

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВИПРОБУВАННЯ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ ПП
«ТЕПЛІВСЬКА КАЛИНА» ПИРЯТИНСЬКОГО РАЙОНУ
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Капштик Дмитро Петрович

Керівник: Криворучко Людмила Михайлівна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
кафедри

Рецензент: Поспелова Ганна Дмитрівна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.....	3
РОЗДІЛ 1. СОРТ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОЇ (огляд літератури).....	5
1.1. Господарське значення сої та виробництво сої в Україні.....	5
1.2. Значення сортових властивостей у підвищенні врожайності сої.....	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	11
2.1. Характеристика господарства.....	11
2.2. Характеристика ґрунтів дослідного господарства	11
2.3. Погодно-кліматичні умови господарства	13
2.4. Мета, завдання і методика проведення досліджень.....	15
2.5. Технологія вирощування в польовому досліді.....	17
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ СОРТІВ СОЇ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	19
3.1. Характеристика досліджуваних сортів сої різного походження.....	19
3.2. Аналіз досліджуваних сортів за показниками схожості насіння.....	23
3.3. Аналіз висоти досліджуваних сортів сої різного походження.....	24
3.4. Аналіз впливу сортових властивостей на урожайність та якість насіння сортів сої різного походження.....	26
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ СОЇ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	30
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА.....	34
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	37
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТКИ.....	48
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Соя займає важливе місце у сільському господарстві України та світу. Її основними перевагами є висока харчова цінність, універсальність використання, широкий діапазон місць вирощування, гарна екологічна стійкість та вагоме економічне значення. За обсягом посівів та валовим збором зерна соя перша у світі серед однорічних зернобобових та олійних культур. Сорт це найбільш економічно вигідний і надійний фактор збільшення врожайності і збільшення виходу олії. Станом на 2023 рік до Державного реєстру сортів рослин України занесено 306 сортів сої різного походження, що суттєво відрізняються за проявом господарсько-цінних ознак. Визначальним критерієм при виборі сортів сої є ступінь їх інтенсивності та рівень адаптивності до умов майбутнього місця вирощування та відповідності принципам сталого рослинництва.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було дослідження сортів сої різних груп стиглості за рівнем врожайності в умовах ПП «Теплівська калина» Пирятинського району Полтавської області.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені такі задачі:

- провести аналіз посівних якостей насіння (лабораторної та посівної схожості) досліджуваних сортів сої;
- у польовому експерименті встановити урожайність сортів сої різних груп стиглості;
- визначити якісні показники насіння досліджуваних сортів сої;
- дати економічну оцінку вирощування сортів сої різного походження.

Об'єкт дослідження – рівень врожайності, якісні ознаки та посівні властивості насіння сортів сої.

Предмет дослідження – сорти сої різного походження.

Методи дослідження – польові (польові досліді, фенологічні спостереження, облік урожаю) і лабораторні (встановлення якості насіння), методи математичної статистики для перевірки достовірності отриманих

даних та розрахунково-порівняльній (оцінка економічної ефективності вирощування).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що на підставі проведених польових досліджень та аналізу їх результатів було встановлено рівень врожайності сортів сої різного походження залежно від сортових особливостей в умовах ПП «Теплівська калина» Пирятинського району Полтавської області.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлено, що рівень реалізації потенціалу врожайності у сортів вітчизняного походження вищий, ніж у сортів іноземного походження. Одержані висновки можуть мати рекомендаційний характер при виборі сорту сої для зони Лівобережного Лісостепу України.

Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні бібліографічних даних вітчизняної та світової літератури за темою дослідження, у безпосередній участі в плануванні, проведенні та аналізі експериментальних досліджень, статистичного аналізу даних, в узагальненні результатів досліджень та підготовці до друку роботи.

Апробація результатів роботи та публікації. Основні результати досліджень висвітлені на міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин».

Структура роботи – викладена на 47 сторінках друкованого тексту і складається із загальної характеристики роботи, огляду наукової літератури, шести розділів, висновків, пропозицій для рослинництва, списку літератури та додатків. Робота містить 8 таблиць. Список літератури складається з 57 найменувань.

РОЗДІЛ 1. СОРТ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОЇ (огляд літератури)

1.1 Господарське значення сої та обсяги виробництва в Україні та світі

За посівними площами і валовими зборами зерна соя (*Glycine Max*) є головною зерно-бобовою культурою світового ринку [1]. Вирощують її більше 40 країн на загальній площі понад 50 млн га [2]. Світове виробництво насіння сої за даними FAOSTAT сягає більше 300 мільйонів тон щорічно [3]. Найбільшими виробниками сої в світі є Бразилія, США та Аргентина.

Значне поширення сої пояснюється універсальністю її використання як важливої продовольчої, технічної і кормової культури. Зумовлено це винятково сприятливим поєднанням у насінні органічних і мінеральних речовин. Склад білку в насінні сої складає близько 40 %, а склад олії – близько 20 %. Також насіння сої містить вуглеводи, зольні речовини та вітаміни. Ця культура відмічається високим вмістом білку та найвищим валовим об'ємом рослинної олії серед основних с/г культур. Дана особливість сої дає змогу використовувати її в багатьох галузях промисловості [4].

Соеві боби є багатим джерелом білка, клітковини, корисних жирів, вітамінів і мінералів. Вони є повноцінним білком, тобто містять усі дев'ять незамінних амінокислот, які потрібні нашому організму для належного функціонування. Соеві боби можна використовувати в широкому діапазоні харчових продуктів, від тофу та соєвого молока до альтернатив м'яса та закусок. Їх також можна використовувати в нехарчових продуктах, таких як біодизель, мастильні матеріали та клеї [1].

Соя є відносно стійкою культурою, оскільки для неї потрібно менше води та землі, ніж для деяких інших культур. Їх також можна використовувати як культуру сівозміни, яка може покращити стан ґрунту та зменшити потребу в пестицидах [5].

Соя є важливою культурою для фермерів у всьому світі, оскільки вони можуть бути надійним джерелом доходу. Вони також є важливим експортним

товаром, оскільки багато країн імпортують соєві боби для харчових і промислових цілей [6].

Застосування сої в різних галузях промисловості [7]:

1) Харчова промисловість: соєві боби є основним джерелом білка і використовуються в широкому діапазоні харчових продуктів, включаючи тофу, соєве молоко та соєвий соус. Вони також використовуються як інгредієнт заміників м'яса та вегетаріанських продуктів.

2) Виробництво кормів для тварин: соєвий шрот, який є побічним продуктом видобутку соєвої олії, зазвичай використовується як джерело білка в кормах для худоби, птиці та аквакультури.

3) Паливна промисловість: з соєвої олії виробляють біодизель, який є відновлюваною альтернативою дизельному паливу на основі нафти [8].

4) Хімічна промисловість: соєву олію використовуються у виробництві різноманітних промислових продуктів, включаючи клеї, пластмаси та текстиль.

5) Косметологія: соєва олія та інші інгредієнти на основі сої використовуються в косметиці та засобах особистої гігієни, таких як зволожуючі засоби, шампуні та мило.

6) Фармацевтична промисловість: інгредієнти на основі сої використовуються у виробництві деяких фармацевтичних препаратів, таких як дієтичні добавки та ліки, що відпускаються за рецептом.

В основному її використовують для отримання соєвої олії, після виробництва якого залишається соєвий шрот, що є цінним джерелом білку. Насіння сої та продукти її переробки мають гарні кормові властивості. Вона використовується для відгодівлі всіх видів тварин та птиці у вигляді насіння, зеленої маси, сіна чи сінажу, муки, шроту та білкових концентратів.

Соєва олія використовується як для виробництва харчової олії, так і для виробництва технічних олій та біодизеля [8]. Соєвий шрот активно використовуються для виробництва комбикормів. Боршно, що отримують при низькотемпературній переробці сої використовують для виробництва

ізолюваного соєвого білку. Вищезазначені білки використовуються в харчовій промисловості [9]. Соєвий білок також може бути використаний при виробництві білкового волокна, що додають при виробництві тканин. До харчових продуктів, що повністю виробляються з насіння сої належать тофу (соєвий сир) та соєве молоко. З відходів при виробництві соєвих продуктів отримують цінні речовини - фосфатиди, стерони, вітамін Е, ізофлавіони, глікозиди та аглікони.

За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, в 2021 році в Україні було вироблено понад 4,5 мільйона тон сої на площі понад 1,6 мільйона гектарів. А у 2022 році на площі 1,5 млн. га та було зібрано 3,7 млн тон [10]. Виробництво сої в Україні характеризується стрімким зростанням посівних площ і валових зборів насіння з одиниці площі. За даними Держстату, з 2000 року по 2015-й площа виробництва сої зросло з 64 тис. до 4,2 млн тон зерна, а з 2015 року в Україні виробництво сої досягається на рівні 4-4,5 млн. тон. Стабільний ріст на посівні площі під соєю та валові збори насіння фіксуються, починаючи з 2010 року. За обсягом виробництва Україна на першому місці серед країн Європи і на 8-му у світі [11]. У 2021 році Україна експортувала близько 2 млн. тон сої на світовий ринок, що становить близько 10 % від загального об'єму.

Вирощування сої в Україні стало популярним в 90-х роках ХХ століття, коли Україна змінила спрямування своєї аграрної політики і перестала бути виробником лише зернових культур. Сьогодні соя є одним з основних експортних продуктів України. Основними покупцями насіння сої та продуктів переробки з неї є країни Європи, Туреччина, Єгипет. Відповідно, українські фермери та виробники продуктів харчування активно вкладаються в розвиток соєвого виробництва [12].

Головні регіони виробництва сої в Україні - це Полісся, Сумська та Чернігівська області та Закарпаття. Значна частина виробленої сої експортується, переважно до країн Європи та Азії. Українські виробники в

основному вирощують технічну сою, яка використовується для виробництва соєвої олії, соєвого борошна та інших продуктів.

Україна є членом організації «Дунайська соя», що підтримує вирощування не генно-модифікованих сортів сої європейського виробництва за принципами сталого виробництва. За цей суттєво збільшилися площа посівів під органічним вирощуванням сої, покращилося регулювання використання пестицидів та інших засобів захисту рослин. У 2022 році було вирощено 658 тисяч тон української сої за принципами сталого виробництва та рекомендацій ЄС, що передбачає суворе виконання норм використання ЗЗР, скорочення викиду парникових газів та екологізації виробництва [10].

1.2. Значення сортових властивостей у підвищенні врожайності сої

Рентабельність виробництва при вирощуванні сої досягається багатьма чинниками, до основних з них яких належать використання якісного посівного матеріалу адаптивних сортів, що добре пристосовані до умов середовища вирощування [13]. Також до важливих умов підвищення рентабельності виробництва належать - інокуляція насіння перед посівом [14], підбір норми висіву та часу висіву [15], застосування оптимальної системи удобрення [16] та стратегії захисту рослин від шкідників і хвороб [17].

Станом на 1.01.2023 року у Державному Реєстрі сортів рослин України знаходиться 306 сортів сої різного походження. Сорти відрізняють за рекомендованою зоною вирощування – Степ, Лісостеп та Полісся; за групою стиглості – ранньостиглі, середньостиглі, пізньостиглі. Більшість сортів сої в Реєстрі українського походження (76 сортів). Починаючи з 2015 року в Україні почалася активна реєстрація сортів іноземного походження, найбільше сортів походить з Австрії, Канади, Франції та США, в порівнянні з попередніми роками [18, 19].

Активно в Україні вирощуються більше ста сортів сої, які можна поділити на різні групи залежно від основного призначення (харчова, кормова, біотехнологічна тощо) [20].

Основними складнощами у вирощуванні сої є висока чутливість рослини до кліматичних змін, режиму зволоження та шкідників. Екологічні випробування сортів сої - це процес вивчення взаємодії нових сортів сої з довкіллям і встановлення їх відповідності екологічним стандартам та вимогам. Цей процес включає в себе оцінку впливу нових сортів на біологічну різноманітність, водні та ґрунтові ресурси, повітряні маси, та інші компоненти навколишнього середовища [21].

Екологічні випробування сортів допомагають дозволяють визначити оптимальні умови вирощування нових сортів сої з метою максимізації їх врожаю і зменшення впливу на довкілля [22].

Поруч з класичними сортами сої активно вирощуються гено-модифіковані сорти, які були генетично модифіковані за допомогою методів біотехнології для впровадження нових ознак у рослину сої. Найпоширеніша генетична модифікація сої передбачає введення генів, які надають стійкість до гербіцидів, зокрема до гліфосату, що дозволяє фермерам ефективніше контролювати бур'яни. Гено-модифіковані сорти широко застосовуються фермерами в багатьох країнах, особливо в Америці, завдяки їхнім перевагам перед традиційною соєю [23]. Проте, ведуться дискусії щодо використання генно-модифікованих сортів сої у виробництві. В Україні офіційно заборонено використання ГМ-сортів сільсько-господарських культур.

При підборі сорту для умов Лівобережного Лісостепу необхідно орієнтуватися з огляду на існуючі тенденції клімату та умови середовища [24]. При впровадженні у виробництво нових сортів сої, виникає потреба у пошуку і встановленні відповідності біологічних особливостей рослин сорту умовам вирощування [25]. А отже, виробничі екологічні випробування сортів сої різного походження є важливим елементом при виборі набору сортів для вирощування [26].

Сорт грає важливу роль у підвищенні та стабільності рівня врожайності сої, оскільки він визначає характеристики рослини, такі як терміни дозрівання,

стійкість до стресів, хвороб та шкідників, розмір та якість насіння, продуктивність та інші [27].

Вибір правильного сорту сої може значно покращити врожайність. Наприклад, сорти з високою продуктивністю та стійкістю до хвороб та шкідників забезпечують більший врожай з тієї ж площі. Сорти зі скороченим періодом вегетації можуть дозволити провести другий збір врожаю в умовах клімату з коротким вегетаційним періодом. Крім того, деякі сорти мають високий вміст білка та олії в насінні, що є важливим фактором для споживачів та переробників.

Важливо враховувати відповідність сорту умовам вирощування. Наприклад, пізньостиглі сорти в умовах Степу України можуть не мати часу повністю дозріти в умовах з коротким та посушливим літом [28]. Кожен сорт має свої вимоги до ґрунту, вологи та освітлення, що і визначає врожайність в подальшому [29].

Отже, вибір оптимального сорту є важливою складовою успішного вирощування сої і може значно вплинути на врожайність та якість продукту.

Сорт є одним із найефективніших способів підвищення врожайності сої у екологічному рослинництві.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика господарства

Досліди по визначенню рівня врожайності та адаптивного потенціалу сортів сої різного походження проводились на базі господарства ПП «Теплівська калина», поля якого знаходяться в селищі Теплівка Пирятинського (Лубенського) району Полтавської області. В господарстві працює вісім осіб на постійній чи сезонній основі. Площа орних земель складає 250 га.

Господарство «Теплівська калина» розташоване в північній частині Лівобережної зони України. Поля розміщені в районі селищ Теплівка, Малютинці та Смотрики, що знаходяться за 12 км від м. Пирятин і 15 км від м. Яготин Київської області.

У господарстві вирощуються наступні сільськогосподарські культури: пшениця озима, соя, овес, соняшник, кукурудза, ячмінь.

2.2. Характеристика ґрунтів дослідного господарства

Господарство розташоване у Лісостеповій зоні України. За кліматичними та погодними характеристиками відноситься до Центрального середньо-зволоженого району [30]. На території господарства переважає рівнинний рельєф, проте мають місце і схили. Ґрунтоутворюючі породи - четвертинні осадові породи (лес). У понижених місцях ґрунтоутворюючою породою є алювіально-делювіальні відклади, а у районі річки Гнила Оржиця – алювіальні відклади.

Ґрунтовий покрив проявляє велику різноманітність. Утворення різних видів ґрунтів пов'язане з різним рельєфом, природними породами, а також впливом людської діяльності. У сільському господарстві України головними є типові чорноземи, а також зустрічаються опідзолені чорноземи і темно-сірі опідзолені ґрунти. Внаслідок ерозії ґрунти сільськогосподарських угідь

піддаються механічному руйнуванню та погіршенню їх природної родючості. Механічний склад ґрунтів господарства в основному складається з легкого і середньої суглинку. Більшість сільськогосподарських угідь складають чорноземи опідзолені та сильно реградовані ґрунти.

Вміст карбонатів в лесі становить близько 15%. Ґрунтовий профіль має два чітко виражених горизонти. Верхній горизонт - це гумусно-елювіальний шар (0-40 см) з ґрунтово-пиловою структурою в орному шарі і зернистою структурою в підорному шарі, характеризується поступовим переходом. Верхня частина перехідного горизонту (41-75 см) є ілювіальною, темно-бурого кольору, щільною і має зернисто-горіхоподібну структуру, також з поступовим переходом до наступного горизонту.

Дані агрохімічного аналізу ґрунтів закладеного дослідження із вивчення сортів сої наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Агрохімічні показники поля

№ п/п	Показники	Дослідне поле № 3
1.	Агровиробнича група ґрунтів	Чорнозем типовий опідзолений
2.	Вміст гумусу, %	2,55
3.	Забезпеченість ґрунту: азотом, мг на 1 кг ґрунту;	74,5
	фосфором, мг на 1 кг ґрунту;	98,3
	калієм, мг на 1 кг ґрунту;	109,6
4.	pH ґрунту	6,5
5.	Агрохімічна оцінка, в балах	68,32

Верхній шар ґрунту (0-20 см) містить від 2,5% до 3 % гумусу, а реакція сольової витяжки майже нейтральна, з pH у межах від 6,5 до 7,0 одиниць.

Гідролітична кислотність у цьому шарі коливається від 4,25 до 6,51 мг/екв, і ступінь насиченості основами становить від 80% до 85%.

Кількість поживних речовин у ґрунті постійно змінюється під впливом багатьох факторів, таких як механічний склад ґрунту, методи його обробітку і системи мінерального живлення у сівозміні. В ґрунтах Лубенського району міститься приблизно 90-100 мг/кг доступного фосфору та приблизно 110 мг/кг рухомого калію. Підземні води знаходяться на глибині 30-40 метрів, що не впливає на водний режим верхніх горизонтів ґрунту.

Вміст гумусу та азоту у ґрунтах дослідного поля характеризується як середній або вище-середнього, а вміст фосфору оцінюється як середній за Чіріковим. Калій також на рівні середнього значення за Чіріковим.

Ґрунти в господарстві багаті кальцієм, що сприяє формуванню стійкої зернистої структури та покращує фізичні властивості.

Загалом, ґрунти в господарстві можна оцінити як ґрунти середньої якості четвертого класу, що повністю задовольняє вимоги для вирощування основних сільськогосподарських культур.

2.3. Погодно-кліматичні умови господарства

Здебільшого Полтавська область знаходиться в західній частині Лівобережжя, яке відноситься до Лісостепової кліматичної зони України. На цій території загалом притаманний клімат помірного континентального типу з нестабільним зволоженням, холодними зимами і жарким, сухим літом. Річна кількість опадів на цій території коливається в межах від 500 до 700 мм, збільшуючись із півдня на північ.

Останні роки аналіз погодних умов показав, що спостерігається зміна умов зволоження та чітка тенденція до зміни гідротермічного коефіцієнта (ГТК). Проте, в останні роки також маємо тенденцію до надмірних атмосферних опадів навесні та влітку, хоча загалом регіон все ще страждає від недостатнього зволоження, особливо в період сівби.

Температура повітря в Полтавській області за останні роки в середньому

підвищилася на 0,7-1,3°C. Особливі зміни спостерігаються в зимовий період, де є тенденція до підвищення середньодобової температури, зменшення глибини промерзання ґрунту і висоти снігового покриву.

Характеристика погодних умов протягом вегетаційного періоду сої (з травня по вересень) в роки дослідження наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Погодні умови місяця проведення досліджень у вегетаційний період

Показники	Місяці					Середнє
	V	VI	VII	VIII	IX	Сума
2022 рік						
Температура повітря, °C	14,3	19,8	20,7	22,5	13,0	18,1
Опади, мм	29,3	64	96	75	74	338,3
2023 рік						
Температура повітря, °C	15,7	19,3	21,5	22,8	17,0	18,4
Опади, мм	52	33	50	63	50	248
Багаторічні дані, °C	14,2	20,5	21,6	20,9	11,4	17,72
Багаторічні дані, мм	32	41	44	36	45	198

За даними Полтавської метеостанції, середня багаторічна температура повітря складає +7,8°C. Кількість сонячної радіації є достатньою для вирощування основних сільськогосподарських культур, але кількість опадів та їх інтенсивність піддається частим змінам. У окремі роки спостерігаються значні відхилення температури від середніх багаторічних значень. Також у окремі роки можуть відзначатися пізні весняні заморозки, які негативно на прогрівання ґрунту, що в подальшому негативно впливає на ріст і розвиток рослин сої.

За останні роки (2020-2023 рр.) середньорічна температура повітря відзначилася збільшенням і складала $+9,3^{\circ}\text{C}$ у 2022 році і $+10,1^{\circ}\text{C}$ у 2023 році. Тримається чітка тенденція до підвищення середньорічної температури, і середньодобова температура у січні виявилася найбільш холодною порівняно з багаторічними даними. Сума опадів за ці два роки складала відповідно 338,3 мм і 248 мм.

У 2022 році утримувалася дощова погода перед посівним періодом, що сприяло своєчасному проростання насіння, а підвищення температури сприяло росту рослин сої. За травень-червень випало більше 100 мм опадів, що сприяло швидкому росту рослин сої. Липень-серпень також характеризувався сприятливою погодою зі значними атмосферними опадами.

У 2023 році також утримувалася дощова погода перед посівом, що сприяло своєчасному проростання насіння, а значні підвищення температури в другій декаді травня сприяло росту рослин сої. Проте, слід зазначити, що травень був не дуже жарким, мінімальна температура опускалася до $+3^{\circ}\text{C}$ вночі. Червень та липень характеризувалися високою температурою повітря.

Отже, погодні умови вегетаційного періоду впродовж 2022 та 2023 років вважаються сприятливими для сої, як за температурним режимом, так і за кількістю опадів.

2.4. Мета, завдання і методика проведення досліджень

Польові дослідження були проведені на полях ПП «Теплівська калина», яке знаходиться в селищі Теплівка Пирятинського (Лубенського) району Полтавської області.

Методика проведення експерименту – загальноприйнята та згідно рекомендацій вітчизняних вчених [31, 32, 33]. Розміщення варіантів у досліді систематичний одноярусний; повторність варіантів – трьох кратна.

Дослідження передбачало випробування 5 сортів сої вітчизняної селекції різних наукового-дослідних установ та іноземної селекції провідних

комерційних компаній. Список сортів був підібраний відповідно до рекомендацій вітчизняних вчених [27, 34].

Метою досліджень було встановлення рівня впливу сортових особливостей на урожайність та якість насіння сої та перевірка рівня пристосованості до умов Лівобережного Лісостепу України.

Посівна площа ділянок була підібрана відповідно до ширини захвату наявних сільськогосподарських машин, які застосовуються у господарстві. Сівба проводилася сівалкою Адрія-3,6. Отже, ширина кожної повторності була 3,6 метри, а довжина одного проходу сівалки 100 м. Облікова площа ділянки – 360 квадратних метрів. Відстань між варіантами складала 0,4 м (ширина колеса сівалки). Розміщення сортів послідовне в трьох-кратній повторності.

Сівба досліджуваних сортів була проведена 7 травня в 2022 році і 8 травня у 2023 році на глибину 5 см, з нормою висіву 600 тис. рослин на гектар. Збирання врожаю проводилося методом прямого комбайнування.

Після збору врожаю вагу насіння з кожного проходу перераховували в т/га. Технологія вирощування інтенсивна – загальноприйнята, відповідно до рекомендацій вітчизняних вчених [35, 36].

Були вибрані сорти української селекції – Алмаз (ПДАУ), Аврора (Селекційно-генетичний інститут), Арніка (Науковий центр «Інститут землеробства НААНУ» та два сорти іноземної селекції - ЕС Ментор (Євраліс Семенсес), Галлек (ДСВ Україна).

Аналіз морфологічних параметрів проводився за такими ознаками: висота рослин та висота кріплення нижнього бобу [37]. Схожість насіння проводилася відповідно до Методики визначення якості насіння за ДСТУ [38].

Аналіз вмісту білка та олійності проводився на приладі Інфраскан 1050 та Інфралюм ФТ-10 в лабораторії якості насіння сільськогосподарських рослин [39].

Статистичний аналіз при випробуванні сортів проводили загальноприйнятими методами. Статистичну обробку даних проводили з використанням формул і таблиць EXCEL 2016 [33].

2.5. Технологія вирощування в досліді

Для досягнення стабільного виробництва насіння сої на поточному етапі розвитку аграрного сектору є можливість лише за умови підвищення продуктивності цієї культури через подальше удосконалення та впровадження адаптивних технологій вирощування, з метою найбільш повного використання потенціалу інтенсивних сортів [40, 41].

Соя є рослиною, яка вимагає великої кількості світла та тепла, та погано переносить затінення. Мінімальна температура для проростання насіння сої становить 7°C, при цьому оптимальна температура для росту знаходиться в інтервалі 15-20 °C. Проростки можуть витримувати короточасні заморозки до – 3 °C, але такі різкі падіння температури, особливо в стадії трьох справжніх листків, є критичними та можуть спричинити загибель рослин. Соя відноситься до рослин короткого дня, і температурний режим має великий вплив на якість та кількість урожаю. Підвищення температури у пізні фази росту сприяє швидшому дозріванню насіння та збільшенню вмісту олії, тоді як низькі температури сприяють накопиченню вуглеводів та гальмуванню синтезу білків у насінні [5].

Вирощування сої включає кілька ключових етапів і технологій для максимізації врожайності та збереження здоров'я врожаю.

Ефективна боротьба з бур'янами має вирішальне значення для виробництва сої. Використання досходових та післясходових гербіцидів як це частина комплексної стратегії боротьби з бур'янами. Деякі сорти сої створені за допомогою генної інженерії, щоб бути стійкими до певних гербіцидів (наприклад, стійка до гліфосату соя), що може спростити боротьбу з бур'янами.

Попередником на дослідному полі була озима пшениця.

Обробка поля після озимої пшениці: Після збору озимої пшениці, поле було оброблено дисковим лушильником на глибину 6-8 см. Ця процедура допомогла підготувати ґрунт для наступної посівної рослини [42].

Внесення добрив: Для підготовки ґрунту до сівби сої, були внесені

фосфорні (суперфосфат) і калійні (калійна сіль) добрива. Ґрунт також оброблювали оранкою на глибину 28-32 см [43].

Культивація і боронування: Для збереження вологи в ґрунті, проводили культивуацію із боронуванням перед посівом сої.

Сівба сої: Сівбу сої починали, коли глибина загортання насіння ґрунту прогрівалася до +9-10°C і стійка середньодобова температура встановлювалася від +10 до +12°C (зазвичай 5-7 травня).

Обробка насіння: Насіння сої обробляли бактеріальними препаратами, такими як ризобофіт, і протруйником Максим XL для отримання дружніх і неуражених хворобами сходів [44, 45].

Сівба: Сіяли сою з шириною міжрядь 15 см та густиною рослин 500 тисяч насінин на гектар.

Боротьба з бур'янами: У післясходовий період (фаза 1-3 трійчастих листків сої) застосовували гербіциди для знищення бур'янів, такі як Базаграну, Хармоні, і Стомп.

Захист від хвороб: У фазі бутонізації та на початку наливу насіння застосовували фунгіциди системної дії, такі як Альто супер та Рекс Дуо, для захисту від хвороб, таких як септоріоз, переноспороз, фузаріоз [45].

Збір врожаю: Сою збирали при вологості 14,0-14,5%, і висота зрізу рослин сої не перевищувала 6-8 см. Після збирання проводили первинну очистку зерна і, за потреби, досушування.

Дослідження і обліки: На всіх етапах вирощування і після збору сої проводили польові і лабораторні дослідження, обліки та обрахунки, щоб відстежувати розвиток та врожайність рослин.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ СОРТІВ СОЇ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

3.1. Характеристика досліджуваних сортів сої різного походження

Дослідження сортів в екологічному виробничому випробуванні дозволяє рекомендувати найкращі сорти за врожайністю в конкретних природно-кліматичних умовах.

За групами стиглості сорти сої поділяються на [5]:

- дуже скоростиглі (81-85 діб). Їх можна використовувати як в основних, так і в пожнивних посівах і висівати у всіх регіонах країни;

- скоростиглі (95-105 діб)

- середньоранні (105-115 діб)

- середньостиглі (120-125 діб)

У таблиці 3.1 представлений опис обраних сортів згідно Бюлетеня «Охорона прав на сорти рослин» від Українського інституту експертизи сортів рослин (Додатки А1, А2, А3, А4, А5).

Таблиця 3.1

Основні ознаки досліджуваних сортів сої

Сорт	Група стиглості	Напрямок використання	Група якості
Аврора	середньостиглий	зерновий	середньоолійний
Алмаз	ранньостиглий	зерновий	середньоолійний
Арніка	скоростиглий	зерновий	середньоолійний
Галлек	скоростиглий	зерновий	середньоолійний
ЕС Ментор	ранньостиглий	зерновий	середньоолійний

Всі досліджувані сорти відносяться до зернового напрямку використання та середньоолійної групи.

Далі представлений аналіз сортів за результатами державного сортовипробування.

Сорт Аврора. Сорт був внесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2019 році, номер заявки 17045005. Протягом п'яти попередніх років урожайність цього сорту становила від 16,7 до 22,9 центнерів з гектара. Середнє значення урожайності сорту складає 16,1 - 26,6 центнерів з гектара. Тривалість періоду вегетації для цього сорту становить від 112 до 123 днів. Висота рослини коливається від 70,9 см [46].

Сорт Аврора також відзначається високою стійкістю до різних хвороб та вилягання:

Стійкість до вилягання оцінюється на рівні від 6 до 9 балів.

Стійкість до обсипання також оцінюється від 8 до 9 балів.

Стійкість до посухи становить 8 балів.

Сорт демонструє високу стійкість проти таких хвороб, як пероноспороз, аскохітоз, бактеріоз, септоріоз та фузаріоз, у всіх випадках отримуючи 9 балів.

З щодо харчових характеристик, вміст білка в цьому сорті коливається від 40,7% до 41,1%, а вміст олії становить від 21,3% до 22,0%.

Зона поширення – Лісостеп та Полісся.

Віднесений до середньостиглих сортів.

Сорт Алмаз. Сорт був внесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2007 році. Він був розроблений Полтавською державною аграрною академією під керівництвом к. с.-г. н. Людмили Григорівни Білявської, і має патент № 07105. Цей сорт належить до апробаційної групи "abenaria". Алмаз є ранньостиглим сортом, він має нейтральну фотоперіодичну реакцію, високу стійкість до холоду та посухи. Він забезпечує стабільний вегетаційний період тривалістю 95-100 днів, що прирівнюється до сорту "Устя" (119-121 день). Сорт також відзначається стійкістю до хвороб та не схильний до вилягання. Його боби не розтріскуються. Рослина має щільний кущ, стебло із закінченим типом росту та сіре опушення стебла. Висота рослин становить 60-70 см [47].

Маса 1000 насінин становить 190-220 грамів.

Алмаз є сортом, що використовується для отримання зерна, він стійкий до основних хвороб і шкідників, а також підходить для механізованого

збирання. Рекомендується для вирощування в областях Лісостепу України. Цей сорт добре реагує на внесення добрив, і на момент досягнення достигання швидко досягає кондиційної вологості, не потребує додаткового досушування.

Сорт відноситься до ранньостиглих, зона поширення згідно Реєстру – Лісостеп.

Сорт Арніка. Оригінатор - Національний науковий центр "Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України" (Заявка 13045019). Рік внесення до Реєстру – 2016.

Сорт Арніка був створений шляхом індивідуального відбору з гібридної популяції Л.242/Л.427 і належить до маньчжурського підвиду. Цей сорт належить до апробаційної групи глауса і проявляє вражаючу ультраскоростиглість у кліматичних умовах Київської області, досягаючи стиглості за 83-85 днів [48].

Рослини сорту Арніка мають висоту 75-80 см, прикріплення нижніх бобів розташоване на висоті 10-12 см від землі. Середня маса 1000 насінин становить 155-160 грамів. У насінні міститься 40-42% білку і 20-21% олії.

Рослини цього сорту мають проміжний тип росту і формують багатоквіткові китиці, на кожному з яких розташовано від 14 до 16 білих квіток. Рослини мають сіре опушення і трійчате листя. Боби мають сіре забарвлення.

Стійкість до посухи - 8,6-8,8 балів (середня); стійкість до полягання: 9 балів (висока); стійкість до осипання: 8,7-9 балів (висока). Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб): аскохітоз бобів - 8,8-9 балів (вище середньої); бактеріоз смугастий кормових бобів - 8,6-9 балів (вище середньої); септоріоз - 8,8-9 балів (вище середньої); фузаріоз бобових - 8,9-9 балів (вище середньої).

Сорт Арніка відноситься до скоростиглих сортів, рекомендована зона – Лісостеп.

Сорт Галлек. Оригінатор - Дойче Заатферделунг АГ (Заявка 10018014). Рік внесення до Реєстру – 2014. Країна походження – Швейцарія [49].

Урожайність: Урожайність цього сорту становить від 20,7 до 24,2 центнерів насіння на гектар. Рослини даного сорту зазвичай досягають висоти від 73,3 до 79,1 сантиметрів. Цей сорт має період вегетації від 102 до 127 діб. Цей сорт володіє стійкістю до вилягання і оцінюється на бал від 8,6 до 8,8. Цей сорт також володіє стійкістю до обсипання і оцінюється на бал від 8,3 до 8,8. Сорт є стійким до посухи, оцінюється на бал від 8,0 до 9,0.

Цей сорт володіє високою стійкістю до різних хвороб, таких як пероноспороз, аскохітоз, бактеріоз, септоріоз і фузаріоз, з оцінками 9,0 балів у всіх випадках.

Зерно цього сорту має вміст білка від 38,4% до 40,7% і вміст олії від 20,4% до 21,8%. Сорт відноситься до групи середньостиглих сортів. Рекомендовані зони вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

Сорт ЕС Ментор. Оригінатор - Євраліс Семанс (Заявка 09018024). Рік внесення до Реєстру – 2013. Країна походження – Франція. Сорт віднесений до середньостиглих сортів [50].

Урожайність становить від 19,7 до 24,9 центнерів насіння на гектар.

Висота рослини від 68 до 77 сантиметрів. Цей сорт має період вегетації від 114 до 138 діб. Цей сорт володіє стійкістю до вилягання і оцінюється на бал від 8,6 до 9,0. Цей сорт також володіє стійкістю до обсипання і оцінюється на бал від 8,6 до 9,0. Сорт є стійким до посухи, оцінюється на бал від 7,8 до 9,0. Цей сорт володіє високою стійкістю до різних хвороб, таких як пероноспороз, аскохітоз, бактеріоз, септоріоз і фузаріоз, з оцінкою у 9,0 балів у всіх випадках.

Вміст білка і олії: Зерно цього сорту має вміст білка від 39% до 40,7% і вміст олії від 19,7% до 20,5%. Ці характеристики важливі для виробництва олії та білка з цієї культури.

Сорт відноситься до групи середньостиглих сортів. Рекомендовані зони вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

Отже, обрані сорти сої різного походження відрізняються як за групами стиглості, так і за показниками стійкості до несприятливих умов середовища.

3.2. Аналіз досліджуваних сортів за показниками схожості насіння

Густота стояння рослин сої на конкретній площі поля є важливим фактором, який суттєво впливає на ріст, розвиток і врожайність цієї культури.

Одним із найважливіших факторів формування густоти стояння є норма висіву та польова схожість насіння [51].

Додатково нами був проведений аналіз схожості насіння в лабораторних умовах, щоб порівняти лабораторну і польову схожість насіння.

Результати наших досліджень, проведених протягом двох років (2022-2023 рр.), вказують на значний вплив біологічних особливостей сорту на польову схожість насіння у всіх досліджуваних сортів сої.

В таблиці 3.2 представлені результати дослідження показників схожості досліджуваних сортів сої.

Таблиця 3.2

Показники лабораторної та польової схожості сортів сої різного походження

Сорти сої	Лабораторна схожість насіння, %		Польова схожість насіння, %		Різниця між лабораторною та польовою схожістю насіння (середнє)
	2022 рік	2023 рік	2022 рік	2023 рік	
Аврора	96	96	91	93	-4 %
Алмаз	97	96	93	95	-3,5 %
Арніка	95	95	90	93	-3,5%
Галлек	97	96	92	91	-5%
ЕС Ментор	98	97	90	92	-6,5%

Найкращою лабораторною схожістю насіння характеризувався сорт ЕС Ментор, а найменшою – сорт Арніка. Проте, слід відмітити що всі сорти мали високі посівну якість насіння.

Польова схожість насіння була вища у 2023 році, погодні умови якого характеризувалися сприятливішими умовами (вища температура повітря та вологість ґрунту).

Різниця лабораторної та польової схожості насіння у досліджуваних сортів сої становила від 3,5 відсотків (сорти Алмаз та Арніка) до 6,5 відсотків у сорту ЕС Ментор. Погодні умови були сприятливі для проростання насіння всіх сортів. Найбільше відхилення польової схожості від лабораторної мали сорти іноземної селекції Галлек та ЕС Ментор. Це можна пояснити більшою вологоємністю насіння за рахунок їх крупності.

Отже, у посівний період в досліджувані роки були сприятливі погодні умови, що дало змогу отримати гарні сходи рослин сої за всіма досліджуваними сортами.

3.3. Аналіз висоти досліджуваних сортів сої різного походження

Висота рослин сої може суттєво варіюватися залежно від сортових особливостей, кліматичних умов, якості ґрунту та агротехніки вирощування. Висота рослин сої коливається в межах від 50 до 120 см. Ранньостиглі сорти зазвичай є низько або середньорослими, тоді як пізньостиглі сорти можуть бути дещо вищими [5].

Важливо враховувати висоту рослин сої при плануванні посіву та збору врожаю, а також при виборі сорту для конкретних агрокліматичних умов.

Висота рослин сої може впливати на врожайність. Високорослі рослини можуть мати більше місця для розвитку бобів і кількості насінин, а отже, і вищий потенційний врожай. Проте важливо також враховувати густоту посіву рослин, оскільки надмірна густота може призвести до конкуренції і, в результаті до зниження врожайності [35].

Висота рослин має безпосередній вплив на висоту прикріплення

нижнього бобу, що визначає висоту зрізу при збиранні врожаю.

В таблиці 3.3 представлені результати аналізу висоти рослин та висоти прикріплення нижнього бобу у досліджуваних сортів сої.

Таблиця 3.3

Формування висоти рослин та висоти прикріплення нижнього бобу у досліджуваних сортів сої

Сорти сої	Висота рослин сої, см		Висота прикріплення нижнього бобу, см	
	2022 рік	2023 рік	2022 рік	2023 рік
Аврора	88,1	90,2	13,3	14,1
Алмаз	65,2	68,3	12,1	12,7
Арніка	64,3	66,8	10,3	10,5
Галлек	73,3	75,1	12,2	12,8
ЕС Ментор	72,5	73,8	13,1	13,9

Аналізуючи отримані дані, слід відмітити, що висота рослин у 2023 році була більшою ніж у 2022 році. Причиною цього ми вважаємо кращі умови вологозабезпечення у період росту.

Найбільшою висотою рослин в досліді характеризувався сорт Аврора (88,1 та 90,2 см за роками дослідження відповідно), а найменшою сорт Арніка (64,3 та 66,8 см відповідно). Сорт Алмаз за висотою рослин був ближче до сорту Арніка. Сорти іноземної селекції Галлек та ЕС Ментор характеризувалися майже однаковою висотою рослин – 73,3 см і 75,1 см у сорту Галлек та 72,5 см і 73,8 см у сорту ЕС Ментор.

Що стосується висоти прикріплення нижнього бобу, то всі сорти мали гарну технологічну висоту прикріплення нижнього бобу, а саме 12-14 см. Лише у сорту Арніка нижні боби розташовувалися дещо нижче – десять см.

3.4. Аналіз впливу сортових властивостей на урожайність та якість насіння сортів сої різного походження

Врожайність сортів сої є ключовим показником у сільському господарстві і визначається кількістю та якістю зібраного врожаю на одиницю площі поля. Вона може значно варіюватися в залежності від різних факторів, таких як сорт, агротехніка, кліматичні умови, якість ґрунту і методи обробки поля [34].

Різні сорти сої мають різний потенціал врожайності. Селекціонери працюють над створенням сортів з покращеною врожайністю [11].

Погодні умови протягом вегетаційного періоду можуть визначити успішність вирощування сої. Сильні посухи, заморозки або надмірні опади можуть негативно вплинути на врожайність [25, 34].

Якість насіння сої є важливим фактором у вирощуванні та використанні цієї культури для різних цілей, таких як продукція соєвого борошна, соєвої олії, соєвого білка та інших продуктів. Якість насіння сої оцінюється за декількома параметрами [6, 13]:

- **вміст білка:** Високий вміст білка є ключовим аспектом якості насіння сої. Якщо вміст білка високий, то насіння більш цінне для виробництва білка та соєвого молока;
- **олійність:** олія, яка отримана з насіння сої, використовується для виробництва соєвої олії та інших харчових продуктів. Високий вміст олії робить насіння більш вигідним;
- **фізичні параметри:** такі параметри як розмір, колір та форма, також важливі. Насіння має бути цілісним, добре сформованим і вільним від фізичних дефектів;
- **вологість:** вологість насіння важлива при зберіганні, оскільки вологість може сприяти розвитку грибків і псуванню насіння. Насіння повинно бути належним чином висушеним перед зберіганням.

В таблиці 3.4 представлені отримані результати отриманої врожайності

в досліді у досліджуваних сортів сої різного походження.

Таблиця 3.4

Врожайність насіння сої (т/га), 2022-2023 рр.

Сорти сої	Врожайність, т/га		Середнє за роками дослідження	До контролю, т/га
	2022 рік	2023 рік		
Алмаз (контроль)	2,53	2,72	2,63	-
Аврора	2,29	2,39	2,34	-0,29
Арніка	2,21	2,32	2,27	-0,36
Галлек	2,52	2,76	2,64	+0,01
ЕС Ментор	2,61	2,87	2,74	+0,11
Середнє за рік	2,43	2,61	2,52	-
НІР 05, ц/га	0,152	0,164	-	-

Згідно аналізу отриманих даних, слід зазначити, що погодні умови впродовж 2022 та 2023 вегетаційних років склалися сприятливо для отримання високого врожаю сої (2,52 т/га). Найбільше значення мало достатнє вологозабезпечення в період активного росту рослин сої. При чому середня врожайність в досліді за всіма сортами була вища саме у 2023 році (на 0,18 т/га більше).

Найвищу середню врожайність за роками дослідження мав сорт ЕС Ментор (2,74 т/га), а найменшу – сорт Арніка (2,27 т/га).

У 2022 році найвищу врожайність мав сорт ЕС Ментор (2,61 т/га), а найменшу – сорт Арніка (2,21 т/га). Сорт Галлек мав дещо вищу врожайність, ніж сорт-контроль Алмаз. Прибавка врожайності склала лише 0,01 т/га, що відповідно до значення найменшої істотної різниці не є статистично достовірним відхиленням.

У 2023 році найвищу врожайність в досліді мав сорт ЕС Ментор (2,87 т/га), а найменшу – сорт Арніка (2,32 т/га). Сорти Алмаз та Галлек мали однаковий рівень врожайності – 2,63 та 2,64 т/га відповідно.

Серед сортів вітчизняного походження найвищу врожайність в досліді за роками дослідження мав сорт Алмаз (2,53 т/га), сорти Арніка та Аврора мали меншу врожайність на 0,36 та 0,29 т/га відповідно.

Нижчу врожайність у сорту Арніка, що вирізняється скоростиглим типом розвитку, можна пояснити саме коротшим періодом вегетації і як наслідок, коротшим періодом фази формування та наливу зерна. Сорти іноземної селекції ЕС Ментор та Галлек навпаки мають довший період вегетації та фази формування та наливу зерна, що дозволило при достатньому вологозабезпеченні сформувати високу насінневу продуктивність.

Окрім врожайності, велике значення для виробництва та підвищення рентабельності вирощування сої має і якість отриманого насіння. Аналіз якісних показників насіння проводився в лабораторії якості Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва. Аналіз якості проводився за двома основними показниками – вміст білку та олійність насіння.

На якість насіння сої можуть суттєво впливати погодні умови протягом вегетаційного періоду. Погода відіграє вирішальну роль у визначенні таких факторів, як урожайність, розмір насіння, вміст білка та загальна якість насіння. температура впливає на швидкість розвитку сої [5, 25]. Низькі температури на початку вегетаційного періоду можуть уповільнити ріст рослин і зменшити кількість бобів і насіння. І навпаки, надзвичайно високі температури на етапах цвітіння та наливання насіння можуть призвести до поганого розвитку насіння та зниження якості насіння. Недостатня кількість опадів може призвести до посухового стресу, який зменшує розмір насіння та може призвести до зморшкуватого або пошкодженого насіння. Надмірна кількість опадів, особливо на пізніх стадіях росту, може призвести до хвороб і цвілі, що може погіршити якість насіння [15].

Соеві боби потребують достатньої кількості сонячного світла для фотосинтезу та розвитку насіння. Похмура або похмура погода на критичних етапах росту може знизити швидкість фотосинтезу та призвести до дрібнішого насіння з меншим вмістом олії та білка.

В таблиці 3.5 представлені результати аналізу якісних параметрів отриманого насіння в досліді.

Таблиця 3.5

Якість насіння сої, 2022-2023 рр.

Сорти сої	Вміст білка, %		Вміст олії в насінні, %	
	2022 рік	2023 рік	2022 рік	2023 рік
Аврора	37,2	36,9	21,5	20,9
Алмаз	38,5	37,9	25,2	24,5
Арніка	37,6	36,8	21,9	21,0
Галлек	36,2	36,1	21,4	20,8
ЕС Ментор	35,9	35,1	20,2	19,8

Проведений аналіз отриманого в досліді насіння показав, що всі сорти мають високий вміст білку та високу олійність. При підборі сортів для дослідження ми звертали увагу на показники якості насіння.

У 2023 році якість насіння була дещо нижче, порівнюючи з 2022 роком, через вищу врожайність усіх досліджуваних сортів та підвищену вологозабезпеченість в період наливу зерна.

Найкращою якістю насіння відзначився сорт Алмаз, вміст білку коливався в межах 37,9-38,5 %, а олійність – 24,5-25,2 %. Найменшими показниками якості насіння відзначився сорт ЕС Ментор – 35,1 у 2022 році та 35,9 % білку у 2022 році. Олійність насіння у сорту ЕС Ментор також найменша – 19,8% у 2023 році та 20,2% у 2022 році. Сорт Галлек також мав гірші показники якості насіння, ніж сорти вітчизняної селекції. Сорти Арніка та Аврора мали подібні показники якості, як за вмістом білку – 36-37%, так і за вмістом олії в насінні – близько 21%.

Щоб пом'якшити вплив погоди на врожайність та якість насіння сої, варто обирати сорти сої, які добре підходять до місцевого клімату та умов вирощування.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ СОРТІВ СОЇ

Економічна роль вирощування сої для України безсумнівна, адже рентабельність її виробництва може досягати 200-300% при середніх капіталовкладеннях. При рівні врожайності у 20-25 ц/га вона є однією із найприбутковіших польових культур. Точка беззбитковості досягається навіть за низьких урожаїв (7–9 ц/га) [2]. В основу технології вирощування культури повинні бути покладені ресурсозберігаючі прийоми [40].

Ефективність виробництва полягає в досягненні максимального результату з мінімальними витратами ресурсів. При розрахунку економічної ефективності вирощування сортів сої були використані загальноприйняті методики розрахунку вартості виробничих витрат і собівартості продукції, а ефективність дослідження вимірювалась за урожайністю, вартістю та чистим доходом продукції, а також рівнем рентабельності у відсотках.

Рівень рентабельності – це відсоткове відношення прибутку до суми матеріально-грошових затрат, пов'язаних з виробництвом та/або реалізацією продукції. Сільськогосподарське підприємство вважається рентабельним, якщо обсяг виручки від реалізації покриває понесені витрати на виробництво та утворює прибуток.

Значення економічної ефективності вирощування сортів сої залежить від собівартості одиниці продукції та рентабельності виробництва, яка визначається різними технологічними вимогами для різних сортів сої (сортів поділяються на інтенсивні та традиційні) та затратами на одиницю площі. Для зниження собівартості та підвищення рентабельності виробництва насіння сої необхідно збільшити урожайність та знизити витрати на виробництво, що може бути досягнуто вибором високопродуктивних сортів та мінімізацією обробітків [52].

Нами були проведені розрахунки показників економічної ефективності вирощування сортів сої різного походження. В основу розрахунків

економічної ефективності взяті середні закупівельні ціни в Україні на насіння сої у 2022 році. У вересні 2023 році закупівельні ціни на насіння сої були надто низькими для розрахунку рентабельності її вирощування [53].

Згідно даних Міністерства фінансів України середня закупівельна ціна в Україні на сою була на рівні 19650 грн. Дану ціну ми взяли для розрахунків рентабельності вирощування сортів сої різного походження.

Оскільки для вирощування досліджуваних сортів була застосована єдина технологія, то і виробничі затрати будуть однаковими. За основу ми взяли розрахунки для сорту-контроля Алмаз.

Згідно технологічної карти виробничі затрати у 2022 році на 1 га для сорта Алмаз складають 19 100 грн.

Валова продукція сільського господарства – це первісний результат взаємодії всіх факторів виробництва, матеріальна і вартісна основа кінцевих результатів.

Вартість валової продукції сорту Алмаз, становить:

$$19650 \text{ грн/т} \times 2,53 \text{ т/га} = 49714 \text{ грн.}$$

Аналогічно розраховуємо цей показник і для інших сортів.

Для розрахунку чистого доходу використовується вартість валової продукції, розрахована в фактичних цінах.

Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га розраховують за формулою:

$$\text{ЧД} = \text{ВП} - \text{ВЗ}$$

де, ЧД – чистий дохід на 1 га, грн.,

ВП – вартість валової продукції, грн.,

ВЗ – виробничі затрати, грн.

Чистий дохід на 1 га для сорта Алмаз становить:

$$49714 \text{ грн.} - 19100 \text{ грн.} = 30614 \text{ грн.}$$

Чистий дохід по сортам, які включені в дослід розраховуємо аналогічно.

Собівартість продукції – це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію продукції, виражена в грошовій формі.

Собівартість 1 центнера продукції сорту Алмаз складає 755 грн. (19100 грн. / 25,3 ц/га). Аналогічно цей показник розраховуємо і по всім іншим сортам у досліді.

Рівень рентабельності – це показник, що відображає кінцеві результати діяльності господарства. Характеризується цей показник розміром прибутку від реалізованої продукції. Якщо виручка від реалізації агропродукції перевищує витрати на її виробництво і реалізацію, то таке господарство вважають економічно ефективним.

Рентабельність виробництва у сфері сільського господарства, включаючи вирощування сої, значною мірою залежить від численних факторів, таких як вартість вирощування, ринкова ціна продукції, врожайність, технології вирощування, доступність фінансування та субсидій, інфраструктури, тощо. Рентабельність може змінюватися від року до року в залежності від ринкових умов, клімату, технологій вирощування та інших факторів. Щоб точно розрахувати рентабельність вирощування сої для конкретного підприємства або господарства, потрібно провести детальний фінансовий аналіз на основі фактичних даних щодо виробництва та витрат.

Рівень рентабельності визначають формулою:

$$P = \frac{ЧД}{ВЗ} \cdot 100\%,$$

де Р — рівень рентабельності, %;

ЧД — чистий доход на 1 га, грн.;

ВЗ — виробничі затрати на 1 га, грн.

Рівень рентабельності вирощування сої сорту Алмаз становить:

$$30614 / 19100 \cdot 100\% = 160 \%$$

Розраховуємо цей показник для інших сортів. Отримані дані представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів сої різного походження, 2022 р.

Показники економічної ефективності досліджуваних сортів	Аврора	Алмаз	Арніка	Галлек	ЕС Ментор
Врожайність з 1 га, ц	22,9	25,3	22,1	25,2	26,1
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	44999	49714	43426	49518	51286
Витрати на 1 га, грн.	19100	19100	19100	19100	19100
Собівартість одиниці пр-ї, грн.	834	755	864	756	732
Чистий дохід з 1 га, грн.	25899	30614	24326	30418	32186
Рівень рентабельності, %	136	160	127	159	169

Аналізуючи економічну ефективність вирощування сортів сої різного походження, слід відмітити, що в умовах Лівобережного Лісостепу України, в тому числі в Полтавській області, є найприбутковішим (32186 грн. чистого доходу з гектара) та високорентабельним (169 %) за собівартості 19100 грн./га виявилось вирощування сої сорту ЕС Ментор. Менш рентабельним, проте з високим прибутком є вирощування сорту Алмаз (160 %). Вирощування сорту Арніка у нашому досліді є найменш рентабельним (127 %).

Встановлено, що основним елементом збільшення рентабельності сільськогосподарського виробництва є вирощування сортів з високим рівнем реалізації генетичного потенціалу врожайності при зменшенні виробничих затрат їх вирощування.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза є важливою складовою розвитку сільського господарства в Україні та інтеграції в світове сільське господарство. Вона дозволяє оцінити вплив господарської діяльності на довкілля та природні ресурси, виявити можливі негативні наслідки та розробити заходи щодо їх запобігання. З прийняттям законів України "Про охорону навколишнього природного середовища" [54] та "Про екологічну експертизу" [55], екологічна експертиза отримала законодавчий статус.

Екологічна експертиза проводиться на різних етапах виробництва, включаючи вибір місця під с/г діяльність, вибір культур та сортів рослин, використання добрив, пестицидів та інших засобів захисту рослин, технології обробітку ґрунту, збір та зберігання врожаю.

Екологічна експертиза включає оцінку якісного та кількісного складу ґрунту, води та повітря, виявлення забруднень та впливу діяльності на екосистему. В результаті експертизи можуть бути запропоновані рекомендації щодо впровадження екологічно чистих технологій та методів виробництва.

В Україні екологічна експертиза сільського господарства проводиться органами державного екологічного контролю та відповідних дослідних установ. Вона є обов'язковою для отримання дозволів на землекористування та виробництво продукції сільського господарства.

Провідну роль у здійсненні державної екологічної експертизи та екологічної політики належить Міністерству екології та природних ресурсів України, зокрема його Управлінню екологічної експертизи та оцінки впливу.

Негативний вплив сільського виробництва на навколишнє середовище полягає у:

- використання пестицидів та інших хімічних речовин. Деякі з них можуть мати токсичний вплив на неживу та живу природу. Це може призвести до забруднення води та ґрунту, зниження якості повітря, та загрози здоров'ю тварин та людей.

- поглинання ґрунтом великої кількості різних хімічних речовин, що може призвести до забруднення ґрунту та води. Надмірне використання добрив також може призвести до підвищення рівня нітратів у воді та евтрофікації водойм.

- значні площі використання земельних ресурсів. Використання великої кількості полів для вирощування с/г рослин зменшує доступну для інших цілей земельну площу, таку як зелені зони, ліси та природо-охоронні заходи. Це може впливати на біорізноманіття та призводити до деградації ґрунтів.

- забруднення повітря від використання тракторів та інших машин для обробки землі, а також викиди вуглекислого газу від тваринництва.

- ерозія ґрунту, внаслідок недостатньо вірного обробітку ґрунту - змивання і вивітрювання поверхневого родючого шару.

- неправильна утилізація та управління відходами. Відходи від АПК можуть містити небезпечні хімічні речовини, які можуть потрапити в навколишнє середовище та стати причиною забруднення повітря, води та ґрунту.

Аналізуючи систему удобрення сільськогосподарських культур досліджуваного господарства, можна зробити висновок про недостатню кількість внесення органічних добрив та дотримання принципу повернення поживних речовин у ґрунт. Внесення органіки у значних кількостях важливе при підвищенні та відтворенні природної родючості ґрунту. Також не менш важливою проблемою є часткове дотримання сівозмін, що призводить до зменшення родючості ґрунту та накопичення шкідливих організмів. Проте, слід зазначити, що у господарстві у сівозміні вирощують пшеницю озиму, ячмінь, овес, сою, кукурудзу та соняшник, що в цілому відповідає сівозміні, що забезпечує екологічну стабільність полів [41].

Також позитивним моментом є використання no-till технології вирощування, що мінімізує негативний вплив на ґрунт.

Також необхідне перехід парку техніки на інноваційні широкозахватні агрегати. Це зменшить екологічне навантаження на ґрунти та викиди у навколишнє середовище.

Отже, підсумовуючи вищезгадане, можна виокремити такі недоліки роботи підприємства: використання застарілої с/г техніки, застосування засобів хімізації, часткове дотримання сівозмін, недостатнє внесення органічних добрив.

Висновки і пропозиції:

1. З метою зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище необхідно проводити інтегровану систему заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами, яка включає агротехнічні, біологічні, фізичні та хімічні засоби боротьби.

2. З урахуванням агрономічного порогу шкодочинності застосовувати хімічні препарати в оптимальні строки, для зменшення напруги на агрофітоценози – проводити крайові, локальні і превентивні обробки посівів.

3. Із хімічних засобів захисту застосовувати лише ті препарати, які швидко розкладаються в ґрунті і не мають кумулятивної післядії.

4. Широко застосовувати агрегати для обробітку ґрунту плоскорізного типу для зменшення антропогенного навантаження на ґрунти.

5. Сільськогосподарські культури розміщувати з врахуванням ступеня еродованості землі, водного режиму ґрунту і біологічних властивостей культур.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

З метою гарантування безпеки здоров'я та життя працівників сільськогосподарських підприємств в Україні прийнято низку нормативно-правових актів, які становлять основу правової охорони праці в аграрному секторі економіки [56].

Охорона праці в сільському господарстві є дуже важливим питанням, оскільки ця галузь має високий рівень ризику для здоров'я працівників. Робота на фермах та полях пов'язана з використанням різних знарядь праці, сільськогосподарської техніки та засобів захисту рослин, що можуть стати причиною травм, отруєнь, алергійних реакцій та інших негативних наслідків для здоров'я працівників.

Для забезпечення безпеки працівників в сільському господарстві необхідно дотримуватись ряду правил та норм, які встановлюються законодавством. Наприклад, працівники повинні бути навчені правилам безпеки під час роботи з технікою та засобами захисту рослин, використовувати захисні засоби та спеціальний одяг, не перевищувати норми робочого часу, враховувати погодні умови та ризики для здоров'я.

Також важливо забезпечити швидкий та ефективний доступ до медичної допомоги у разі травм або отруєнь працівників. Для цього можна організувати навчання першої медичної допомоги та мати на місці необхідні медичні засоби та препарати.

Виробничі потужності господарства ПП «Теплівська калина» знаходяться в селищі Теплівка Пирятинського району Полтавської області.

На підприємстві працює 8 співробітників, що працюють на постійній та тимчасовій основі. На сезонні роботи можуть залучатися додаткові сезонні робітники.

В організації охорони праці на підприємстві беруть участь директор. Особливу увагу в господарстві приділяють паспортизації робочих місць. Її проводять в кінці року відповідальний з охорони праці.

Проводиться контроль першого ступеню перед початком зміни. Оперативний контроль другого ступеня здійснюють один раз на 7-10 днів. Помічені недоліки записують в журнал техніки безпеки. Оперативний контроль третього ступеня проводять один раз на місяць.

Для всіх працівників у господарстві проводяться інструктажі з охорони праці: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Всі заходи, що застосовуються з метою зменшення ступеня небезпеки в процесі виробництва і направлені на покращення умов праці, можна поділити на декілька груп: організаційні, санітарно-гігієнічні, технічні і технологічні, протипожежні.

Протипожежні заходи направлені на попередження, а в випадку їх виникнення на швидку їх локалізацію і гасіння пожеж. Найбільш важливою і небезпечною операцією в сільському господарстві є збирання врожаю. Важлива увага приділяється підготовці полів до збирання врожаю – перевірка стану вогнегасників та спеціального обладнання.

Виконання сільськогосподарських робіт і рух машин та агрегатів повинен проводитися згідно розробленою технологією і маршрутах.

Особливо гостро постає питання техніки безпеки праці механізаторів, що працюють на тракторах, комбайнах та машинах під час таких робіт як протруювання насіння протруйниками, внесення гербіцидів, застосування засобів захисту рослин (пестициди), внесення добрив та інші. Працівники не допускаються до роботи без засобів індивідуального захисту та костюмів.

При використанні хімічних засобів захисту рослин повинні бути перевірені на точність. Організація робіт, пов'язана з використанням отрутохімкатів, повинна проводитися в відповідності з санітарними правилами по зберіганню, транспортуванню і використанню пестицидів в сільському господарстві під керівництвом спеціаліста [57].

Підприємство характеризується наявністю безпечних умов праці для працівників. Всі процеси внесення добрив та пестицидів повністю механізовані, що виключає отруєння працівників шкідливими речовинами.

Оброблену площу необхідно відмічати попереджувальними знаками. Всі місця роботи з мінеральними добривами і отрутохімікатами необхідно забезпечити аптечками.

Висновки та рекомендації щодо заходів з охорони праці:

1) Надання працівникам необхідної інформації та навчання з охорони праці, зокрема з використанням захисних засобів та правил безпеки;

2) Проведення регулярних оглядів устаткування та машин, які використовуються на підприємстві, що дозволяє вчасно виявляти та усувати несправності, які можуть призвести до травматизму;

3) Встановлення захисних огорожень та екранів на машини, що дозволяє зменшити ризик травм;

4) Забезпечення працівників необхідними захисними засобами, такими як каски, спецодяг, рукавиці, окуляри та інші;

5) Організація правильного зберігання хімічних речовин та дотримання вимог безпеки їх використання;

6) Встановлення попереджувальних знаків та інформаційних плакатів, що розповсюджують інформацію про небезпеки, які можуть виникнути на робочому місці;

7) Проведення регулярних медоглядів працівників та перевірка стану їх здоров'я;

Ці заходи дозволяють підвищити рівень безпеки праці та охорони здоров'я працівників підприємства та запобігти травмам на робочому місці.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі проведених досліджень за темою кваліфікаційної роботи «Випробування сортів сої в умовах ПП «Теплівська калина Пирятинського району Полтавської області» нами були зроблені наступні висновки:

1. Встановлено, що погодні умови 2022 та 2023 вегетаційних років в цілому були сприятливі для росту і розвитку рослин сої усіх досліджуваних сортів.

2. В результаті проведених спостережень встановлено, що в умовах господарства, що знаходиться в зоні Лівобережного Лісостепу України сорти європейського походження є дещо пізнішими, ніж сорти української селекції. Найпізнішим сортом у досліді був сорт ЕС Ментор, а найбільш раннім – сорт Аврора.

3. Аналіз посівної придатності насіння показав, що насіння всіх сортів мало високу лабораторну та польову схожість і варіювала в межах – 90-98%.

4. Встановлено, що найбільшу висоту рослин мав сорт Аврора, а найнижчу – сорт Арніка. Висота прикріплення нижнього бобу в усіх досліджуваних сортів була близько 13 см.

5. Сорти європейського походження (сорти Галлек та ЕС Ментор) мали вищий рівень врожайності, ніж сорти української селекції, проте, високі урожаї можливі лише за сприятливих умов росту та розвитку рослин (особливо умов достатнього зволоження у фазі наливу зерна), а також за високого фону агротехнології.

6. При вирощуванні сортів сої за ресурсо-ощадною технологією, ефективність сортів українського походження (Аврора, Алмаз та Арніка) будуть вищі.

7. Найвищу врожайність в досліді за роками дослідження мав сорт ЕС Ментор (2,87 т/га) у 2023 році, а найменшу – сорт Арніка (2,21 т/га) у 2022 році. За середнім значенням за роками дослідження найвищу врожайність в

досліді мали сорти ЕС Ментор (2,74 т/га), Галлек (2,64 т/га) та Алмаз (2,63 т/га).

8. Сорти української селекції характеризуються вищою якістю зерна, як за вмістом білка та і за відсотком олійності. Сорт Алмаз характеризувався найвищим вмістом білка в насінні в досліді (38,5 %) та найвищим відсотком вмісту олії (25,2%).

9. Аналіз економічної ефективності вирощування сортів сої різного походження, показав, що найвища економічна ефективність була при вирощуванні сортів ЕС Ментор (169 % рентабельності) та Алмаз (160 %). Всі без винятку сорти мали високий рівень рентабельності (більше 100 %).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Враховуючи достатньо високий рівень стабільності врожайності сортів ми пропонуємо сорти сої Аврора, Алмаз, Арніка, Галлек та ЕС Ментор до широкого використання у виробництві в ґрунтово-кліматичній зоні Лівобережного Лісостепу України.

При виборі сортів іноземної селекції необхідно неодмінно звертати увагу на показники стійкості до несприятливих умов (посуха) та відповідності технології вирощування до виробничих потужностей господарства.

При виборі технології вирощування звертати увагу на ресурсощадні технології. Бажане дотримання методів сталого землеробства, які зменшують вплив на навколишнє середовище, наприклад нульового обробітку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич-Побережна А.А., Побережний М.С. Соя і соєві продукти на світовому ринку. Посібник українського хлібороба: наук.-практ. зб. Київ: ФОП Конюшенко І. П. Т.2: Зернобобові та бобові кормові культури в контексті відновлення агроценозів, 2013. С. 101–104.
2. Димов О. М. Стан і тенденції розвитку виробництва сої в ринкових умовах. *Економіка АПК*, 2009. № 1. С. 97–102.
3. FAO Statistical Yearbook 2021. World Food and Agriculture. The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021. Rome. 40 p.
4. Дерев'янський В. Удосконалена технологія вирощування сої. Пропозиція, 2014. № 3. С. 4-7
5. Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизєва Л. Н., Посилаєва О. О., Чернишенко П. В. Соя (*Glycine max (L.) Merr.*): [монографія]. За ред. В. В. Кириченка. НААН України. Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2016. 400 с.
6. Концеба С. М. Світові тенденції виробництва і переробки насіння сої. *Економіка АПК*, 2012. № 12. С. 131–135.
7. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні. *Вісник аграрної науки*, 2008. № 3. С. 79-81.
8. Білявська Л. Г., Пилипенко О. В. Соя – джерело біосировини. Наукові пр. Полтав. держ. аграр. акад. Полтава, 2010. Т.7: Енергозбереження та альтернативні джерела енергії: проблеми і шляхи їх вирішення. С. 222–224.
9. Бейко Л. А. Соя і соєві продукти – незамінні компоненти в харчуванні людей. *Харчова наука і технології*, 2009. №1. С.18-21.
10. Торік в Україні зібрано 3,7 млн тонн сої. Новини Міністерства АПК України. Режим доступу <https://minagro.gov.ua/news/torik-v-ukrayini-zibrano-37-mln-tonn-soyi>

11. Вожегова Р. Сорт має значення. *The Ukrainian Farmer*, 2021. № 11. С. 10-11.
12. Бабич А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні. *Пропозиція*, 2010. № 4. С. 52–56.
13. Бойко О. О. Вплив виробничих факторів на рентабельність соєвиробництва в Україні. *Економіка АПК*, 2013. № 3. С. 46-50.
14. Волинець П. Вирощування сої з інокулянтами. *Пропозиція*, 2016. № 2. С. 80–81.
15. Ільєнко О. В. Використання вологи посівами сої залежно від способів сівби та норм висіву насіння. *Бюл. Ін-ту зернового госп-ва*. Дніпропетровськ, 2010. № 38. С. 102–105.
16. Авраменко С., Манько К., Шелякін В. Удобрення сої: нові підходи. *Пропозиція*, 2016. № 4. С. 66-70.
17. Березовська-Бригас В. Соя: перспективній культурі – перспективний захист. *Пропозиція*, 2015. № 10. С. 80-84.
18. Жаркова О. Сортовий арсенал сої на 2017-й рік. *Пропозиція*, 2017. № 4. С. 66–68.
19. Колесніченко О. Характеристика нових сортів сої. *Пропозиція*, 2012. № 4. С. 56–59
20. Коляда В. Джерела стабілізації та підвищення врожайності сої в Україні. *Агроном*, 2011. № 1. С. 144-149.
21. Кернасюк Ю. В. Конкурентоспроможність і економічна ефективність нових сортів сої. *Вісн. Степу* : наук. зб. Кіровоград, 2015. Вип. 12. С. 187-189
22. Бутовець Є.С. Оцінка сортів сої в екологічному випробуванні. *Землеробство*, 2011. № 6. С. 8–9.
23. Баташова М. Є. Біотехнологічні культури в сучасному аграрному секторі. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. Полтава*, 2014. № 4. С. 35–43.
24. Білявська Л. Г., Пилипенко О. В., Діянова А. О. Високоадаптивні сорти сої полтавської селекції. *Посібник українського хлібороба: наук.-практ.*

зб. Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Київ : ФОП Конюшенко І. П., 2013. Т. 2 : Зернобобові та бобові кормові культури в контексті відновлення агроценозів. С. 150-151.

25. Білявська Л. Г. Особливості адаптивної селекції сої. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* Полтава, 2008. № 1. С. 38-40.

26. Шевніков М. Я., Галич О. П., Лотиш І. І. Деякі параметри господарсько цінних ознак сорту сої для умов Лівобережного Лісостепу України. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* Полтава, 2015. № 3. С. 40-43.

27. Корчагін П. Соя: від вибору сорту і до врожаю. *Зерно*, 2011. № 4. С. 82-88.

28. Глупак З. І. Урожайність і якість сої сортів ранньостиглої групи в умовах північно-східної частини Лісостепу України. *Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту*. Сер. «Агрономія і біологія». Суми, 2013. Вип. 11. С. 100-103.

29. Лазаренко М. Р. Порівняльна характеристика сортів сої різного походження в умовах ФГ «Грига». Матеріали студент. наук. конф., 26–27 квіт. 2017 р. Полтав. держ. аграр. акад. Полтава: ПДАА, 2017. Т. 2. С. 59–61.

30. Агроекологічний атлас Полтавщини. Полтава: Оріяна, 2009. 70 с.

31. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. К.: Алефа, 2003. Вип. 2. Ч. 3. С. 6-19, 191-204.

32. Дідора В.Г., Смаглій О.Ф., Ермантраут Е.Р., та ін. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. К.: «Центр учбової літератури», 2013. 264 с.

33. Білоножко І. М., Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник-К.:Урожай,1994. 334 с.

34. Бабич А. О., Колісник С. І., Іванюк С. В., Білявська Л. Г. та ін. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. *Пропозиція*, 2000. № 11. С. 33–35.

35. Агроекологічні аспекти адаптивної технології вирощування сої в Лісостепу Західному. Посібник українського хлібороба : наук.-практ. зб. Ін-т

рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Київ : ФОП Конюшенко І. П., 2013. Т. 2 : Зернобобові та бобові кормові культури в контексті відновлення агроценозів. С. 177–185.

36. Бабич А. О., Бахмат О. М. Соя: агроекологічні основи вирощування, переробки і використання: навч. посіб. Кам'янець-Подільський: Медобори 2006, 2013. 268 с.

37. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. К.: Алефа, 2003. Вип. 2. Ч. 3. С. 191-204.

38. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Чинний від 2004-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 174 с.

39. Чинчик О.С. Основні показники якості насіння сортів сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах західного Лісостепу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. № 3. С. 49–51.

40. Дерев'янський В. П. Удосконалена енергоощадна ґрунтозберігаюча технологія вирощування сої. *Агроном*, 2012. № 2. С. 97–105.

41. Геллер О. Й., Пашова В. Т., Корбанюк Р. А., Лемішко С. М. Екологізація технологій вирощування сої в Степу України. *Вісн. Дніпропетр. держ. аграр.-екон. ун-ту*. Дніпропетровськ, 2015. № 3. С. 37–40.

42. Покотило І.А., Крижанівський В.Г., Невлад В.І. Урожайність і технологічна якість насіння сої залежно від основного обробітку ґрунту і попередників у Правобережному Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*, 2020. Вип. 96. Ч. 1. С. 405–416.

43. Шевніков М.Я., Міленко О.Г. Вплив агроекологічних факторів на вміст протеїну та олії в насіння сої. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*, 2016. Вип. 20. С. 84–90.

44. Кушнір М.В. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на урожайність та якість насіння сучасних сортів сої. *Селекція і насінництво*, 2014. Вип. 106. С. 134–140.
45. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: ТОВ «Юнівест Медіа», 2016. 1023 с.
46. Бюлетень «Охорона прав на сорти рослин». Український інститут експертизи сортів рослин, 2019. № 1. С. 559
47. Бюлетень «Охорона прав на сорти рослин». Український інститут експертизи сортів рослин. Олійні культури, 2010. С. 40
48. Бюлетень «Охорона прав на сорти рослин». Український інститут експертизи сортів рослин, 2016. № 4. С. 140
49. Бюлетень «Охорона прав на сорти рослин». Український інститут експертизи сортів рослин, 2014. № 1. С. 349
50. Бюлетень «Охорона прав на сорти рослин». Український інститут експертизи сортів рослин, 2014. № 3. С. 593
51. Зінченко С. Посівні якості сої. *Вісник ПДАА*, 2011. № 12. С. 48–49.
52. Бойко О. О. Вплив виробничих факторів на рентабельність соєвиробництва в Україні. *Економіка АПК*, 2013. № 3. С. 46–50.
53. Тютюнник М. Г. Методичні вказівки для складання технологічних карт в рослинництві. Полтава, 2007. 16 с.
54. Закон України «Про екологічну експертизу» від 09.02.1995 зі змінами. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 1995. № 8. ст. 54
55. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 01.07.1991 зі змінами. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 1991. № 41. ст. 547.
56. Пістун І.П. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) Навчальний посібник. Вид-во: ВТД "Університетська книга", 2009. 368 с.

57. Петрунec B.Л., Лагуточкіна Г.О., Іванов Д.В. та ін. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2016. 850 с.