,2 мм, що майже втричі перевищує багаторічну норму; березень з

опадами 79,3 мм перевищив середнє значення 34,9 мм майже вдвічі; натомість травень мав лише 7,6 мм при середній 55,6 мм — майже у вісім разів менше. Липень з опадами 75,6 мм трохи поступався середньому піку в 100,9 мм, тоді як листопад перевищив норму (80 мм проти 52,4 мм). Загальна річна кількість опадів у 2024 році склала 761,1 мм, що на 94,8 мм більше за багаторічну середню (666,3 мм).

У 2025 році також спостерігалася нестабільність: зимові місяці були відносно сухими, наприклад, лютий мав лише 10,6 мм при середній 48,1 мм — майже у п'ять разів менше; березень з 31,6 мм поступався середній нормі 34,9 мм; навпаки, липень отримав 200,8 мм, що майже вдвічі перевищує середній показник 100,9 мм. Загальна кількість опадів у 2025 році склала 632,9 мм, що на 33,4 мм менше за багаторічну норму.

Аналіз кліматичних показників за 2024–2025 роки показує важливі аспекти, що безпосередньо впливають на вирощування сої. Обидва роки характеризувалися нерівномірним розподілом опадів: 2024 рік був загалом вологішим за багаторічну норму, що могло сприяти формуванню достатньої ґрунтової вологи для посіву та вегетації сої. Натомість у 2025 році спостерігалися різкі контрасти — від сильної посухи взимку до надмірних опадів у липні, що створює ризики для проростання насіння, розвитку кореневої системи та формування бобів.

Середньомісячні температури свідчать про тенденцію до потепління в літні місяці та більш м'які зими. Для сої це означає подовження періоду вегетації та можливість кращого росту влітку, проте весняні та осінні коливання температур можуть негативно впливати на строки сівби та дозрівання культури.

Таким чином, сумісний аналіз температури та опадів підкреслює необхідність адаптивного управління агротехнічними заходами для сої: коригування строків посіву, контроль вологості ґрунту та підготовка до можливих екстремальних погодних умов, щоб мінімізувати ризики для врожайності та забезпечити стабільний розвиток культури.

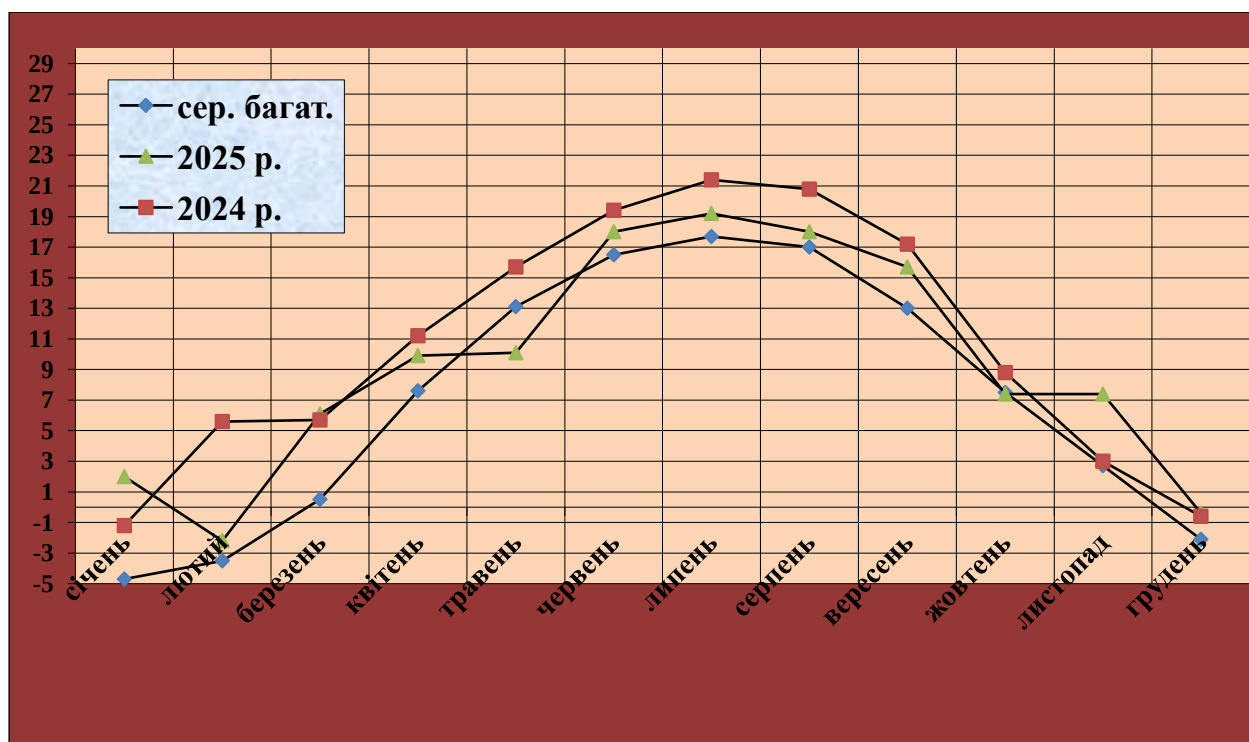


Рисунок 2.2 – Динаміка середньомісячних температур повітря у 2024–2025 рр., °C (за даними Львівської метеостанції)

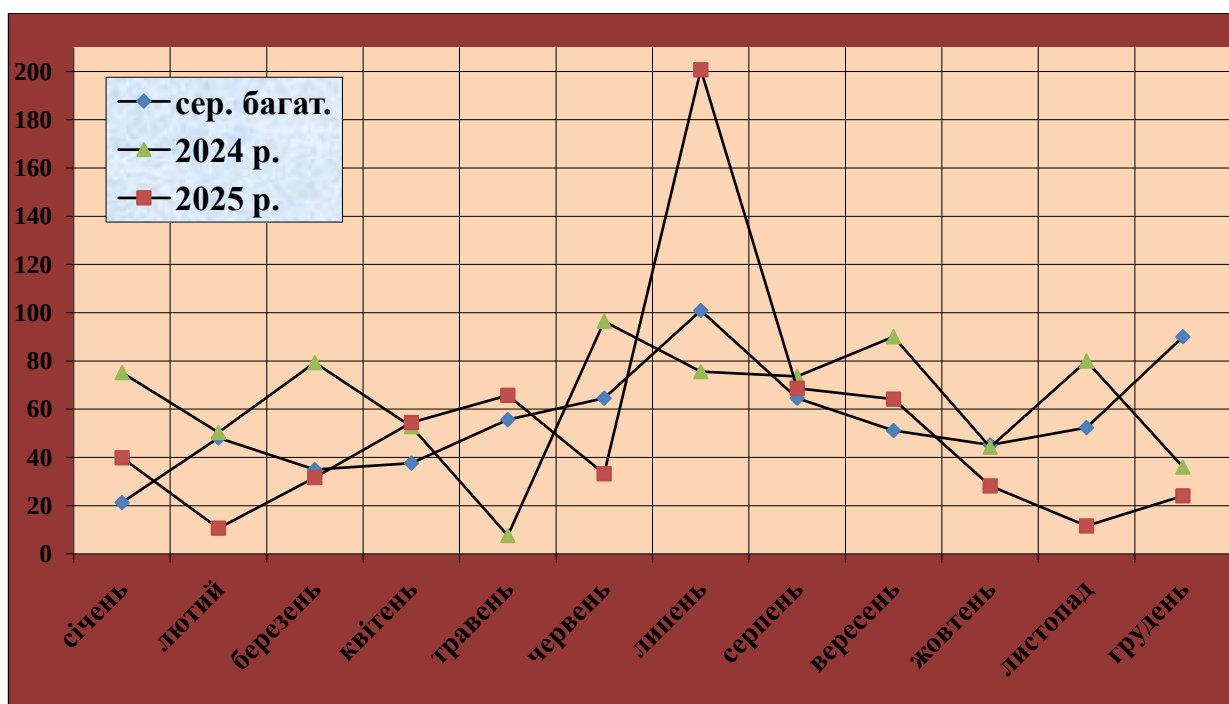


Рисунок 2.3 – Динаміка опадів у 2024–2025 рр., мм (за даними Львівської метеостанції)

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунтовий покрив Шептицького району характеризується значною різноманітністю, що зумовлено поєднанням рельєфних особливостей, геологічної будови території та глибиною залягання ґрунтових вод. Формування ґрунтів відбувалося на різних мінералогічних і гранулометричних породах під впливом вологого клімату та лісової рослинності, переважно трав'янистого типу. У місцях із безкарбонатними відкладеннями поширені дерново-підзолисті, дернові, лучні та болотні ґрунти, а також торфовища. Там, де до поверхні наближені карбонатні породи, утворюються дерново-карбонатні ґрунти, тоді як у регіонах із лесовими відкладеннями формуються сірі лісові ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти, які є переважаючими, зазвичай утворюються на водно-льодовикових піщаних і супіщаних відкладах, моренах та стародавніх елювіальних породах із різною текстурою. Через близьке залягання ґрунтових вод вони часто зазнають надмірного зволоження, що призводить до глеюватих або глейових властивостей.

Згідно з природно-сільськогосподарським районуванням, територія району належить до Поліської Західної провінції, Малополіського округу, Радехівського району. Приблизно 71% площ використовується під рілля, тоді як ґрунти різного типу займають близько 11% території. Середній бал бонітету ріллі становить 30.

На території спостерігаються процеси ерозії, зокрема вітрова (дефляція) та водна. Найбільш чутливими до ерозійних процесів є дернові та дерново-підзолисті ґрунти легкого гранулометричного складу, а також сірі лісові ґрунти, що схильні до водної ерозії, що створює необхідність дотримання заходів раціонального використання та охорони земель.

У межах господарства переважають дерново-підзолисті зв'язно-піщані ґрунти з вираженим профілем, який включає такі горизонти:

- Но — лісова підстилка, властива природним лісовим ґрунтам, відсутня на орних землях;
- НЕ — гумусово-елювіальний горизонт сірого кольору, супіщаного складу, де зосереджено основну частину гумусу;
- Е — елювіальний горизонт світлого відтінку через високий вміст кремнезему, добре промитий і збіднений на поживні речовини;
- І — ілювіальний горизонт із накопиченням колоїдних речовин, ущільнений, що погіршує водопроникність;
- Р — материнська порода.

Вміст гумусу в цих ґрунтах коливається в межах 1,0–1,4%. Для легких ґрунтів характерний фульватний тип гумусу, а для суглинкових — гуматно-фульватний. Реакція ґрунтового розчину — кисла (рН КСІ від 4,6 до 6,1), гідролітична кислотність становить 1,7–2,9 мг-екв/100 г ґрунту. Забезпеченість поживними елементами низька: азот — 0,05–0,09%, фосфор — 0,04–0,08%, калій — 1,0–1,6%, також відзначається нестача мікроелементів.

2.4 Методика виконання дослідження

Досліди проводили на середньостиглих сортах сої у трьох повтореннях із нормою висіву 700 тис. насінин на гектар. Удобрення здійснювали згідно з прийнятою технологією вирощування, використовуючи норми внесення фосфорних і калійних добрив P_{60-75} і K_{60-90} відповідно. Сівбу виконували рядковим способом із міжряддями 15 см. Облікова площа кожної ділянки становила 70 м², а загальна — 100 м².

У дослідженнях були вивчені такі сорти сої: Сузір'я (оригіатор — ННЦ «Інститут землеробства НААН України»), ОАС Almond (компанія University of Guelph / Cangro Genetics, Канада), Атакама (фірма Saatbau, Австрія), Ангеліка (фірма Saatbau, Австрія) та Сигалія (оригіатор — компанія RAGT Semences, Франція).

Таблиця 2.3 – Схема дослідів

Варіанти	Повторення
1. Сузір'я - <i>контроль</i>	1.
	2.
	3.
2. ОАС Almond	1.
	2.
	3.
3. Атакама	1.
	2.
	3.
4. Ангеліка	1.
	2.
	3.
5. Сигалія	1.
	2.
	3.

Характеристика досліджуваних середньостиглих сортів сої наведена нижче.

Сорт сої Сузір'я

Сорт сої Сузір'я створений у ННЦ «Інститут землеробства НААН України», належить до середньостиглих детермінантних сортів універсального типу, придатних для вирощування в умовах Полісся, Лісостепу та Степу. Вегетаційний період рослин триває близько 115–118 днів. Рослини досягають висоти 90–92 см, а нижній боб формується на висоті 10–14 см від поверхні ґрунту, що забезпечує зручність механізованого збирання. Потенційна урожайність сорту становить близько 3,5 т/га.

Насіння сорту середньоолійного типу, з умістом білка 37,5–41,0 % і олії 19,4–20,6 %. Маса тисячі зерен коливається в межах 135–165 г. Сорт відзначається високою стійкістю до вилягання та осипання (по 8 балів), а також добрими показниками стійкості до основних хвороб сої. Завдяки своїй пластичності, адаптивності до різних ґрунтово-кліматичних умов і стабільній

урожайності, Сузір'я є перспективним сортом для широкого впровадження у виробництво.



Рисунок 2.4 – Сорт сої Сузір'я

Сорт сої **ОАЦ АЛЬМОНД**

Соя сорту ОАС Almond, створена канадською компанією CanGro Genetics на базі університету Гвельфа, належить до середньостиглих індетермінантних сортів із середньою кущистістю. Рослини досягають висоти приблизно 80–90 см, мають жовтувато-коричневе опушення та фіолетові квітки, а стручки забарвлені в коричневий колір. Вегетаційний період сорту триває близько 115–128 днів, що дозволяє його вирощувати в різних агрокліматичних зонах.



Рисунок 2.5 – Сорт сої ОАЦ АЛЬМОНД

Насіння середнього розміру має масу тисячі зерен 190–210 г і характеризується високим вмістом білка (близько 39,4 %) та олії (приблизно 21,2 %). Сорт демонструє хорошу стійкість до полегання та розтріскування стручків, що зменшує втрати врожаю під час дозрівання і збирання. ОАС Almond добре адаптований до різних ґрунтів — від піщаних до глинистих — і може вирощуватися з рекомендованою густотою 600–650 тис. насінин на гектар. Цей сорт відзначається високим потенціалом урожайності та стабільною продуктивністю за різних умов, що робить його перспективним для впровадження в сільськогосподарське виробництво.

Сорт сої **Атакама**

Сорт сої Атакама (Atacama) створений компанією Saatbau (Австрія). Цей сорт вирізняється високою стабільністю врожайності та стійкістю до розтріскування бобів. Атакама демонструє яскраво виражену толерантність до посухи, що є вирішальною перевагою за екстремально посушливих років, таких як 2017–2018 та 2020 роки. Сорт також придатний для органічного вирощування.

Атакама має індетермінантний тип росту та характеризується високим ступенем гілкування. Рекомендована ширина міжрядь становить 25–70 см. Маса 1000 зерен варіюється від 170 до 195 г, а вміст білка в зерні становить 40–42%. Вміст олії коливається між 21–22%, що робить цей сорт перспективним для виробництва олії.

Соя Атакама демонструє високі показники врожайності, інтенсивний розвиток на ранніх етапах росту, компактну висоту рослин та відсутність вилягання. Ці характеристики роблять її привабливою для агровиробників, які прагнуть до стабільних і високих урожаїв



Рисунок 2.6 – Сорт сої Атакама

Сорт сої **Ангеліка**

Сорт сої Ангеліка (Angelica) належить до середньостиглих сортів, розроблених австрійською компанією Saatbau. Цей сорт відзначається високою стійкістю до вилягання завдяки міцному стеблу та здатності до інтенсивного гілкування, що дозволяє йому ефективно використовувати доступний простір навіть при зріджених посівах. Рослини характеризуються швидким стартовим розвитком, що сприяє їхньому успішному старту в умовах різних кліматичних зон.



Рисунок 2.7 – Сорт сої Ангеліка

Ангеліка демонструє високу масу 1000 насінин, що свідчить про її потенціал до високих урожаїв. Сорт також вирізняється поліпшеним здоров'ям листя та стебла, що підвищує його стійкість до хвороб і шкідників. Відмінна посухостійкість робить Ангеліку перспективним вибором для регіонів з нестабільними опадами.

Завдяки своїм агрономічним характеристикам, Ангеліка є надійним вибором для агровиробників, які прагнуть до стабільних і високих урожаїв сої.

Сорт сої **Сігалія**

Сорт сої Сігалія (Sigalia) розроблений компанією RAGT (Франція) і належить до середньостиглих сортів. Цей сорт зарекомендував себе як високопродуктивний з потенціалом врожайності від 40 до 45 ц/га, що робить його одним із лідерів у своїй групі стиглості в Європі.

Рослини Сігалії характеризуються індетермінантним типом розвитку, висотою від 70 до 90 см та фіолетовим забарвленням квіток. Нижні боби розташовані на висоті 14–18 см від поверхні ґрунту. Маса 1000 насінин варіюється від 180 до 220 г, а їхній колір — жовтий з чорним рубчиком.

Сігалія демонструє високу стійкість до засухи, вилягання та розтріскування стручків. Стійкість до хвороб, зокрема до пероноспорозу, бактеріозу та вірусних захворювань, також на високому рівні. Цей сорт підходить для вирощування в органічному землеробстві завдяки швидкому стартовому розвитку та високій екологічній пластичності.

Рекомендована норма висіву становить 700–750 тис. схожих насінин на гектар, з міжряддями шириною 12,5–25 см. Сорт рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу, Степу та Полісся України



Рисунок 2.8 – Сорт сої Сигалія

2.5 Агротехніка вирощування сої в досліді

Попередником для сої у дослідженні була озима пшениця. Після її збирання проводили лушення стерні на глибину 6–8 см з метою знищення падалиці та бур'янів, а також стимулювання проростання насіння бур'янів для подальшого знищення. Під основний обробіток ґрунту вносили фосфорні (суперфосфат) і калійні (калійну сіль) добрива, що сприяло підвищенню родючості та забезпеченню рослин необхідними поживними речовинами. Оранку здійснювали на глибину 28–32 см. Навесні, для збереження вологи та вирівнювання поверхні поля, проводили культивацію з одночасним боронуванням.

Сівбу сої розпочинали після прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до +9–10 °С та встановлення стійкої середньодобової температури повітря +10...+12 °С. У роки проведення досліджень такі умови спостерігалися близько 8 травня. Безпосередньо перед сівбою виконували передпосівний обробіток ґрунту — культивацію на глибину загортання насіння.

У день сівби насіння інокулювали бактеріальним препаратом «Ризобофіт», який містить не менше 2,5 млрд активних бульбочкових бактерій у одному грамі препарату. Для забезпечення дружніх сходів і профілактики

хвороб насіння додатково обробляли протруйником Максим XL у нормі 0,35 л/га. Сівбу проводили звичайним рядковим способом із міжряддями 15 см та густотою стояння 700 тис. рослин на гектар. Глибина загортання насіння становила 3–4 см, що забезпечувало рівномірні сходи й оптимальний розвиток рослин у початковий період вегетації.

Для контролю бур'янів у післясходовий період, у фазі 1–3 трійчастих листків сої, застосовували бакову суміш гербіцидів: 48 % в.р. Базагран новий у дозі 1,75 л/га та Хармоні — 6,0 г/га, а також ґрунтовий гербіцид Стомп 330 у дозі 5,0 л/га. Така система захисту забезпечувала ефективне знищення двосім'ядольних бур'янів і створювала сприятливі умови для розвитку культури.

Для захисту сої від поширених хвороб — септоріозу, пероноспорозу, фузаріозу — у фазі бутонізації та на початку наливу насіння проводили обприскування фунгіцидами системної дії. Використовували препарат Альто Супер 330 ЕС у нормі 0,4 л/га, а також бакову суміш Рекс Дуо (0,25 л/га) + Топсін М (0,4 кг/га), що забезпечувало комплексний захист від грибкових інфекцій.

Збирання врожаю здійснювали при вологості насіння 14,0–14,5 %. Висота зрізу рослин під час комбайнування не перевищувала 6–8 см, що мінімізувало втрати зерна. Після збирання урожай піддавали первинному очищенню та, за необхідності, досушуванню до кондиційної вологості.

На всіх етапах вирощування сої та після збору врожаю проводили польові та лабораторні спостереження, обліки й обрахунки відповідно до загальноприйнятої методики досліджень із соєю, що забезпечувало достовірність і порівнянність отриманих результатів.

Розділ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ СОРТІВ СОЇ ЗА УРОЖАЙНИМИ ТА ЯКІСНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

(результати виконаних досліджень)

3.1. Вплив біологічних характеристик на тривалість вегетаційного періоду досліджуваних сортів сої

Однією з ключових вимог до сучасних сортів сої є відповідна тривалість вегетаційного періоду, адаптована до конкретних умов регіону вирощування. Цей показник визначає стійкість рослин до хвороб, шкідників та несприятливих погодних факторів, що безпосередньо впливає на рівень врожайності.

У ході наших досліджень було встановлено, що загальна тривалість вегетаційного періоду та окремі міжфазні проміжки у сортів сої демонструють значну варіативність. Виявлено, що для досліджуваних сортів цей період коливався в межах 117–120 днів.

Посів проводили за умови, що температура ґрунту на глибині 8–10 см не опускалася нижче +15°C, що припадало на першу декаду травня. За таких природних умов насіння проростало рівномірно та дружно протягом 9–11 днів після сівби.

Аналізуючи дані Таблиці 3.1 та рис. 3.1. щодо тривалості вегетаційного періоду середньостиглих сортів сої за 2024–2025 рр., можна зробити кілька важливих спостережень. Загальна тривалість розвитку рослин від сходів до повної стиглості значною мірою залежить від біологічних особливостей сортів. Контрольний сорт Сузір'я демонструє середню тривалість вегетаційного періоду 118 днів. Сорт ОАС Almond вирізняється більшою тривалістю – 120 днів, що на 2 дні перевищує контроль, що свідчить про його пізніше досягання. Сорт Атакама має період у 119 днів, що лише на 1 день довше контролю, тоді як Ангеліка повторює показники контрольного сорту (118 днів), а сорт Сигалія характеризується скороченим періодом розвитку – 117 днів, тобто на 1 день менше.

Розподіл тривалості окремих фаз розвитку також демонструє різноманітність між сортами. Період від сівби до повних сходів коливався від 9 до 11 днів: найшвидше сходи формує сорт Ангеліка (9 днів), а найдовший період у контрольного сорту Сузір'я (11 днів). Фаза від сходів до бутонізації тривала в середньому 29–31 день, при цьому сорт Атакама потребує найбільше часу для досягнення бутонізації (31 день), а сорти Сузір'я та Сигалія – найменше (29 днів). Період від бутонізації до цвітіння є відносно коротким і коливається між 12–14 днями, причому найменше часу на цю фазу витрачає сорт Ангеліка (12 днів).

Що стосується фази від цвітіння до стиглості, її тривалість варіює від 64 до 67 днів, що визначає загальний вегетаційний період. Найдовше дозрівання спостерігається у сортів ОАС Almond та Ангеліка (67 днів), а найкоротше – у сортів Сузір'я та Атакама (64–65 днів).

Таблиця 3.1. – Тривалість вегетаційного періоду середньостиглих сортів сої,
(середнє за 2024-2025 рр.)

Сорти сої	Дата посіву	Веgetаційний період, днів					± до контролю, днів
		сівба – повні сходи	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – стиглість	сходи – стиглість	
Сузір'я - контроль	08 травня	11	29	14	64	118	—
ОАС Almond	08 травня	10	30	13	67	120	+2
Атакама	08 травня	10	31	13	65	119	+1
Ангеліка	08 травня	9	30	12	67	118	0
Сигалія	08 травня	10	29	13	65	117	-1

Таким чином, отримані дані свідчать про певну стабільність і передбачуваність розвитку середньостиглих сортів сої, з невеликими відмінностями у швидкості сходів, тривалості бутонізації та цвітіння, що дозволяє виділити сорти з більш раннім або пізнім досяганням. Це важливо для планування строків сівби та управління агротехнічними заходами з урахуванням кліматичних умов і регіональних особливостей вирощування.

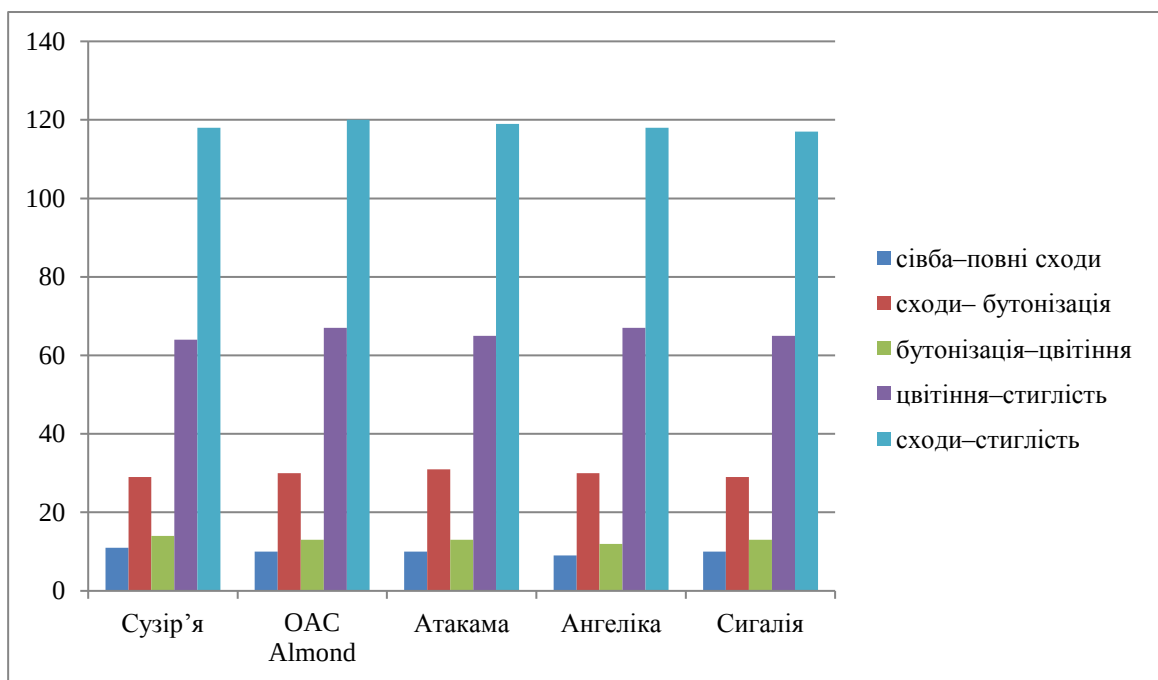


Рисунок 3.1.– Вегетаційні фази досліджуваних сортів сої за періодом розвитку (дні після посіву) (середнє за 2024-2025 рр.)

У ході досліджень також було відзначено, що найдовший проміжок спостерігався на етапі від цвітіння до повної стиглості у всіх вивчених сортів сої, який тривав 64–67 днів.

За результатами аналізу, найдовший загальний вегетаційний період мав сорт ОАС Almond — 120 днів, що на 2 дні перевищує період сорту-контролю Сузір'я. Найкоротші вегетаційні періоди спостерігалися у сортів Сигалія та Ангеліка, становлячи 117 і 118 днів відповідно.

3.2. Виживаність рослин у середньостиглих сортів сої залежно від їх біологічних характеристик

У сучасних дослідженнях селекції та агротехніки сої особливу увагу приділяють оцінюванню польової схожості та виживання рослин, оскільки ці показники є ключовими для формування рівномірного посівного покриття та забезпечення високої врожайності. Висока польова схожість і стабільне виживання рослин дозволяють створити оптимальні умови для розвитку культури, підвищують стійкість до несприятливих погодних умов, шкідників і хвороб, а також сприяють ефективному використанню ресурсів. Визначення цих характеристик для середньостиглих сортів сої дає можливість визначити найстійкіші та найбільш продуктивні сорти, які доцільно рекомендувати для вирощування у конкретних кліматичних і агротехнічних умовах.

Аналіз таблиці 3.2 свідчить, що польова схожість серед середньостиглих сортів сої була високою та коливалася в межах 93,5–94,6 %. Найвищу польову схожість показав сорт Ангеліка (94,6 %), тоді як найнижчий показник спостерігався у сорту ОАС Almond (93,5 %). Незважаючи на невеликі відмінності у початковій схожості, кількість рослин на час збирання залишалася стабільною для всіх сортів і становила приблизно 640–643 тис. шт./га, що забезпечує високу продуктивність рослинного покриття.

Вживання рослин показало позитивні відхилення порівняно з контролем у всіх сортах, окрім сорту Сузір'я, яке використовувалося як стандарт. Найвищий приріст за цим показником спостерігався у сорту Ангеліка (+3,6 тис. шт./га, або +0,56 %), що свідчить про його стійкість до умов вирощування та здатність підтримувати оптимальну густоту рослин до моменту збирання. Інші сорти також демонструють невелике, але позитивне перевищення контролю: Сигалія +2,9 тис. шт./га, ОАС Almond +1,6 тис. шт./га, Атакама +1,0 тис. шт./га.

Таблиця 3.2 – Польова схожість і виживання рослин середньостиглих сортів сої, (середнє за 2024-2025 рр.)

Сорти сої	Норма висіву, тис. шт. /га	Польова схожість		Кількість рослин на час збирання		Вживання рослин, $\pm$ до контролю	
		тис.шт /га	%	тис.шт /га	%	тис.шт /га	%
Сузір'я - контроль	720	678,4	94,2	639,5	88,8	—	—
ОАС Almond	720	673,4	93,5	641,1	89,0	+1,6	0,25
Атакама	720	678,1	94,2	640,5	89,0	+1,0	0,16
Ангеліка	720	681,1	94,6	643,1	89,3	+3,6	0,56
Сигалія	720	679,4	94,4	642,4	89,2	+2,9	0,46

Таким чином, досліджувані середньостиглі сорти сої характеризуються високою польовою схожістю та стабільним рівнем виживання, що забезпечує формування дружних сходів і оптимальну густоту рослин для подальшого розвитку та врожайності. Найбільш стійким і продуктивним за показником виживання виявився сорт Ангеліка.

3.3. Елементи структури врожаю середньостиглих сортів сої

Структура врожаю є важливим показником продуктивності сортів сої, оскільки відображає взаємозв'язок між біологічними особливостями рослин, їхньою морфологією та потенціалом продуктивності. Аналіз елементів структури врожаю дозволяє оцінити ефективність використання рослинами поживних речовин, визначити найбільш перспективні сорти для конкретних умов вирощування та прогнозувати загальний рівень біологічної врожайності. Дослідження проводилося на середньостиглих сортах сої протягом 2024–2025 рр., з урахуванням ключових показників врожайності, таких як кількість рослин на час збирання, кількість бобів на рослині, насіння в бобі та маса насіння.

За результатами наших досліджень, кількість рослин на момент збирання у всіх сортів була високою та майже однаковою, коливаючись у межах 639,5–643,1 тис. шт/га. Найбільше число рослин спостерігалось у сорту Ангеліка (643,1 тис. шт/га), що свідчить про його стійкість і ефективне відновлення після сходів. Кількість бобів на одну рослину варіювала від 14,5 до 15,2, при цьому найвищий показник зафіксовано у сорту Ангеліка (15,2), що разом із кількістю насінин у бобі (3,0) формує найбільшу кількість насінин із однієї рослини — 45,6 шт. Як наслідок, це свідчить про високий потенціал врожайності сорту завдяки комбінації оптимальної кількості бобів та насінин у них.

Маса насіння із однієї рослини була найбільшою у сорту Ангеліка (8,5 г), тоді як у контрольного сорту Сузір'я вона становила 6,5 г. Показник маси 1000 насінин також продемонстрував перевагу нових сортів: найбільший він у сорту Ангеліка (180 г), що підкреслює високий генетичний потенціал формування великих і важких насінин. Висота рослин коливалася від 77 до 100 см, при цьому висота кріплення нижніх бобів у сортів Сигалія та Ангеліка була найнижчою (77–78 см), що може позитивно впливати на збирання врожаю та зменшувати механічні втрати насіння.

Біологічна врожайність показала чітку залежність від поєднання всіх елементів структури врожаю. Найвищий рівень врожайності спостерігався у сорту Ангеліка — 5,7 т/га, тоді як контрольний сорт Сузір'я сформував 4,3 т/га. Інші сорти продемонстрували проміжні значення: ОАС Almond — 4,8 т/га, Атакама — 5,2 т/га, Сигалія — 5,0 т/га. Отже, сорт Ангеліка вирізняється як найбільш продуктивний завдяки оптимальному співвідношенню кількості рослин, числа бобів на рослині, насіння у бобі та маси насіння.

Таблиця 3.3. – Структура врожаю досліджуваних сортів сої,
(середнє за 2024-2025 рр.)

Сорти сої	Кількість рослин на час збирання, тис.шт/га	К-сть бобів на 1 рослині, шт.	К-сть насінин у бобі, шт.	К-сть насінин із 1 рослини, шт.	Маса насіння із 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Висота рослини, см	Висота кріплення нижніх бобів, см	Біологічна урожайність, т/га
Сузір'я - контроль	639,5	14,5	2,8	40,6	6,5	158	95	13,3	4,3
ОАС Almond	641,1	15,0	2,9	43,5	7,3	170	85	13,4	4,8
Атакама	640,5	14,8	2,9	42,9	7,8	172	100	12,8	5,2
Ангеліка	643,1	15,2	3,0	45,6	8,5	180	78	13,1	5,7
Сигалія	642,4	14,9	2,9	43,2	7,5	175	77	12,9	5,0

Загалом, аналіз структури врожаю свідчить, що середньостиглі сорти сої відрізняються не лише потенціалом формування високої біологічної врожайності, а й різною морфологією рослин, що впливає на технологічну придатність під час збирання. Вибір високопродуктивного сорту для вирощування повинен враховувати як інтенсивність формування насіння, так і морфологічні характеристики, що забезпечують оптимальне використання ресурсів та зниження втрат під час збирання

3.4. Дослідження врожайності середньостиглих сортів сої

У межах дослідження у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” Шептицького району Львівської області впродовж 2024–2025 років було проведено вивчення врожайності середньостиглих сортів сої. Метою було з’ясування впливу генетичних особливостей сортів і погодних умов зони

вироснування на продуктивність культури та стабільність формування урожаю за різних років.

Аналіз даних таблиці 3.4 показує, що середньостиглі сорти сої в дослідженні суттєво відрізнялися за рівнем урожайності та біологічною продуктивністю. Біологічна урожайність варіювалася від 4,3 т/га у сорту-контролю Сузір'я до 5,7 т/га у сорту Ангеліка, що свідчить про високий потенціал сучасних сортів у виробничих умовах.

Щодо фактичної урожайності, дані по роках демонструють річні коливання, що зумовлені різними агрокліматичними та технологічними факторами. Так, у 2024 році найвищу урожайність показав сорт Ангеліка – 4,65 т/га, тоді як у 2025 році цей же сорт підняв показник до 4,73 т/га. Середнє значення за два роки для сорту Ангеліка склало 4,69 т/га, що на 1,15 т/га перевищує контрольний сорт і відповідає 32,5% приросту. Це свідчить про високу продуктивність і адаптивність цього сорту до умов вирощування у регіоні дослідження.

Сорт ОАС Almond мав середню урожайність 3,95 т/га, що на 11,6% перевищує контроль, тоді як сорт Атакама досяг середнього показника 4,28 т/га (+20,9%), а сорт Сигалія – 4,12 т/га (+16,4%). Отримані результати вказують на стабільність урожайності сортів, а також на їхній потенціал забезпечувати приріст продукції за умови однакових агротехнічних заходів.

Річні коливання, зафіксовані в дослідженні, не перевищували межі статистичної значущості (НІР 05 – 0,18 т/га у 2024 році та 0,19 т/га у 2025 році), що підтверджує достовірність отриманих даних та їх придатність для порівняльного аналізу.

Отже, результати свідчать про те, що середньостиглі сорти сої з високим біологічним потенціалом демонструють значне перевищення продуктивності над контрольним сортом, що робить їх перспективними для впровадження у виробництво з метою підвищення врожайності та ефективності аграрного виробництва.

Таблиця 3.4. – Урожайність сортів сої

Сорти сої	Біологічна урожайність, т/га	Урожайність, т/га			Приріст до контролю	
		2024	2025	середнє за 2024-2025 рр.	т/га	%
Сузір'я - контроль	4,3	3,58	3,51	3,54	—	—
OAC Almond	4,8	3,9	4,0	3,95	+0,41	+11,6
Атакама	5,2	4,25	4,30	4,28	+0,74	+20,9
Ангеліка	5,7	4,65	4,73	4,69	+1,15	+32,5
Сигалія	5,0	4,08	4,16	4,12	+0,58	+16,4
НІР ₀₅	2024 р. – 0,18 т/га 2025 р. – 0,19 т/га					

Тому, в умовах фермерського господарства “Зробка Володимира Ігнатовича” у Шептицькому районі Львівської області доцільно збільшити посівні площі під даними сортами сої.

3.5. Якісні показники зерна середньостиглих сортів сої

Якісні показники урожаю характеризують хімічний склад зерна сої, що є основною метою його вирощування. Зміни у рості, розвитку та продуктивності сортів сої безпосередньо впливають на склад і якість зерна. Вміст білка та олії в зерні визначається генетичними особливостями сорту та значною мірою залежить від погодних умов конкретного року. Між цими компонентами існує зворотна залежність: зі збільшенням вмісту білка зменшується вміст олії, і навпаки.

Аналіз даних таблиці 3.5 демонструє якісні характеристики зерна середньостиглих сортів сої за середніми показниками 2024–2025 рр. Контрольним сортом виступає Сузір'я, з вмістом сухих речовин 87,0 %, білку

38,5 %, олії 21,0 % та зольних речовин і вітамінів 6,0 %. Такі показники служать базою для оцінки відмінностей у сортових особливостях.

Сорт ОАС Almond має трохи нижчий вміст сухих речовин (86,9 %, -0,1 % від контролю) та білку (38,1 %, -0,4 %), при цьому вміст олії дещо вищий за контроль (21,1 %, +0,1 %), а зольних речовин і вітамінів трохи менше (5,9 %, -0,1 %). Тому зерно цього сорту характеризується злегка зменшеною білковою цінністю, однак високою олійністю, що може бути вигідним для технічної переробки.

Сорт Атакама відзначається найвищим вмістом білку серед усіх сортів (39,0 %, +0,5 % від контролю), що робить його перспективним для харчового використання та виробництва білкових продуктів. Вміст сухих речовин у цього сорту складає 87,5 % (+0,5 %), а олії — 20,5 % (-0,5 %), що дещо нижче за контроль, проте збалансоване підвищення білку компенсує цю різницю. Зольні речовини і вітаміни також трохи перевищують контроль (6,1 %, +0,1 %).

Сорт Ангеліка характеризується дещо меншим вмістом сухих речовин (86,8 %, -0,2 %), однак поєднує підвищені показники білку (38,8 %, +0,3 %) та олії (21,2 %, +0,2 %). Вміст зольних речовин і вітамінів досягає 6,2 % (+0,2 %), що робить зерно цього сорту збалансованим і придатним як для харчового, так і для технічного використання.

Сорт Сигалія демонструє середній рівень сухих речовин (87,2 %, +0,2 %), трохи менший вміст білку (38,3 %, -0,2 %) і олії (20,8 %, -0,2 %), при цьому зольні речовини і вітаміни становлять 6,1 % (+0,1 %). Така комбінація показників свідчить про стабільність зерна, хоча його білкова цінність трохи нижча порівняно з найпотужнішими сортами.

Таблиця 3.5. – Якісні показники зерна середньостиглих сортів сої,
(середнє за 2024-2025 рр.)

Сорти сої	Вміст сухих речовин		Вміст білку (протеїну), %		Вміст олії, %		Зольних речовин і вітамінів, %	
	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Сузір'я - контроль	87,0	–	38,5	–	21,0	–	6,0	–
ОАС Almond	86,9	-0,1	38,1	-0,4	21,1	+0,1	5,9	-0,1
Атакама	87,5	+0,5	39,0	+0,5	20,5	-0,5	6,1	+0,1
Ангеліка	86,8	-0,2	38,8	+0,3	21,2	+0,2	6,2	+0,2
Сигалія	87,2	+0,2	38,3	-0,2	20,8	-0,2	6,1	+0,1

Загалом, аналіз свідчить, що всі досліджувані середньостиглі сорти сої мають високі якісні показники зерна. Сорт Сузір'я є еталоном, ОАС Almond характеризується підвищеною олійністю, Атакама — високим вмістом білку, Ангеліка — збалансованими параметрами білку та олії, а Сигалія — стабільністю сухих речовин і зольних компонентів, що дозволяє виділяти сорти залежно від цільового використання: харчового, технічного чи комбінованого

Таким чином, в умовах фермерського господарства “Зробка Володимира Ігнатовича” у Шептицькому районі Львівської області за якісними показниками відзначилися всі досліджувані середньостиглі сорти сої: Сузір'я, ОАС Almond, Атакама, Ангеліка та Сигалія.

3.6. Стійкість середньостиглих сортів сої до основних хвороб

Впродовж 2024-2025 рр. у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” Шептицького району Львівської області виявлено

видовий склад хвороб, якими впродовж вегетації уражується соя. Серед них відмічено: альтернаріоз, аскохітоз, кореневі гнилі, фузаріоз та пероноспороз.

Ступінь ураження рослин зазначеними хворобами залежить не лише від метеорологічних умов, а й від рівня стійкості сортів сої до конкретних патогенів, що дає змогу своєчасно вносити корективи в систему агротехнічних заходів, спрямованих на зменшення ризику захворюваності та створення оптимальних умов для росту й розвитку рослин.

Аналіз даних таблиці 3.6 демонструє стійкість середньостиглих сортів сої до основних хвороб за середніми показниками 2024–2025 рр. Контрольний сорт Сузір'я характеризується високим рівнем стійкості: до пероноспорозу — 9 балів, аскохітозу — 8,5, корневих гнилей — 9, альтернаріозу — 8 та фузаріозу — 8,5. Тому можна стверджувати про загальну стійкість сорту до найпоширеніших патогенів, проте деякі захворювання, зокрема альтернаріоз, мають дещо нижчу оцінку, що може впливати на показники врожайності у роки із сприятливими умовами для розвитку хвороб.

Сорт ОАС Almond демонструє стабільну стійкість до пероноспорозу і корневих гнилей (по 9 балів), високу стійкість до альтернаріозу (9 балів) та трохи меншу до фузаріозу (8 балів). Це свідчить про те, що зерно цього сорту менш схильне до грибкових уражень під час розвитку рослини, особливо в кореневій системі та листовому апараті, що позитивно впливає на стабільність врожайності.

Сорт Атакама має підвищену стійкість до аскохітозу та фузаріозу (по 9 балів), проте трохи нижчу до пероноспорозу (8 балів) та корневих гнилей (8,5 балів). Стійкість до альтернаріозу оцінена на 8 балів. Така комбінація показує, що сорт більш чутливий до деяких грибкових уражень на листках та в кореневій системі, проте демонструє високий захист від грибкових захворювань стебла і насіння.

Сорт Ангеліка характеризується високою стійкістю до пероноспорозу та корневих гнилей (по 9 балів), середньою до аскохітозу (8,5 балів) та нижчою до альтернаріозу (8 балів), а фузаріоз оцінений у 9 балів. Тому можна зазначити

про збалансовану стійкість сорту, що робить його придатним до вирощування у різних агрокліматичних умовах, з мінімальними ризиками втрат через хвороби.

Сорт Сигалія має високі оцінки стійкості до пероноспорозу та корневих гнилей (по 9 балів), альтернаріозу та фузаріозу (по 9 балів), і трохи нижчу до аскохітозу (8 балів). Таким чином, цей сорт демонструє найвищий рівень комплексної стійкості серед усіх досліджуваних, особливо щодо уражень кореневої системи та грибкових захворювань листя.

Таблиця 3.6. – Стійкість до хвороб сортів сої, (середнє за 2024-2025 рр.)

Сорти сої	Стійкість до хвороб, балів				
	Пероно- спороз	Аскохітоз	Кореневі гнилі	Альтер- наріоз	Фузаріоз
Сузір'я – контроль	9	8,5	9	8	8,5
ОАС Almond	9	8,5	9	9	8
Атакама	8	9	8,5	8	9
Ангеліка	9	8,5	9	8	9
Сигалія	9	8	9	9	9

Загалом, всі досліджувані сорти сої характеризуються високим рівнем стійкості до основних хвороб. Найбільш універсально стійким сортом є Сигалія, сорт Атакама демонструє специфічну стійкість до аскохітозу та фузаріозу, сорт ОАС Almond відзначається стійкістю до альтернаріозу та корневих гнилей, а сорт Ангеліка має збалансовану стійкість за всіма показниками. Контрольний сорт Сузір'я залишається на високому рівні, що підтверджує його стабільність та придатність для агротехнологічного використання.

3.7. Економічна ефективність вирощування сортів сої

Економічна ефективність у сільському господарстві полягає в максимізації виробництва продукції з одного гектара за найменших витрат праці та фінансів. Для оцінки ефективності ми застосовували систему таких показників: витрати коштів на вирощування сої, врожайність сортів, вартість одиниці продукції, умовно чистий прибуток від продажу, собівартість одиниці продукції та рівень рентабельності.

У фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” Шептицького району Львівської області для розрахунків витрат на вирощування сої використовувалися технологічну карту. Витрати на вирощування одного гектара сої, що включають в себе закупівлю насіння кращих сортів, добрива, засоби захисту рослин, а також сушіння зерна і логістику, склали 35 000 грн. Вартість тони сої була розрахована на основі закупівельних цін, які діяли на кінець 2025 року, і становила 18 500 грн.

Результати економічної оцінки вирощування середньостиглих сортів сої (табл. 3.7) свідчать про істотну різницю у рівні продуктивності та економічної ефективності залежно від біологічних особливостей сортів. Найвищу врожайність серед досліджуваних варіантів забезпечив сорт Ангеліка — 4,69 т/га, що на 1,15 т/га або 32,5 % перевищує контрольний сорт Сузір’я (3,54 т/га). Дещо нижчими, але стабільно високими показниками характеризувалися сорти Атакама (4,28 т/га) та Сигалія (4,12 т/га), тоді як сорт ОАС Almond продемонстрував урожайність на рівні 3,95 т/га, перевищивши контроль на 11,6 %.

Вартість валової продукції також варіювала залежно від сортових особливостей і прямо корелювала з урожайністю. Максимального значення цей показник досяг у сорту Ангеліка — 86 765 грн/га, що на 21 275 грн/га більше порівняно з контролем. У сортів Атакама та Сигалія він становив відповідно 79 180 і 76 220 грн/га, тоді як у сорту ОАС Almond — 73 075 грн/га.

Прибутковість вирощування сої значною мірою визначалася не лише рівнем урожайності, а й собівартістю продукції. Найвищий прибуток отримано у варіанті з сортом Ангеліка — 51 765 грн/га, що майже в 1,7 раза перевищує контрольний показник (30 490 грн/га). Дещо нижчі, але економічно привабливі результати спостерігались у сортів Атакама — 44 180 грн/га та Сигалія — 41 220 грн/га.

Собівартість однієї тонни зерна є важливим показником економічної доцільності вирощування культури. Найменшу собівартість отримано у сорту Ангеліка — 7 466 грн/т, що на 2 421 грн/т менше порівняно з контролем. Це свідчить про найефективніше використання ресурсів у цьому варіанті. У сортів Атакама та Сигалія собівартість становила 8 177 і 8 495 грн/т відповідно, що також є економічно вигідними показниками.

Рівень рентабельності вирощування середньостиглих сортів сої підтвердив тенденцію домінування сорту Ангеліка, який досяг максимального значення — 148,0 %. Дещо нижчими, але також високими показниками рентабельності відзначались Атакама — 126,2 % і Сигалія — 117,8 %. Сорт ОАС Almond продемонстрував рентабельність 108,8 %, що перевищує контрольний варіант на понад 20 %. Найменший рівень рентабельності, як і очікувалося, виявився у сорту Сузір'я — 87,1 %, що зумовлено його нижчою врожайністю.

Таблиця 3.7 – Економічні показники вирощування середньостиглих сортів сої
(середнє за 2024–2025 рр.)

Показники	Сузір'я – контроль	ОАС Almond	Атакама	Ангеліка	Сигалія
Урожайність зерна, т/га	3,54	3,95	4,28	4,69	4,12
Вартість 1 т зерна, грн	18 500	18 500	18 500	18 500	18 500
Вартість валової	65 490	73 075	79 180	86 765	76 220

продукції, грн/га					
Прибуток, грн/га	30 490	38 075	44 180	51 765	41 220
Собівартість 1 т зерна, грн	9 887	8 861	8 177	7 466	8 495
Рівень рентабельності, %	87,1	108,8	126,2	148,0	117,8

Отже, виконаний аналіз показав, що серед досліджуваних середньостиглих сортів сої найвищі економічні показники отримано у сорту Ангеліка, який поєднує високу врожайність, найнижчу собівартість і максимальний рівень рентабельності. Сорти Атакама та Сигалія також проявили високу економічну стабільність і можуть розглядатися як перспективні для впровадження у виробництво в умовах Західного Лісостепу. Контрольний сорт Сузір'я виявився економічно менш ефективним, що свідчить про доцільність переходу на більш продуктивні та адаптовані до сучасних умов сорти.

3.8. Енергетична ефективність вирощування сортів сої

Енергетична оцінка вирощування середньостиглих сортів сої є важливим індикатором ефективності використання ресурсів у рослинництві, оскільки дає змогу визначити не лише рівень урожайності, а й ступінь енергетичної віддачі посівів. Вона відображає здатність сортів накопичувати суху речовину та трансформувати сонячну енергію в біологічно корисну продукцію. Такі показники є основою для вибору сортів, які забезпечують не лише високу врожайність, а й стабільність енергетичного балансу за різних погодних умов.

Результати свідчать, що досліджувані сорти сої відзначалися високим рівнем енергетичної продуктивності, що зумовлено як їхнім біологічним потенціалом, так і сприятливими умовами вирощування у 2024–2025 роках. Вміст сухих речовин у зерні перебував у межах 86,8–87,5%, що свідчить про відносну стабільність цього показника незалежно від сортових особливостей.

Найвищий вихід сухої речовини забезпечили сорти з більшою врожайністю, що закономірно позначилося і на енергоємності врожаю.

Так, енергоємність врожаю середньостиглих сортів сої коливалася в межах від 121,4 до 160,1 ГДж/га. Найвищі показники енергоємності та коефіцієнта енергетичної ефективності продемонстрував сорт Ангеліка, який забезпечив максимальну енергетичну віддачу (5,9), що свідчить про раціональне використання природно-ресурсного потенціалу. Дещо нижчі, але також високі результати показали сорти Атакама (коефіцієнт 5,2) та Сигалія (4,9), які характеризувалися стабільним накопиченням сухої речовини та високою енергоємністю врожаю.

Таблиця 3.8 – Енергетичні показники вирощування середньостиглих сортів сої (середнє за 2024–2025 рр.)

Показники	Сузір'я – контроль	ОАС Almond	Атакама	Ангеліка	Сигалія
Вміст сухих речовин, %	87,0	86,9	87,5	86,8	87,2
Вихід сухих речовин, кг/га	3 079,8	3 432,6	3 749,0	4 071,0	3 591,0
Енергоємність врожаю, ГДж/га	121,4	135,1	147,5	160,1	141,5
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,9	4,5	5,2	5,9	4,9

Отже, середньостиглі сорти сої продемонстрували значний потенціал для підвищення енергетичної ефективності виробництва. Найефективнішим виявився сорт Ангеліка, який забезпечив найвищий рівень енергетичної продуктивності за поєднання оптимального вмісту сухих речовин, високої врожайності та коефіцієнта енергетичної ефективності. Тому можна стверджувати про його перспективність для широкого використання у виробничих умовах Західного Лісостепу України.

Розділ 4.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

У фермерському господарстві «Зробка Володимира Ігнатовича» (Шептицький район Львівської області) велика увага приділяється створенню безпечних умов праці та захисту працівників, що зумовлено активним впровадженням інтенсивних технологій, підвищенням рівня електрифікації та хімізації виробництва, що, з одного боку, сприяє підвищенню ефективності роботи, а з іншого — створює нові небезпечні та шкідливі виробничі фактори. У зв'язку з цим у господарстві формується система управління охороною праці (СУОП), яка регулює порядок організації, контролю та реалізації заходів безпеки для всіх працівників.

Головна мета системи охорони праці полягає у створенні безпечних умов виконання робіт, зменшенні впливу небезпечних факторів і запобіганні виробничому травматизму. Для цього на підприємстві запроваджуються сучасні засоби техніки безпеки, використовуються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), а також впроваджуються технологічні рішення, що мінімізують вплив шкідливих речовин. Керівництво господарства несе відповідальність за дотримання правил безпеки, організовує навчання та інструктажі, а також контролює виконання заходів, спрямованих на профілактику травм і професійних захворювань. У структурі господарства передбачено посаду інженера з охорони праці, який здійснює моніторинг дотримання нормативів, розробляє заходи щодо зменшення ризиків і контролює технічний стан робочих місць. Такий підхід сприяє не лише збереженню здоров'я працівників, а й підвищенню ефективності та стабільності виробництва.

Санітарно-гігієнічні заходи під час вирощування сої

У процесі вирощування сої у фермерському господарстві здійснюється комплекс санітарно-гігієнічних заходів. Усі машини, що використовуються для обробки посівів, проходять обов'язкову перевірку на герметичність магістралей

і з'єднань. До експлуатації допускаються лише справні агрегати. Манометри обприскувачів перевіряються перед кожним використанням.

Рішення про застосування пестицидів ухвалює лише спеціаліст після обстеження посівів. Працівники, які залучаються до таких робіт, забезпечуються спецодягом, респіраторами, рукавицями та іншими засобами індивідуального захисту. Після завершення робіт обов'язковим є миття тіла, а робочий одяг передається до хімчистки. Обприскувачі після використання гербіцидів очищаються гарячою водою, спеціальними порошками, а потім — бензином та водою. Місця приготування робочих розчинів розташовуються на віддаленні від водойм, що унеможлиблює забруднення навколишнього середовища.

Особиста гігієна працівників, які працюють з отрутохімікатами

Працівники, які виконують роботи з пестицидами, проходять попередній медичний огляд і спеціальний інструктаж. Вони забезпечуються спецодягом, окулярами, рукавицями та респіраторами. У приміщеннях для зберігання хімікатів підтримується вентиляція, а перебування працівників дозволено лише на час виконання робіт. Забороняється їсти, пити, палити або зберігати їжу в робочій зоні. Прийом їжі дозволено лише у спеціально відведених місцях, розташованих не ближче ніж за 100 м від робочої ділянки.

Перед їжею працівники повинні зняти захисні засоби, ретельно вимити руки, обличчя та прополоскати рот. Для очищення використовуються спеціальні розчини — аміаку, хлораміну, хлорного вапна або перманганату калію. Засоби індивідуального захисту після роботи дезінфікують і зберігають окремо від особистих речей.

Техніка безпеки під час роботи з пестицидами та добривами

Використання пестицидів здійснюється лише під контролем агронома із захисту рослин відповідно до затвердженого переліку дозволених препаратів. Роботи з гербіцидами вважаються особливо небезпечними, тому допускаються лише працівники віком від 18 років, які пройшли навчання з охорони праці. До робіт із сильнодіючими речовинами залучаються чоловіки до 55 років і жінки

до 50 років, причому вагітні або ті, хто годують груддю, до таких робіт не допускаються.

Тривалість роботи з пестицидами не перевищує 6 годин, а з особливо токсичними препаратами — 4 години на день. Працівникам у ці дні видають молоко як профілактичний засіб. Заборонено палити, вживати їжу або алкоголь під час роботи з хімікатами.

Особливу увагу приділяють також безпеці під час роботи з мінеральними добривами. Їхнє розкидання вручну заборонено. Працівники проходять інструктаж, а вагітним жінкам забороняється виконання будь-яких робіт із добривами.

Безпека при роботі з технікою

У фермерському господарстві «Зробка Володимира Ігнатовича» дотримання техніки безпеки під час експлуатації сільськогосподарських машин і механізмів є обов'язковою умовою організації виробничого процесу. Перед початком будь-яких механізованих робіт проводиться ретельна перевірка технічного стану тракторів, комбайнів, культиваторів, обприскувачів та іншої техніки. Оглядаються ходові частини, гальмівна система, рульове керування, освітлення, сигнальні пристрої, а також справність робочих механізмів. Особливу увагу приділяють наявності захисних кожухів, блокувальних пристроїв і систем аварійного відключення, що запобігають нещасним випадкам.

Перед запуском двигуна механізатор зобов'язаний переконатися у відсутності сторонніх осіб поблизу техніки, а також у тому, що всі працівники знаходяться в безпечній зоні. Забороняється виконувати технічні операції при працюючому двигуні або обертових частинах машини. Працівники забезпечуються спецодягом, взуттям і засобами індивідуального захисту відповідно до вимог охорони праці.

Регулярне технічне обслуговування машин — невід'ємна частина безпечної експлуатації техніки. У господарстві систематично проводиться діагностика, заміна мастил, фільтрів, перевірка гідравлічних систем, а також

сезонна підготовка машин до роботи в польових умовах. Такий підхід дозволяє не лише уникати аварій і травматизму, а й забезпечує тривалу експлуатацію техніки, економію палива та зменшення шкідливих викидів у довкілля.

Протипожежна безпека

Питання пожежної безпеки у ФГ «Зробка Володимира Ігнатовича» займають особливе місце в системі охорони праці. На території господарства функціонує пожежно-сторожова охорона, яка здійснює постійний нагляд за дотриманням правил протипожежного режиму. Об'єкти господарства — машинно-тракторний парк, зерносховища, склади пального, пестицидів та мінеральних добрив — обладнані первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, піском, бочками з водою, пожежними щитами та рукавами.

Всі складські приміщення для зберігання агрохімікатів мають вентиляційні системи, протипожежні сигналізації та ізольовані зони для тимчасового зберігання відходів. При поводженні з легкозаймистими матеріалами суворо забороняється паління, використання відкритого вогню чи іскроутворювального інструменту.

Працівники господарства регулярно проходять навчання та інструктаж із пожежної безпеки, ознайомлюються з планом евакуації та правилами користування засобами гасіння вогню. Під час жнив та сушіння зерна проводиться посилений контроль за дотриманням пожежної дисципліни: організовуються чергування, перевіряються іскрогасники, забезпечується наявність резервних ємностей із водою.

Такий комплекс профілактичних заходів дозволяє знизити ризик виникнення пожеж, забезпечити захист людей, майна і сільськогосподарської продукції, а також підтримувати високий рівень безпеки виробничого процесу в цілому.

Захист населення в надзвичайних ситуаціях

Питання природно-техногенної безпеки займають важливе місце в роботі фермерського господарства. До потенційних загроз належать стихійні лиха (повені, бурі, засухи), а також техногенні аварії. Для мінімізації ризиків

розроблено план дій у разі надзвичайних ситуацій, який включає систему оповіщення, евакуаційні маршрути та порядок дій персоналу.

У господарстві впроваджено низку заходів для адаптації до кліматичних змін: встановлено системи автоматичного поливу для запобігання посухам, створено укриття для техніки, налагоджено співпрацю з місцевими органами влади щодо евакуації врожаю та тварин у разі стихійного лиха.

Регулярно проводиться моніторинг метеорологічних умов, а у випадку загрози буревіїв або повеней організовується оперативне реагування працівників. Для попередження техногенних аварій проводяться технічні огляди машин, складів і обладнання, а працівники проходять навчання щодо дій у разі вибухів, пожеж або хімічних витоків.

Крім того, господарство дбає про екологічну безпеку: відходи після використання хімічних речовин утилізуються відповідно до екологічних норм, а застосування органічних добрив і очищення ґрунтів сприяє збереженню природних ресурсів.

У разі надзвичайних ситуацій працівники діють згідно з розробленими інструкціями евакуації. Для цього проведено навчання, облаштовано укриття та визначено шляхи евакуації. У разі необхідності до ліквідації наслідків аварій залучаються місцеві рятувальні служби.

Загалом, у фермерському господарстві «Зробка Володимира Ігнатовича» питання охорони праці, пожежної безпеки та захисту населення розглядаються комплексно. Завдяки системному підходу та впровадженню профілактичних заходів господарство забезпечує високий рівень безпеки працівників, стабільність виробничих процесів і збереження навколишнього середовища навіть у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Розділ 5.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

У фермерському господарстві «Зробка Володимира Ігнатовича» (Шептицький район Львівської області) питання охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів займають центральне місце у загальній стратегії сталого розвитку. Керівництво господарства розглядає екологічну безпеку як один із головних чинників довгострокової стабільності агровиробництва та соціальної відповідальності перед місцевими громадами. Уся діяльність господарства спрямована на мінімізацію негативного антропогенного впливу на довкілля, збереження природної рівноваги, відновлення родючості ґрунтів і раціональне використання водних, земельних та енергетичних ресурсів.

Одним із провідних напрямів виробничої діяльності є вирощування сої — високобілкової культури, що має важливе значення як для внутрішнього ринку, так і для експортного потенціалу України. Проте ефективне вирощування цієї культури потребує ретельного дотримання екологічних норм, особливо щодо застосування гербіцидів та інших засобів захисту рослин. У господарстві «Зробка Володимира Ігнатовича» діє система екологічного контролю за використанням хімічних речовин, яка базується на принципах безпечного землеробства та сталого використання агрохімії.

Перед використанням гербіцидів проводиться оцінка їхньої адсорбційної здатності, швидкості розкладу (деградації) у ґрунті, потенціалу міграції в нижні горизонти та можливості потрапляння у водні об'єкти. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризик забруднення довкілля і забезпечити високу ефективність захисту посівів без шкоди для екосистеми. Регулярно здійснюються агрохімічні аналізи ґрунтів і біотестування, які допомагають визначити рівень залишкової дії препаратів та їх вплив на біоту.

Оскільки соя є чутливою до залишкових гербіцидів, у господарстві приділяється особлива увага контролю за станом ґрунтів після вирощування

попередніх культур. Це забезпечує не лише екологічну безпеку, а й високу врожайність культури. Додатково застосовуються технологічні прийоми, спрямовані на зниження використання хімічних засобів — оптимізація сівозмін, вибір сортів, стійких до хвороб і бур'янів, та використання органічних добрив.

Стан охорони земельних ресурсів

Охорона земельних ресурсів у ФГ «Зробка Володимира Ігнатовича» є одним із пріоритетних напрямів господарської діяльності, що забезпечує стабільність агровиробництва, екологічну рівновагу та довготривалу родючість ґрунтів. Земля розглядається не лише як основний засіб виробництва, але і як живий природний ресурс, який потребує дбайливого ставлення, відновлення та раціонального використання. Саме тому система землеробства господарства побудована на засадах сталого розвитку, що поєднує економічну ефективність із природоохоронними підходами.

У господарстві активно впроваджуються технології збереження структури ґрунту — мінімальний і нульовий обробіток, мульчування, сидерація, а також внесення органічних добрив і компостів. Ці методи не лише зменшують антропогенне навантаження на ґрунт, але й сприяють накопиченню гумусу, поліпшенню аерації, вологоутримувальної здатності та біологічної активності ґрунту. Завдяки цьому знижується ризик деградаційних процесів, особливо водної та вітрової ерозії, які є характерними для регіонів із інтенсивним землеробством.

Важливою складовою охорони земель є раціональне використання агрохімікатів. У ФГ «Зробка Володимира Ігнатовича» застосування мінеральних добрив, гербіцидів і пестицидів здійснюється виключно на основі агрохімічного обстеження полів та відповідно до науково обґрунтованих норм. Для запобігання забрудненню ґрунтів проводиться постійний моніторинг на вміст залишкових кількостей нітратів, важких металів та пестицидів. Отримані результати дозволяють своєчасно коригувати систему удобрення, забезпечуючи оптимальний баланс між продуктивністю і безпечністю для навколишнього середовища.

Окрема увага приділяється розвитку органічного землеробства як перспективного напрямку екологізації виробництва. Господарство поступово переходить на використання біологічних засобів захисту рослин, мікробіологічних препаратів і природних стимуляторів росту, що сприяють формуванню стійких агроєкосистем. Застосування сидеральних культур, компостів, гнойових добрив і рослинних залишків підвищує вміст органічної речовини у ґрунті, активізує діяльність корисної мікрофлори й сприяє відновленню природних ґрунтових процесів.

Особливе значення має система запобігання забрудненню водних ресурсів. На території господарства облаштовано прибережно-захисні смуги вздовж водойм і каналів, що перешкоджають змиву ґрунтів і добрив. Впроваджено системи краплинного зрошення, які забезпечують раціональне використання води, знижують випаровування та мінімізують ризик підтоплення і засолення ґрунтів.

Таким чином, діяльність ФГ «Зробка Володимира Ігнатовича» у сфері охорони земельних ресурсів базується на комплексному підході, який поєднує традиційні та інноваційні технології землеробства. Така стратегія не лише забезпечує високу ефективність агровиробництва, але й сприяє формуванню екологічно безпечного, стійкого до змін клімату агроландшафту, що є основою сталого розвитку сільських територій.

Охорона атмосферного повітря

Атмосферне повітря — це один із найважливіших компонентів природного середовища, який забезпечує існування всіх живих організмів і визначає екологічну рівновагу на території господарства. В умовах зростання інтенсивності сільськогосподарського виробництва охорона повітряного басейну набуває особливого значення, адже саме від чистоти повітря залежить не лише стан довкілля, але й здоров'я людей, які працюють у сільському господарстві. У фермерському господарстві «Зробка Володимира Ігнатовича» заходи щодо збереження якості атмосферного повітря є невід'ємною складовою екологічної політики та частиною стратегії сталого розвитку.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря в господарстві є вихлопні гази від сільськогосподарської техніки, пил, що утворюється під час механічного обробітку ґрунту, транспортування та збирання врожаю, а також випаровування агрохімікатів під час обприскування посівів. З метою мінімізації цих негативних впливів господарство впроваджує систему контролю за технічним станом машинно-тракторного парку: регулярно проводиться технічне обслуговування двигунів, регулювання паливної апаратури, а також заміна старих машин на нові моделі, оснащені двигунами з низьким рівнем викидів.

Важливим напрямом є впровадження енергоощадних технологій, зокрема систем точного землеробства, які дозволяють зменшити кількість проходів техніки по полю, скоротити витрати пального та знизити загальний рівень викидів у повітря. Використання безвідвального або мінімального обробітку ґрунту також сприяє зменшенню утворення пилу та покращенню структури поверхневого шару.

Окрему роль у покращенні мікроклімату відіграє зелене озеленення територій. Уздовж виробничих діляниць, доріг і майданчиків для зберігання техніки висаджуються дерева та кущі, які виконують функцію природного бар'єра, затримуючи пилові частки, адсорбуючи вуглекислий газ і шкідливі домішки, збагачуючи повітря киснем. Такий біологічний фільтр сприяє не лише покращенню якості повітря, а й формує сприятливі умови для праці, знижує шумове навантаження та покращує естетичний вигляд території господарства.

Особливу увагу в господарстві приділяють правильній організації обприскування посівів. Обробка рослин пестицидами здійснюється лише за сприятливих метеорологічних умов — у ранкові або вечірні години, за відсутності сильного вітру та підвищеної температури. Це дозволяє мінімізувати випаровування препаратів і потрапляння їх у повітря, запобігає зносу робочих розчинів на сусідні ділянки та знижує ризик для працівників. Усі роботи виконуються кваліфікованим персоналом з дотриманням правил техніки безпеки та санітарних норм.

Для підвищення екологічної ефективності господарство розглядає можливість переходу на біологічні засоби захисту рослин, які є менш токсичними і не утворюють шкідливих залишків у повітрі та ґрунті. Додатково впроваджуються заходи щодо оптимізації паливно-енергетичного балансу — використання сучасних мастильних матеріалів, контроль за витратами пального, а також поступовий перехід на альтернативні джерела енергії (наприклад, використання біодизеля або електротехніки).

Таким чином, у ФГ «Зробка Володимира Ігнатовича» сформовано цілісну систему управління якістю атмосферного повітря, що базується на принципах запобігання, контролю та екологічної відповідальності. Поєднання технічних, агротехнологічних і біологічних заходів забезпечує не лише зменшення рівня викидів, а й створює сприятливе середовище для праці, сприяючи збереженню здоров'я працівників і навколишньої природи

Екологічні умови застосування пестицидів

У фермерському господарстві «Зробка Володимира Ігнатовича» питання безпечного використання пестицидів розглядається як пріоритетний напрям екологічної політики, що спрямований на мінімізацію ризиків для довкілля, працівників та споживачів сільськогосподарської продукції. Управління пестицидним навантаженням здійснюється на основі принципів раціональності, наукової обґрунтованості та інтегрованого підходу до захисту рослин.

Перед кожним застосуванням пестицидів у господарстві проводиться детальний аналіз доцільності їх використання з урахуванням фітосанітарного стану посівів, економічного порогу шкодочинності шкідників і можливостей використання альтернативних методів контролю. Проводиться також оцінка потенційних ризиків для екосистем, медико-біологічна оцінка безпечності препаратів та їх впливу на нецільові організми. Перевага надається препаратам із низькою токсичністю, коротким періодом розкладання та мінімальним залишковим ефектом у ґрунті.

Для запобігання розвитку резистентності у шкідників і патогенів господарство дотримується принципу чергування діючих речовин і застосовує

систему ротації препаратів. Важливою складовою є поєднання хімічного методу з біологічними засобами захисту — використання антагоністичних мікроорганізмів, ентомофагів, феромонних пасток і рослинних екстрактів, що дає змогу зменшити частоту використання пестицидів без втрати ефективності.

Всі операції з обробки посівів проводяться виключно за дотримання регламентів застосування, включаючи рекомендовані норми витрат, способи внесення, строки та погодні умови. Працівники, які працюють із пестицидами, проходять спеціальну підготовку, інструктаж і медичні огляди, забезпечуються сертифікованими засобами індивідуального захисту (респіраторами, захисними костюмами, окулярами, рукавичками). Обприскування здійснюється із дотриманням санітарних зон — на безпечній відстані від населених пунктів, водойм, пасовищ і бджолиних пасік.

Для зниження ризику потрапляння хімічних речовин у водні ресурси, на території господарства облаштовано прибережні захисні смуги, системи збору стічних вод і спеціальні майданчики для приготування робочих розчинів пестицидів, що запобігають забрудненню ґрунтів і водоносних горизонтів.

Інтегрована система захисту рослин, яку впроваджує господарство, базується на принципах профілактики — використанні стійких сортів, дотриманні сівоzmіни, оптимізації густоти посівів, поліпшенні агротехніки та живлення рослин. Як результат, це дозволяє зменшити чисельність шкідливих організмів природним шляхом, знизити хімічне навантаження та покращити екологічний баланс агроєкосистеми.

Важливою складовою екологічної політики господарства є підтримання біорізноманіття. На його території зберігаються природні лісосмуги, квіткові смуги, польові дороги з дикорослою рослинністю, які створюють сприятливі умови для існування корисних комах — запилювачів (бджіл, джмелів, метеликів) і природних ентомофагів шкідників (сонечок, журок, трихограм). Це сприяє формуванню стійкої, саморегулюючої агроєкосистеми, у якій біологічна рівновага забезпечує природне зменшення кількості шкідників без надмірного застосування хімічних засобів.

Таким чином, система використання пестицидів у господарстві «Зробка Володимира Ігнатовича» базується на принципах екологічної безпеки, наукової обґрунтованості та інтегрованого управління. Вона не лише гарантує ефективний захист культур, але й сприяє збереженню природного середовища, забезпечуючи сталий розвиток виробництва та екологічну стабільність агроландшафту.

Рекомендації щодо поліпшення стану охорони навколишнього природного середовища. Для підвищення ефективності природоохоронної діяльності у фермерському господарстві доцільно посилити моніторинг стану ґрунтів, водних ресурсів і фітосанітарної ситуації, що забезпечить своєчасне виявлення негативних тенденцій та прийняття коригувальних рішень. Важливим є розширення екологізованих технологій землеробства, зокрема застосування сидератів, органічних добрив, мінімального обробітку, а також упровадження технологій точного землеробства для зменшення хімічного навантаження. Раціоналізація застосування пестицидів, перехід до інтегрованого захисту рослин та збільшення частки біологічних препаратів сприятимуть зниженню ризику забруднення довкілля. Крім того, необхідно забезпечити належне управління відходами, зокрема тарою з-під пестицидів, а також дотримання правил зберігання добрив і засобів захисту рослин, що мінімізує ризики їх потрапляння у ґрунт і воду.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі виконаних досліджень у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” Шептицького району Львівської області впродовж 2024–2025 років щодо порівняльного аналізу середньостиглих сортів сої (Сузір’я – контроль, ОАС Almond, Атакама, Ангеліка та Сигалія) можна зробити наступні висновки:

Загальна тривалість вегетаційного періоду досліджуваних сортів коливалася від 117 до 120 днів, що свідчить про їхню адаптованість до умов Західного Лісостепу України. Сорт Ангеліка продемонстрував збалансований період (118 днів), з найдовшим етапом від цвітіння до стиглості (67 днів), що забезпечує стабільність розвитку та дозволяє планувати агротехнічні заходи з урахуванням регіональних кліматичних особливостей.

Всі сорти характеризувалися високою польовою схожістю (93,5–94,6%) та стабільною виживаністю рослин до збирання (639,5–643,1 тис. шт./га). Найкращі показники виявив сорт Ангеліка (+3,6 тис. шт./га порівняно з контролем), що підтверджує його стійкість до несприятливих факторів і здатність підтримувати оптимальну густоту посівів.

Структура врожаю виявилася ключовим фактором продуктивності. Сорт Ангеліка відзначився найвищою кількістю бобів на рослині (15,2 шт.), насіння в бобі (3,0 шт.), масою насіння з однієї рослини (8,5 г) та біологічною урожайністю (5,7 т/га). Дані свідчать про його генетичний потенціал для формування високого врожаю, а також про морфологічні переваги (низька висота кріплення бобів – 13,1 см), що зменшують втрати під час збирання.

Фактична урожайність сортів варіювалася від 3,54 т/га (контроль) до 4,69 т/га (Ангеліка), з приростом до 32,5% порівняно з контролем. Сорт Ангеліка продемонстрував стабільність врожаю по роках (4,65–4,73 т/га), що підтверджує його адаптивність до змінних погодних умов і високу продуктивність у виробничих умовах.

Всі сорти мали високий вміст сухих речовин (86,8–87,5%), білка (38,1–39,0%) та олії (20,5–21,2%), що робить їх придатними для харчового та технічного використання. Сорт Ангеліка вирізнявся збалансованими параметрами (білок 38,8%, олія 21,2%), тоді як сорт Атакама мав найвищий вміст білка (39,0%), а ОАС Almond – олії (21,1%). Тому це дозволяє диференціювати сорти залежно від цільового призначення продукції.

Досліджувані сорти продемонстрували високий рівень стійкості до основних хвороб (пероноспороз, аскохітоз, кореневі гнилі, альтернаріоз, фузаріоз) з оцінками 8–9 балів. Сорт Сигалія виявився найбільш універсально стійким (9 балів до більшості патогенів), тоді як сорт Ангеліка мала збалансовану стійкість, що мінімізує ризики втрат урожаю.

Дослідження продемонструвало, що сорт Ангеліка забезпечує найвищий прибуток (51 765 грн/га), найнижчу собівартість (7 466 грн/т) та максимальну рентабельність (148,0%). Інші сорти (Атакама, Сигалія, ОАС Almond) також економічно доцільні, але сорт Ангеліка є лідером завдяки поєднанню високої урожайності та ефективного використання ресурсів.

Сорти характеризувалися високою енергоємністю врожаю (121,4–160,1 ГДж/га) та коефіцієнтом енергетичної ефективності (3,9–5,9). Сорт Ангеліка досяг найвищого коефіцієнта (5,9), що свідчить про оптимальне накопичення сухої речовини та раціональне використання енергетичних ресурсів.

Загалом, дослідження підтвердило, що середньостиглі сорти сої мають значний потенціал для підвищення продуктивності, якості та ефективності вирощування в умовах Західного Лісостепу України. Найкращі комплексні показники продемонстрував сорт Ангеліка, який поєднує високу урожайність, стійкість, якість зерна, економічну та енергетичну ефективність. Рекомендується збільшити посівні площі під цим сортом у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” для максимізації прибутків та сталого розвитку.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі досліджень, проведених у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” в Шептицькому районі Львівської області на дерново-підзолистих зв’язно-піщаних ґрунтах, рекомендується господарствам із подібними ґрунтово-кліматичними умовами розширювати посівні площі під середньостиглими сортами сої Сузір'я, ОАС Almond, Атакама, Ангеліка та Сигалія. Усі вони характеризуються доброю адаптивністю, високою врожайністю та стабільністю формування зерна.

Особливо слід відзначити сорт Ангеліка, який за результатами досліджень продемонстрував найвищі показники врожайності, енергетичної ефективності та стійкості до хвороб, що свідчить про його значний потенціал для впровадження у виробництво в умовах західного Лісостепу. Для досягнення максимальної ефективності сівбу рекомендовано проводити сертифікованим насінням з високою схожістю, дотримуючись оптимальних строків і технологічних параметрів вирощування.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бабич А.О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К.:Аграрна наука, 2011. 548с.
2. Бахмат О. М. Екологічні основи удобрення та інокуляції на урожайність насіння сої в умовах лісостепу західного. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2013. № 1(1). С. 21-27.
3. Бахмат О. М. Екологічні основи удобрення та інокуляція на урожайність насіння сої в умовах Лісостепу Західного. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія», 2013. Вип.1 . С.122-127.
4. Бербенець О. В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. Агросвіт. 2019. № 10. С. 41-45.
5. Бикін А.В., Козачок О. Я. Вплив удобрення на врожай та якість сої за прямої сівби (без обробітку ґрунту). Вісник НУВГ та природокористування. Серія «Сільськогосподарські науки», 2016. Вип.1(73). С.123-129.
6. Бобро М. А. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України : монографія. Харків : ХНАУ, 2016. 268 с.
7. Васійчук В. О., Гончарук В. Є., Качан С. І., Мохняк С. М. Основи цивільного захисту : навч. посіб. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. 417 с.
8. Войтків П. С., Кравців С. С., Михалець В. В. Оцінка сумарної екологічної ситуації земельних ресурсів адміністративно-територіальних одиниць (на прикладі Кам'янка-Бузького району Львівської області). Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2019, Вип. 2 (136). С. 30-35.
9. Волинець І. Г. Вплив інокуляції та доз азотних добрив на економічну та енергетичну ефективність вирощування сої. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2006. Спец. вип. 4(37). Том 1. С. 23-27.

10. Воробей Н. А., Коць С. Я., Маменко П. М. Реалізація азотфіксувального потенціалу TN5-мутантів *Bradyrhizobium japonicum* у симбіозі з рослинами сої. *Biotechnologia Acta*. 2013. Т. 6, № 5. С. 122-130.
11. Гетьман А. П., Шульга М. В. Екологічне право України : підруч. Харків : Право, 2005. 256 с. 12. Григоренко С. В. Особливості реалізації біологічного потенціалу сої залежно від застосування вологоутримувача, добрив та регуляторів росту в умовах Лісостепу України. Новітні агротехнології: теорія та практика : міжнар. наук.-практ. конф., присвячена 95-річчю ІБКіЦБ НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.). 2017. С. 77-78.
12. Грабовський М., Німенко С., Панченко Т., Козак Л. Вплив елементів органічної технології вирощування на якісні показники зерна сої. Збірник праць учасників XI Міжнародної науково-практичної конференції: «Органічне виробництво і продовольча безпека», 23-24 травня 2024 року, Поліський національний університет, С. 101-103.
13. Дерев'янський В. П. Біологізація живлення та захисту сої від хвороб. Карантин і захист рослин. 2012. № 3. С. 6-8.
14. Дерев'янський В. П., Ковальчук Н. В. Біологічне живлення та захист сої. Карантин і захист рослин. 2015. №3. С. 6-8.
15. Дерев'янський В. П. Продуктивність сої залежно від застосування мікробіологічних препаратів та гербіцидів. Карантин і захист рослин, 2012. № 4. С. 12-18.
16. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2020. 497 с. 78.
17. Дикун О.В., Жеребко В.М., Петришин Д.М. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах сої. Таврійський науковий вісник. 2019. № 110. Ч. 1. С. 55–62.
18. Дзюбайло А.Г. Завірюха П. Д. Бобові культури. Навчальн. посіб. Дубляни,

2004. 211с.

- 19.Дзюбайло А.Г. Мигаль І. Б. Формування продуктивності сортів сої залежно від норм висіву насіння, удобрення та інокуляції. Корми і кормовиробництво: міжвід.темат. наук. зб. Вінниця, 2011. Вип.69. С. 129- 132.
- 20.Дідора В. Г., Деробон І. Ю., Саврасих Л. Д. Технологічні показники якості сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Українського Полісся. Вісник ЖНАЕУ, 2017. №1. Т.1. С.57- 64.
- 21.Дідора В. Г., Ступніцька О. С. Продуктивність сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Полісся України. Вісник аграрної науки, 2016. №3. С.33-39.
- 22.Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. Київ : Каравела; Львів : Новий Світ-2000, 2001. 320 с. 22. Житецький В. С., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основи охорони праці : навч. посібник. Львів : Афіша, 2001. 350с.
- 23.Засоби захисту рослин. Каталог. BASF. 2018. 142 с.
- 24.Злобін Ю. А. Основи екології: навч. посіб. Київ. «Лібра», 1998. 248с. 19. Камінський В. Ф., Вишнівський П. С. Вплив факторів інтенсифікації на ріст, розвиток та продуктивність сої. Збірник наукових праць ННЦ « Інститут землеробства УААН», 2009. Вип.2. С.51-55.
- 25.Іванюк С. В., Шкатула Ю. М. Фітопатологічна оцінка сортозразків сої в умовах правобережного Лісостепу України. Селекція і насінництво. 2013. Вип. 103. С. 255-260.
- 26.Іванюк С. В., Вільгота М. В., Жаркова О. Ю. Вплив гідротермічних умов на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу України. Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб. Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 21-28
- 27.Козар С. Ф. Вплив комплексної бактеризації на продуктивність сої. Вісник аграрної науки, 2015.№5. С.49-52.

28. Комок М. С., Волкогон В. В., Косенко Л. В. Ефективність симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами сої в залежності від виду біопрепарату. Мікробіологічний журнал. 2010. Вип.11. С.7-19.
29. Кулик С. М. Формування симбіотичного апарату та зернова продуктивність сої залежно від удобрення в умовах Західного Полісся. Агроекологічний журнал, 2016. №4. С.149-153.
30. Красиловець Ю. Г., Зуза В. С., Петренкова В. П., Кириченко В. В. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур (довідник). Харків: Магда LTD, 2006. С. 116–130.
31. Лебідь Є. М., Циков В.С., Матюха Л. П., Шевченко М. С. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах. Дніпропетровськ, 2008. С. 5–10.
32. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук, О.В. Корнійчук. За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2019.
33. Лихочвор В. В., Завірюха П. Д., Андрушко О. М. Система удобрення сої. Агробізнес сьогодні. 2014. № 10. С. 36-37.
34. Лісовал О. Система застосування добрив: навч. посіб. К.: Вища школа, 2002. 317с.
35. Марков І. Як сою максимально забезпечити азотом. Агробізнес сьогодні, 2014. № 17,. С.27-28. 28. Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко, П. Г. Шищенко // Український географічний журнал. 2003. №1 С. 16–20.
36. Методики випробування і застосування пестицидів. С. О. Трибель та ін.; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.
37. Німенко С., Грабовський М., Панченко Т., Козак Л., Павліченко К. Контролювання рівня забур'яненості посівів сої за органічного вирощування.

Збірник матеріалів IX Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне агровиробництво: освіта і наука», м. Київ 26 листопада 2024 р., Науково-методичний центр ВФПО, С. 76–77.

38. Охорони праці в галузях сільського господарства: Навчально-методичний комплекс. Навчальний посібник для підготовки спеціалістів ступеня «магістр» для всіх напрямків підготовки /М.М.Саkun, І.В.Москалюк, О.О.Атрашкова; А.М. Яковенко; за редакцією Сакуна М.М. Одеса: Видавництво «ВМВ», 2019. 458с.
39. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. <https://mepr.gov.ua/content/derzhavniy-reestr-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovnennya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-21112007--1328.html>
40. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2019 р.
41. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2009. 368 с.
42. Поляков О. І., Нікітенко О. В. Формування елементів продуктивності та врожайності сортів сої під впливом застосування біостимуляторів росту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2011. Вип. 16. С. 112-116.
43. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на біологічну активність ґрунту, стійкість проти хвороб та продуктивність сої. Карантин і захист рослин. 2016. №7. С. 4-8.
44. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої. Агроєкологічний журнал, 2017. №1. С.62-67.
45. Серветник О.В. Ефективність застосування позакоренових підживлень азотним добривом карбамід у системі удобрення сої. Корми і

- кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2017. Вип.84. С. 120-125.
- 46.Сергієнко В. Г., Миколаєвський В. П. Моніторинг хвороб сої в Лісостепу України. Карантин і захист рослин. 2014. № 10-11. С. 9-11.
- 47.Сереветник О. В. Ефективність застосування позакоренових підживлень азотним добривом карбамід у системі удобрення сої. Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб. Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 120-125.
- 48.Соя : монографія. В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизєва, О. О. Посиляєва, П. В.Чернишенко. Х: ФОП Цуварева Н. М., 2016. 400с.
- 49.Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підруч. Київ : Знання, 2013. 487 с
- 50.Темрієнко О.О. Формування продуктивності сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. Наукові доповіді НУБіП України, 2018. №3(73).С.31-42.
- 51.Темрієнко О. О. Економічна та енергетична ефективність технологій вирощування сої в умовах Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво. 2018. №85. С. 142-149.
- 52.Ткаченко М. А., Драч Ю. О., Блащук М. І. Оптимізація удобрення сої за видовим генотипом співвідношення основних елементів живлення. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». К., 2016. Вип. 2. С.34-43.
- 53.Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. Дніпропетровськ: Енем, 2006. С. 7-10, 56-59.
- 54.Циков В.С. Удосконалення системи контролю забур'яненості в Степу / В.С. Циков, Л.П. Матюха. Вісник аграрної науки. 2003. № 7. С. 20-24.
- 55.Чорна В. М. Насіннєва продуктивність сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво: міжвід.темат. наук. зб. Вінниця, 2016. Вип.82. С. 69-77.

56. Чорна В. М. Фотосинтетична і насіннева продуктивність сої залежно від інокуляції та ретардантів в умовах Правобережного Лісостепу. Науковий вісник національної академії наук. К., 2016. Вип. 235. С.48-58.
57. Шевчук М.Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В.І. Агрохімія: підручник : у 2 ч. Ч. 2: Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. Луцьк : Надстир'я, 2012. – 439 с.
58. Шовкова О. В.. Вплив елементів технології вирощування на фотосинтетичну та насіннєву продуктивність посівів сої. Вісник ЖНАЕУ, 2015. №2(50). Т.1. С.464- 471.
59. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів : Новий Світ–2000, 2008. 494 с.
60. Шувар І. А. Особливості технології вирощування сої. Агробізнес сьогодні. 2011. № 11 (210). С. 24-27.
61. Шувар І. А. Перспективи «другого хліба». Агробізнес сьогодні. 2011. № 10 (209). С. 24-27.
62. Шувар І. А., Корпіта Г. М. “Вплив гербіциду на бур'янове угруповання агроценозу сої” V Міжнародна науково-практична конференція «PRIORITY DIRECTIONS OF SCIENCE DEVELOPMENT» Львів,. С.53-56.
63. Шувар І.А., Корпіта Г.М. Біологізація технології вирощування сої в західному Лісостепу. Інноваційні технології в рослинництві III всеукраїнська наукова інтернет-конференція (15 липня 2021 р.) м. Кам'янець-Подільський. С.153-156.
64. Щербачук В. М. Формування урожайності та якісних показників зерна сої залежно від системи захисту посівів проти бур'янів та хвороб в умовах достатнього зволоження. Агробіологія. 2015. №. 1. С. 88–91.
65. Bae SD, Kim HJ, Mainali BP. Infestation of *Riptortus pedestris* (Fabricius) decreases the nutritional quality and germination potential of soybean seeds. J Asia Pac Entomol 2014;17:477–481.
66. Baliadi Y, Tengkan, Marwoto. Penggerek polong kedelai, *Etiella zinckenella*

- Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae), dan strategi pengendaliannya di Indonesia. *J Litbang Pertanian* 2008;27(4):113–123.
- 67.Lumbantobing E, Kardhinata EH, Rosmayati. Respons pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai hitam (*Glycine max* L. Merrill) berdasarkan ukuran biji. *J Agroekoteknologi* 2013;1(3):440–452.
- 68.Müller J., Vöulksch B., Fritsche W. Influence of Pathogenic and Nonpathogenic Bacteria on Soybean Suspension Cells. *Journal of Phytopathology*. 83 2008. Vol. 145. Issue 2-3. Pp. 117-122.
- 69.Nascimento K. J. T., Debona D., Rezende D., DaMatta F. M., Rodrigues F. Á. Changes in leaf gas exchange and chlorophyll a fluorescence on soybean plants supplied with silicon and infected by *Cercospora sojina*. *Journal of Phytopathology*. 2018. Vol. 166. Issue 11-12. Pp. 747-760.
- 70.Ningsih F, Zubaidah S, Kuswantoro H. Karakteristik agronomi plasma nutfah kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM* 2017;2:437–444. [34] Kuswantoro H, Zubaidah S, Sulisetijono. Decreasing grain size caused declining grain yield of CpMMV-resistant soybean lines grown in ultisols. *J of Biological Sciences* 2014;14(8):508-514.
- 71.Nugrahaeni N, Purwantoro, Suhartina. Karakter Morfologi Galur Kedelai Generasi F2 untuk Seleksi Toleran Kekeringan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2016;31–37.
- 72.Prasetiaswati N, Kuswantoro H. Respon petani terhadap calon varietas unggul kedelai berbiji besar di lahan kering masam. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2015;394–401.
- 73.Roy K.W., Baird R.E., Abney T.S. 2000. A review of soybean (*Glycine max*) seed, pod, and flower mycofloras in North America, with methods and a key for identification of selected fungi. *Mycopathologia*, 150, 15-27.
- 74.Skowera B., Kopcińska J., Ziernicka-Wojtaszek A., Wojkowski J. 2016. Precipitation deficiencies and excesses during the growing season of late potato in

- the opolskie voivodship (1981–2010). *Acta Scientiarum Polonorum. Serie Formatio Circumiectus*, 15 (3), 137–149.
- 75.Smita P., Kubde K. J., Sujata B., 2014. Effect of chemical weed control on weed parameters, growth, yield attributes, yield and economics in soybean (*Glycine max*). *Am.–Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, 14 (8), 698–701.
- 76.Suharsono, Suntono. Preferensi peneluran hama penggerek polong pada beberapa galur/varietas kedelai. *Penelitian Pertanian* 2004;23(1):38–48.
- 77.Szczepanek M., Siwik-Ziomek A., Wilczewski E. 2017. Effect of biostimulant on accumulation of Mg in winter oilseed rape under different mineral fertilization rates. *J Elementol.*, 22(4), 1375-1385. DOI: 10.5601/jelem.2017.22.1.1317.
- 78.Szczepanek M., Wszelaczyńska E., Pobereźny J., Ochmian I. 2017. Response of onion (*Alium cepa* L.) to the method of seaweed biostimulant application. *Acta Sci Pol-Hortoru.*, 16(2), 113-122.
- 79.Szparaga A., Kocira S. 2018. Generalized logistic functions in modelling emergence of *Brassica napus* L. *PLoS ONE*, 13(8), e0201980. DOI: 10.1371/journal.pone.0201980.
- 80.Tkalich Y. I., Tsyliuryk O. I., Rudakov Y. M., Kozechko V. I. Efficiency of post-emergence (“insurance”) herbicides in soybean crops of the Northern Steppe of Ukraine. *Agrology*. 2021. Vol.4. № 4. P. 165–173.
- 81.Salvagiotti F., Cassman K.G., Specht J.E., Walters D.T., Weiss A., Dobermann A. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: a review. *Field Crop. Res.* 2008. № 108. P. 1–13.
- 82.Validating *Sclerotinia sclerotiorum* apothecial models to predict sclerotinia stem rot in soybean (*Glycine max*) fields / Willbur J. F.et al. *Plant Disease*. 2018. T. 102. Vol. 12. Pp 2592-2601.
- 83.Vrandecic K., Jug D., Cosic J., Stosic M., Postic J. The impact of tillage and fertilization on soybean grain infection with fungi. *Romanian Agricultural Research*. 2014. Vol. 31. Pp. 139-145.

84. Worku M., Astatkie T., 2011. Row and plant spacing effects on yield and yield components of soybean cultivar under hot humid tropical environment of Ethiopia. *J. Agron. Crop Sci.*, 197, 67-74.
85. Yeole R.D., Dube H.C. 2000. Siderophore-mediated antibiosis of rhizobacterial fluorescent pseudomonads against certain soil-borne fungal plant pathogens. *J. Mycol. Plant Pathol.*, 30(3), 335-338.
86. Yuwono SS, Hayati KK, Wulan SN. Karakteristik fisik, kimia, dan fraksi protein 7S dan 11S sepuluh varietas kedelai produksi Indonesia. *J Tek Pert* 2012;4(1):84–90.