

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к. б. н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Продуктивність сортів сої в умовах Північного Степу

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Олесь ГРІНЧЕНКО
«__» _____ 2023 р.

Керівник, доцент, д. с.-г. н.
_____ Віталій ПЩЕНКО
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Галина КОЗЕЛЕЦЬ
«__» _____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“_____” _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ГРІНЧЕНКО Олесі

1. Тема роботи Продуктивність сортів сої в умовах Північного Степу
2. Керівник роботи Віталій Іщенко доктор с.-г. наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року № 60-13
3. Строк подання роботи до захисту _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Дослідити вплив ґрунтово-кліматичних умов Північного Степу на рівень варіювання елементів індивідуальної продуктивності рослин та врожайності нових сортів сої різних груп стиглості.

Завдання:

- виявити зміни фенологічних фаз та тривалості вегетаційного періоду сої залежно від сортових особливостей та погодних умов;
- дослідити вплив умов вирощування на формування насінневої продуктивності рослинами сої;

- визначити особливості варіювання елементів індивідуальної продуктивності рослин;
- встановити врожайність нових сортів сої різних груп стиглості;
- провести економічну оцінку вирощування сої за різного рівня врожайності.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

«__» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Віталій ІЩЕНКО

Завдання прийнято до виконання

«__» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Олеся ГРІНЧЕНКО

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1	СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ (огляд літератури).....	8
	1.1. Господарське значення та біологічні особливості сої.....	8
	1.2. Сортові ресурси сої та їх значення у реалізації генетичної продуктивності.....	10
	1.3. Вплив умов вирощування на адаптивну здатність сої.....	12
РОЗДІЛ 2	ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
	2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови проведення досліджень.....	14
	2.2. Методика проведення досліджень.....	18
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	21
	3.1. Вплив погодних умов та сортових особливостей на тривалість міжфазних періодів та періоду вегетації сої.....	21
	3.2. Характер формування вегетативних органів сортів сої під впливом умов вирощування.....	22
	3.3. Особливості впливу умов вирощування на елементи структури врожаю сої.....	25
	3.4. Урожайність сортів сої різних груп стиглості та її варіювання за роками досліджень.....	34
	3.5. Вміст сирого протеїну та жиру в насінні сої залежно від умов вирощування.....	36
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ СОЇ...	39
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	42
	5.1. Основні положення охорони праці в сільськогосподарському підприємстві.....	42
	5.2. Охорона навколишнього природного середовища при впровадженні нових сортів сої.....	44
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	46
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
	ДОДАТКИ.....	56

ВСТУП

Однією з головних культур світового землеробства, яка є основою піраміди рослинного білка, це соя. Вона займає близько чверті світових білкових ресурсів та перше місце з виробництва олії, шроту і комбікормів.

За обсягом виробництва Україна займає перше місце в Європі і увійшла до 9 країн найбільших виробників сої у світі. Посівна площа сої в Україні за останні роки становила 0,749 – 1,70 млн. га, виробництво досягало 3,74 млн. т, при середній урожайності 2,43 т/га. Україна має величезні перспективи подальшого нарощування виробництва сої завдяки наявності відповідних агрокліматичних ресурсів, нових високопродуктивних сортів та впровадження інтенсивних технологій вирощування.

Актуальність теми. Під час вирощування сої потрібно враховувати особливості погодних умов України, особливо степової її частини. Тому, для зони Степу необхідні добре адаптовані сорти, які відзначаються посухо- та жаростійкістю та є стабільними за рівнем врожаю. Серед факторів, які впливають на рівень врожайності, головна роль належить сорту. Тому, актуальним є визначення адаптивності і пластичності нових сортів сої та встановлення їх урожайності і якості зерна.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами. Дослідження виконані згідно з тематичним планом Інституту сільського господарства Степу Національної академії аграрних наук України, за ПНД НААН 44. «Наукові основи ефективного функціонування та інноваційно-інвестиційного розвитку аграрної науки в конкурентних умовах міжнародної інтеграції» («Інноваційний розвиток»); завдання 2, 44.00.03.35.П «Розробити наукові засади і організаційний інструментарій щодо випробування, впровадження в агропромислове виробництво інноваційних наукових розробок та їх науково-консультаційного супроводження в умовах Центрального регіону» та науково-дослідної роботи кафедри загального землеробства ЦНТУ.

Мета та завдання досліджень. Дослідити вплив ґрунтово-кліматичних умов Північного Степу на рівень варіювання елементів індивідуальної продуктивності рослин та врожайності нових сортів сої різних груп стиглості.

Відповідно до поставленої мети програмою досліджень визначені наступні завдання:

- виявити зміни фенологічних фаз та тривалості вегетаційного періоду сої залежно від сортових особливостей та погодних умов;
- дослідити вплив умов вирощування на формування насіннєвої продуктивності рослинами сої;
- визначити особливості варіювання елементів індивідуальної продуктивності рослин;
- встановити врожайність нових сортів сої різних груп стиглості;
- провести економічну оцінку вирощування сої за різного рівня врожайності.

Об'єкт дослідження – формування основних елементів індивідуальної продуктивності рослин і параметрів адаптивності та пластичності нових сортів сої різних груп стиглості.

Предмет досліджень – сорти сої різних груп стиглості селекції Інституту сільського господарства Степу НААН.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше в умовах Північного Степу встановлено прояв господарсько цінних ознак та рівень реалізації врожайності сортів сої різних груп стиглості. Встановлено вплив умов вирощування на формування елементів індивідуальної продуктивності рослин, варіювання їх прояву за роками, урожайність та вміст білку і жиру в насінні сої нових сортів.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень мають практичне значення для впровадження у виробництво нових сортів сої.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Автором особисто опрацьовано й узагальнено дані джерел літератури з вибраного напрямку наукової роботи; результати досліджень, виконано математико-статистичний

аналіз одержаних даних, проведено економічну оцінку вирощування сої.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднені на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» ЦНТУ, 8 – 10 листопада 2023 року та Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції Development of education, science and business: results 2023 (21 – 22 грудня 2023 року).

Публікації. Грінченко О. І., Калініна Л. І., Іщенко В. А. Формування урожайності сортами сої різних груп стиглості в умовах Північного Степу України. *Тези доповіді Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції Development of education, science and business: results 2023 (21 – 22 грудня 2023 року).*

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення та біологічні особливості сої

Соя (*Glycine max* (L.) Merrill.) – олійна і високобілкова зернобобова культура універсального використання в Україні і за кордоном [1, 2]. Рід *Glycine* об'єднує 10 видів. Поширені два види: соя культурна – *Glycine hispida* Maxim, Moench. та уссурійська дикоросла – *G. ussuriensis* Regel and et. Maak. Останній належить до підроду *Soja* (Moench.) і є джерелом високої пластичності, підвищеної кількості бобів та насіння з рослини [3].

Насіння сої є основним джерелом харчового і кормового білка [4] та виробництва соєвих продуктів і харчових добавок [5]. Виробництво цієї культури стрімко підвищується, від неї залежить продовольча безпека людства [6]. Світове виробництво та використання сої у перспективі буде розширюватися і зросте до 320 млн. т. [7].

В умовах сучасного сільського господарства України у питанні збільшення виробництва продукції рослинництва, значна роль належить сої. Вирощування її дозволяє покращити фітосанітарний стан посівів та значно підвищити продуктивність одиниці сівозмінної площі [8]. Від виробництва даної культури залежить ліквідація дефіциту білка, поповнення ресурсів жирів, підвищення врожайності с.-г. культур і як наслідок стабілізація землеробства [9].

Найбільшими світовими виробниками сої є США, Бразилія, Аргентина та Китай, які виробляють 80 % світового об'єму. Головними імпортерами сої з України є Туреччина – 38 %, Іран – 20 % та Єгипет 9 % [10].

Україна за обсягами виробництва сої посідає перше місце в Європі, восьме – у світі, а тому має перспективи, як для нарощування виробництва, так і формування суттєвих експортних ресурсів. Основний мотив збільшення виробництва сої – високий вміст білка та олії, які є важливим джерелом харчування людей [11].

В останні роки площі посівів сої збільшуються, але її виробництво відстає від потреб, а сучасний рівень урожайності не відповідає потенціалу сучасних сортів [12]. Наявні у виробництві сорти сої не повністю відповідають вимогам виробництва і середня врожайність в Україні становить від 1,22 т/га до 1,68 т/га [13]. Важливим резервом підвищення врожайності сої є створення і впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів [14].

Головним завданням селекції с.-г. культур є підвищення продуктивності рослин [15]. Нові сорти сої здатні забезпечити врожайність на рівні 4,5 – 5,0 т/га та вміст білка в насінні 39 – 43 %. За оптимальних ґрунтово-кліматичних умов здатні давати врожай 3,8 – 4,2 т/га [16]. Вони адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов вирощування та здатні забезпечити потребу внутрішнього ринку [17, 18].

Встановлено, що коли немає гармонії між біологічними особливостями сорту і навколишнім середовищем, то відбувається зниження урожайності та якості насіння. Тому кожен сорт потрібно вирощувати у найбільш оптимальних для нього умовах [19].

Соя відноситься до культур короткого дня, тому вона чутлива до світла і сильно реагує на тривалість дня. Найбільш пристосована до росту і розвитку в соєвому поясі з півночі на південь шириною 160 – 240 км [20]. В ньому розташовано 2/3 посівів сої. Виділено зону стійкого і нестійкого виробництва на незрошуваних землях та гарантованого вирощування на зрошуваних [21, 22].

До так званого «соєвого поясу» відноситься регіон, де період вегетації становить 100 – 140 діб, випадає 450 – 600 мм опадів, сума ефективних температур ($СЕТ > 10^{\circ}$) 1400 – 1800°, сума активних температур – 2000 – 3000° [23]. Але, через зміни водного, світлового і теплового режимів відбуваються зміщення так званого «соєвого поясу» на північ [24]. Частка посівів сої зменшилася в зоні Степу, збільшилася – в Лісостепу та Поліссі [25].

Територія України за температурним режимом хоча і придатна для вирощування сої, але за вологозабезпеченням рекомендовано висівати в

північних областях скоростиглі, ранньо- та середньостиглі сорти, в центральних – ранньо- та середньостиглі, в південних – ранньо-, середньо- та середньо пізньостиглі [26].

Отже, в Україні є всі передумови для стабільного збільшення посівів і виробництва сої і перш за рахунок впровадження вітчизняних сортів у виробництво.

1.2. Сортіві ресурси сої та їх значення у реалізації генетичної продуктивності

Поява нових високопродуктивних сортів сої, які різняться за темпами росту, дозволила не лише розширити ареал вирощування культури, а й отримувати високий урожай [27, 28]. Автори наголошують, що успіх вирощування сої залежить саме від вибору сорту [9, 29], який є одним із факторів, що суттєво впливає на врожайність та якість насіння, а дольова участь може складати від 30 – 35 % [30] до 50 % [19].

Для нарощування виробництва сої першочерговим завданням є створення і впровадженням у виробництво високопродуктивних сортів, які пристосовані до певної ґрунтово-кліматичної зони [31, 32].

В Україні створено холодостійкі сорти, що дозволяє змістити оптимальні строки сівби на 10 – 14 діб у бік ранніх, що є важливим з точки зору раціонального використання весняних запасів ґрунтової вологи. Питання посухостійкості вирішується за рахунок використання ультра ранньостиглих сортів та тих, що відзначаються більш раннім цвітінням [33].

Особливо значення сорту зросло за умов, коли помітно підвищується температура повітря і ґрунту та настають тривалі посушливі періоди. Несприятливі погодні умови спричиняють стрес для рослин, різке зниження їх продуктивності і погіршення якості [34].

Сорт є важливим фактором у виробництві сої і найбільш доступним засобом підвищення врожайності [35]. З появою нових високопродуктивних сортів сої розширився ареал її вирощування і рівень урожайності. Значення

сортів зросло в умовах глобального потепління, коли температурні коливання спричиняють стресовий стан рослин та зниження їх продуктивності і погіршення якості продукції [36, 37].

Сільськогосподарське виробництво потребує високоадаптивних сортів, які б давали задовільні врожаї навіть за несприятливих умов довкілля [38]. Для стабілізації виробництва сої доцільно використовувати сорти різної стиглості, бути стабільними і пластичними за проявом основних ознак [39].

Більшість сучасних сортів відзначаються вузькою екологічною пристосованістю та придатні для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах певної географічної широти [40, 41]. Для степової ж зони необхідні скоростиглі сорти сої із періодом вегетації 95 – 105 діб [42].

Сорти сої, адаптовані для різних ґрунтово-кліматичних зон, суттєво відрізняються один від одного господарсько-цінними показниками та вимогами до умов вирощування [43]. Тому кожний сорт потрібно вирощувати в тому регіоні, де проявляється найвища реалізація біологічного та генетичного потенціалу його продуктивності [44].

Аналіз літературних джерел свідчить, що врожайність сої залежить від правильного підбору сорту та технології вирощування. Підбір оптимального асортименту та групи стиглості сої є важливою умовою реалізації потенціалу продуктивності рослин в різних агрокліматичних зонах [45].

Формування врожаю сої, є складним процесом, що пов'язано зі слабкою здатністю регулювання числа плодоносних стебел, тривалою диференціацією генеративних органів [46]. Реалізація генетичного потенціалу сортів залежить від показників індивідуальної продуктивності рослин – кількості продуктивних вузлів, бобів на рослині, кількості насіння в бобі, крупності насіння, детермінантного типу росту, висоти прикріплення нижнього бобу тощо [47]. Кожному сорту властивий відповідний взаємозв'язок елементів структури індивідуальної продуктивності рослин та ступінь їх мінливості [48].

При виборі сорту основними характеристиками є врожайність, скоростиглість, стійкість до осипання, вилягання, ураження хворобами та пошкодження шкідниками [49].

Правильний вибір сорту для відповідної зони є важливою умовою отримання стабільних врожаїв. При цьому, рекомендовано використовувати 2 – 3 сорти, які відмінні по тривалості періоду вегетації, стійкі до несприятливих умов навколишнього середовища, хвороб та шкідників [50].

Дослідження в умовах північно-східної частини Лісостепу показали, що врожайність більш скоростиглих сортів сої була нижчою, ніж із більш тривалим періодом вегетації. Так, якщо скоростиглий сорт сої Легенда формував врожайність 1,72 т/га, то Устя – 1,83 т/га, а КиВін – 2,05 т/га [51].

Отже, основна біологічна особливість високопродуктивних сортів є оптимальне поєднання основних елементів структури врожаю, незначна різниця між біологічною та господарською врожайністю та варіювання за роками.

1.3. Вплив умов вирощування на адаптивну здатність сортів сої

Значення сорту особливо зросло за умов, коли підвищується температура повітря і ґрунту в період вегетації, що спричиняє зниження врожайності і якості [52]. Тому товаровиробники потребують сортів, завдяки яким можна отримувати стабільні врожаї навіть за несприятливих погодних умов [53].

Сучасні сорти повинні бути не лише високоврожайними, а й високо адаптивними та пластичними [54, 55]. Екологічна пластичність та адаптивність сучасних сортів сої набуває ще більш важливого значення з огляду на кліматичні зміни [56, 57]. Саме стійкість сортів до недостатнього зволоження, залишається одним з найбільш важливих показників адаптивності [58, 59].

Для переважно посушливих умов України потрібні сорти з високою або середньою пластичністю та високою стабільністю головних кількісних ознак і компонентів урожайності [60].

Зменшення негативного впливу чинників довкілля, що лімітують рівень урожайності сої, є саме добір сортів для відповідної зони вирощування [61].

Вибираючи сорти для Степу, слід враховувати їхню чутливість до строків сівби, стійкість до несприятливих умов, вилягання, розтріскування та здатність максимально реалізовувати генетичний потенціал у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [62].

В умовах недостатнього зволоження продовж періоду вегетації важливим є використання дуже ранньостиглих і скоростиглих сортів, які характеризуються високою адаптивністю і стабільністю [63].

Вирішальними факторами, що визначає рівень врожаю є властивість сорту та агрометеорологічні умови. Деякі сорти можуть бути більш витривалими до стресу, який викликаний засухою. Аналіз насінневої продуктивності дозволяє зробити висновок щодо доцільності вирощування саме ранніх сортів сої [64].

Оцінка сортових ресурсів за врожайністю, показниками пластичності та стабільності є основою ефективного використання їх генетичного потенціалу. Цінність сорту для виробництва зумовлюється як генетичним потенціалом, так і стабільністю його реалізації. Сорти з високим показником пластичності можуть бути менш урожайними, ніж сорти з нижчим генетичним потенціалом, але з більш стабільною його реалізацією [65].

Використання скоростиглих сортів забезпечує раннє збирання сухого насіння і використання посівів, як попередник під озимі. Але врожайними є сорти з довшими періодом вегетації [66].

Таким чином, основним завданням дослідників є виявлення потенційних можливостей нових сортів сої, які б задовольнили потреби виробників та забезпечували високий збір білка й олії.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови проведення досліджень

Територія Інституту сільського господарства Степу НААН знаходиться у під провінції чорноземів звичайних глибоких Дністровсько – Дніпровської провінції Північного Степу України.

Ґрунт польових дослідів – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Середній вміст гумусу в орному шарі 3,97 %, легкогідролізованого азоту 108 мг, рухомого фосфору 69 мг і обмінного калію 144 мг на 1 кг ґрунту. Реакція ґрунту близько до нейтральної: $\text{pH} = 5,9$; гідролітична кислотність 2,46 мг.-екв. на 100 г абсолютно сухого ґрунту.

Кліматичні умови характерні для Північного Степу України – помірно континентальний клімат із нестабільністю гідротермічного режиму. Це підтверджується добовою і річною амплітудою температури повітря, а також значними коливаннями річних погодних умов. У літній період не рідко спостерігаються суховії, в зимовий – відлиги. У квітні і травні часто спостерігаються заморозки. У весняний період переважають вітри східних напрямків. Середня багаторічна сума опадів складає 499 мм. У літні місяці переважно зливогого характеру. Середньомісячна температура повітря в травні – серпні складає $+18,6...+20,0^{\circ}$. Максимальна температура сягає $+37...+39^{\circ}$.

Під час вегетації сої часто спостерігається нестача вологи на час сівби, у період цвітіння – формування зерна, що призводить до недобору врожаю.

Погодні умови за роки проведення досліджень (2021 – 2023 рр.) були контрастними як за температурним режимом, так і за кількістю опадів. Характерними особливостями було коливання денної і нічної температури повітря, кількості опадів та нерівномірний їх розподіл продовж вегетації сої.

На час сівби температура повітря була від $12,3^{\circ}$ у 2023 р. до $16,7^{\circ}$ у 2021 р., що майже на рівні середньо багаторічного значення, але опади були

незначними від 0,5 мм у 2022 р. до 14,3 мм у 2021 р. На початку вегетації у травні температура була 15,3 – 16,6°, що в межах або на 0,8 – 1,3° вище середньо багаторічної, але нічна температура повітря знижувалась до 6,8 – 7,2° (табл. 2.1, рис. 2.1).

Таблиця 2.1

Температурний режим повітря продовж вегетаційного періоду сої, °С

Місяці	Середньомісячна багаторічна	Роки дослідження		
		2021	2022	2023
Травень	15,3	16,6	15,3	16,1
Червень	18,6	21,6	23,7	20,4
Липень	20,0	26,4	23,0	22,1
Серпень	19,4	23,5	24,1	23,5
Середня за період	18,3	22,0	21,5	20,5

Середньомісячні температури повітря у період росту рослин сої, формування та дозрівання зерна були вищими від середньо багаторічний показник в усі роки досліджень (рис. 2.1).

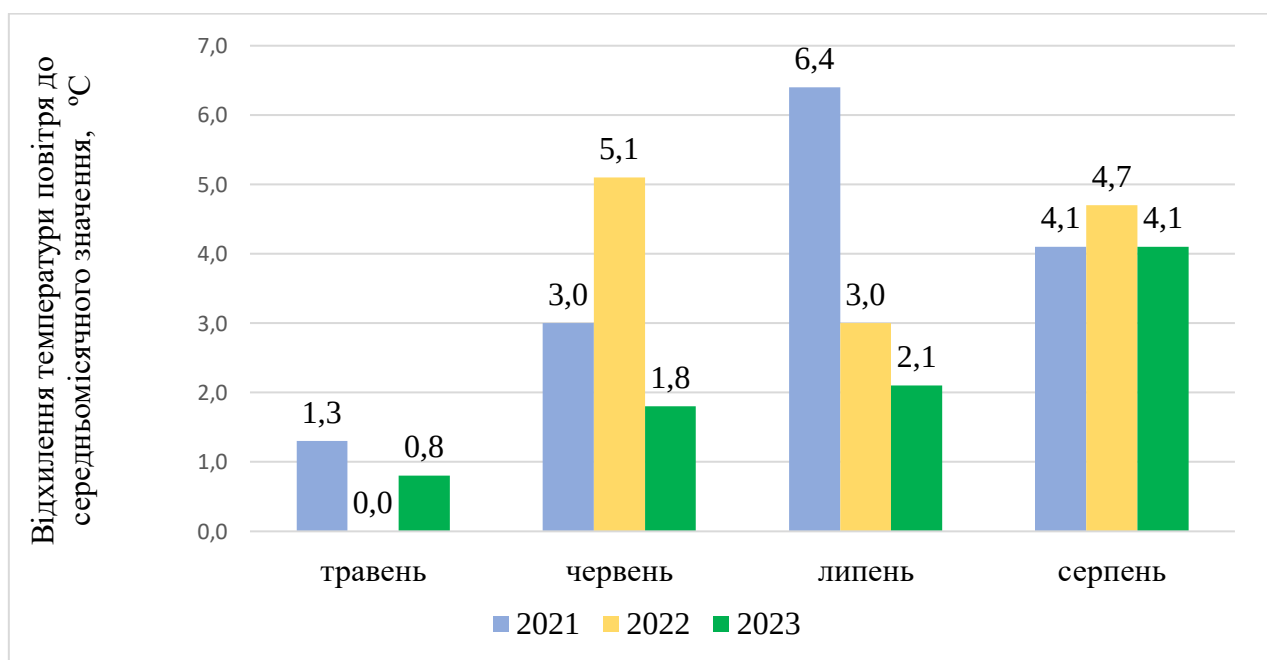


Рис. 2.1. Відхилення температури повітря від середньо багаторічних показників за період вегетації сої, °С

Температура повітря у липні становила 20,4 – 23,7°, червні – 22,1 – 26,4°, серпні – 23,5 – 24,1°, тоді як середньомісячний показник був 18,6°, 20,0° та 19,4° відповідно. Відхилення в бік перевищення середньо багаторічного значення у червні склало 1,8 – 5,1°, липні – 2,1 – 6,4° та серпні – 4,1 – 4,7° відповідно.

У 2021 році початковий період органогенезу рослин сої (поява сім'ядолей, першого трійчастого листа та початок гілкування) проходив за оптимальної температури повітря та доброго вологозабезпечення, і кількість опадів становила 86,7 – 109 мм, що у два рази більше за середньо багаторічну норму (45,0 – 66,0 мм). У 2022 р. і 2023 р. відмічалась нестійка з дефіцитом опадів погода (49,9 – 53,7 мм та 16,5 – 41,0 мм) (табл. 2,2).

Таблиця 2.2

Кількість опадів впродовж вегетаційного періоду сої, мм

Місяці	Середньомісячна багаторічна	Роки дослідження		
		2021	2022	2023
Травень	45,0	86,7	49,9	16,5
Червень	66,0	109,0	53,7	41,0
Липень	72,0	78,2	15,9	45,
Серпень	48,0	85,8	64,0	33,0
Сума за період	231,0	359,7	183,5	135,5

У 2022 р. температура повітря була вища за середньо багаторічне значення на 5,1°, за кількості опадів у червні 53,7 мм. Зменшення кількості опадів порівняно до середньо багаторічного показника у травні на 28,5 мм відмічено у 2023 р. та на 12,0 мм і 25,0 мм у червні 2022 – 2023 рр. (рис. 2.2.). Це свідчить про те, що погодні умови першої половини вегетації 2021 р. позитивно впливали на ріст і розвиток рослин сої, а у 2022 – 2023 рр. досліджень задовільно.

Репродуктивна фаза розвитку рослин (цвітіння, закладання бобів і зав'язування насіння) проходила при теплій із достатньою кількістю опадів погодою у 2021 р. та їх дефіцитом у 2022 р. і 2023 р.

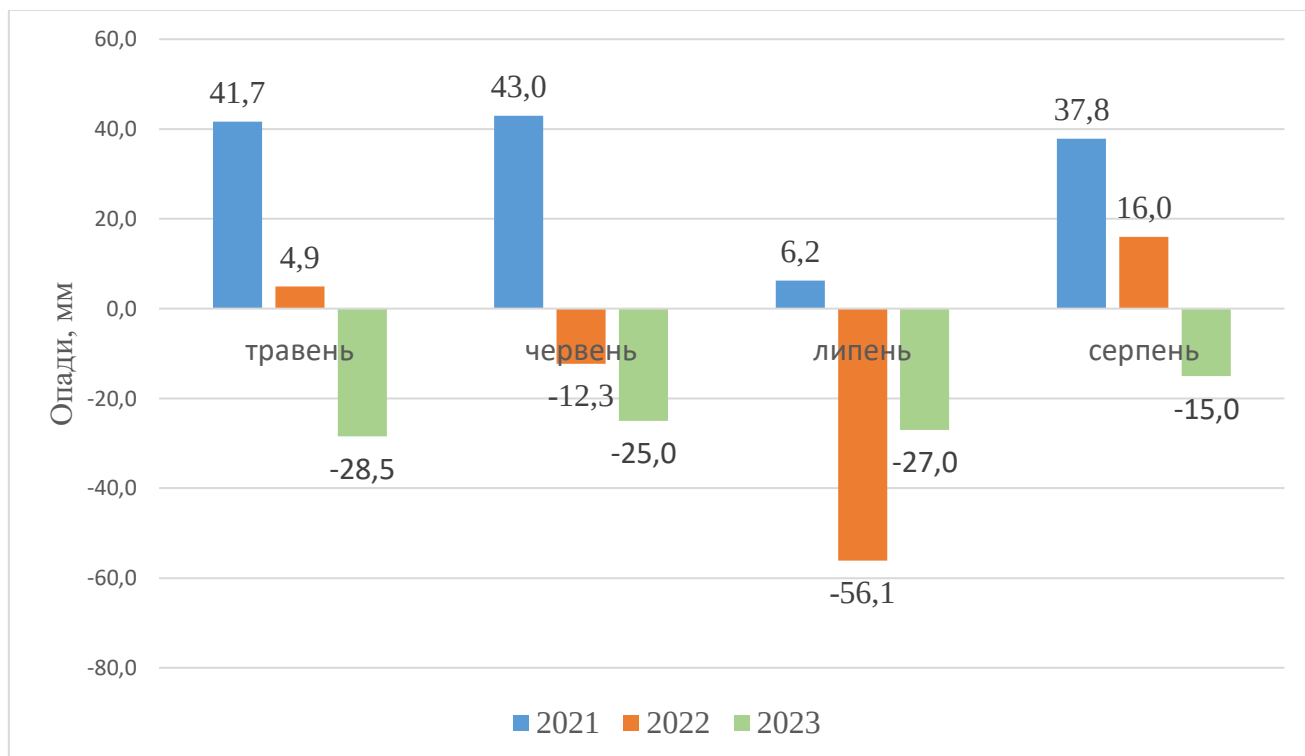


Рис. 2.2. Відхилення опадів від середньо багаторічної кількості впродовж періоду вегетації сої, мм

Період формування – початок дозрівання насіння, коли необхідний відносний максимум потреби у воді, рослини сої особливо відчували її нестачу у 2022 р. і 2023 р. Дуже тепла температура повітря з достатньою кількістю опадів під час вегетації рослин у 2021 р. позитивно вплинула на формування урожайності насіння досліджуваних сортів сої. Нестача вологи у липні, а також жорстка посуха у третій декаді серпня 2022 р. у фазу наливу зерна негативно позначилась на кінцевій продуктивності рослин. Погодні умови першої половини вегетації сої 2023 р. були не сприятливими для росту і розвитку рослин. Температура повітря 22,1 – 23,5° була оптимальною для закладки генеративних органів, але опадів випало на 25,0 – 27,0 мм менше за середньо-багаторічний показник.

Найсприятливіші умови для вирощування доброго урожаю насіння сої створюються тоді, коли впродовж трьох найтепліших місяців випадає 300 – 350 мм опадів, оптимально – 200 мм. За весняно-літній період 2021 р. випало 359,7 мм, 2022 р. – 183,5 мм та 2023 р. – 135,5 мм відповідно. Отже, умови вологозабезпечення продовж активного росту, закладки генеративних органів та формування кінцевої продуктивності рослин сої були сприятливими у 2021 р. і вкрай не сприятливими у 2023 р.

2.2. Методика проведення досліджень

Агротехніка вирощування сортів сої – загальноприйнята для зони. Індивідуальну продуктивність рослин кожного зразка визначали методом відбору проб (по 25 рослин з ділянки) та усередненням результатів. Проводили фенологічні спостереження з визначенням тривалості фази сходи – цвітіння, початок – кінець дозрівання та тривалість вегетаційного періоду. Збирали урожай селекційним комбайном Sampro-2010. Також визначали біометричні параметри рослин.

Для проведення структурного аналізу рослин сої відбирали зразки з ділянок дослідів і проводили визначення наступних параметрів:

- висота рослин, см;
- висота кріплення нижнього бобу, см;
- кількість вузлів на рослині, шт.;
- кількість бобів на рослині, шт.;
- кількість насінин на рослині, шт.;
- маса насіння з рослини, г;
- маса 1000 насінин, г.

Аналіз мінливості ознак у рослин сої проводився у програмі Microsoft Office Excel за такими показниками:

- 1) середнє арифметичне $X = \sum x_i / n$, де x_i – значення ознаки, варіанти; n – число всіх варіантів (обсяг вибірки);
- 2) коефіцієнт варіації $V = S / x \cdot 100$, де S – стандартне відхилення;

При вивченні мінливості ознак сортів сої визначали коефіцієнт варіації (V), стандартне відхилення, виражене у відсотках до середньої арифметичної даної сукупності. Мінливість вважають незначною, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 10 %, середньою, якщо V вище 10 %, але менше 20 %, і значною, якщо коефіцієнт варіації більше 20 %.

Сорт Золушка. Рекомендований для вирощування в зонах Степу, Лісостепу, Полісся. Апробаційна група – brachicarpa. Ранній, вегетаційний період – 105 – 110 діб. Урожайність сорту 3,5 – 3,8 т/га. Тип росту рослин індетермінантний. Форма куща напівстиснута. Облистненість рослин середня – 60%. Висота рослин – 87 – 95 см., висота прикріплення нижнього бобу – 16 – 17 см. Колір квітки – білий, колір опушення – сірий. Кількість продуктивних вузлів – 20 – 46. Насіння овальне, жовто-зелене з слабким чорним пігментом. Рубчик великий, клиноподібний. Колір рубчика – чорний. Стійкий до бактеріозу, септоріозу, вірусної мозаїки, а також до основних шкідників. Для сорту характерна висока стійкість до посухи і вилягання, осипання та розтріскування бобів. Маса 1000 насінин – 165–175 г. Вміст протеїну в насінні – 39,0 – 41,0 %, жиру – 21,0 – 23,0 %.

Сорт Златослава Рекомендований для вирощування в зонах Степу, Лісостепу, Полісся. Апробаційна група – glauca. Від дуже раннього до раннього (період вегетації 90 – 100 діб). Урожайність сорту 3,0 – 3,5 т/га. Рослини заввишки 80 – 100 см, висота кріплення бобу – 17 – 20 см. Забарвлення стебла і опушення сіре. Квітка фіолетова. Насіння жовте, рубчик жовтий з білим вічком. Сорт стійкий до стеблових гнилей, бактеріозу, септоріозу, вірусної мозаїки. Цінними ознаками сорту є стійкість до посухи, вилягання, розтріскування бобів. Маса 1000 насінин – 140 – 160 г. Вміст протеїну в насінні 39,0 – 40,0 %, жиру – 22,0 – 25,0 %.

Сорт Златопільська Рекомендований для вирощування в зонах Степу, Лісостепу, Полісся. Ранньостиглий (період вегетації 96 – 110 діб). Урожайність сорту 3,2 – 3,7 т/га. Рослини заввишки 90 – 110 см, висота кріплення нижнього бобу 16 – 17 см. Забарвлення стебла і опушення світле.

Квітка біла. Насіння жовте з темно-коричневим рубчиком. Стійкий до стеблових гнилей, бактеріозу, має високу адаптивність та стійкість до посухи, вилягання, обсіпання. Маса 1000 насінин – 145 – 160 г. Вміст протеїну в насінні 37,0 – 42,0 %, жиру – 21,0 – 25,0 %.

Сорт Ромашка. Рекомендований для вирощування в зонах Степу, Лісостепу. Апробаційна група – масгосагра. Середньоспівукбq (період вегетації 120 – 125 діб). Урожайність сорту 3,1 – 3,6 т/га. Рослини заввишки 82 – 98 см, висота кріплення нижнього бобу 18 – 19 см. Колір опушення – світло-коричневий. Квітка фіолетова. Насіння жовте, рубчик коричневий. Стійкий до листостеблових хвороб. Стійкий до посухи, вилягання і обсіпання. Маса 1000 насінин – 150 – 165 г. Вміст протеїну в насінні 40,0 – 41,0 %, жиру – 20,0 – 22,0 %.

Сорт Феєрія Рекомендований для вирощування в зонах Степу, Лісостепу, Полісся. Апробаційна група – glandacea. Середньоранній (період вегетації 111 – 120 діб). Урожайність сорту 3,2 – 3,5 т/га. Рослини заввишки 70 – 90 см, висота кріплення нижнього бобу 19 – 20 см. Забарвлення стебла і опушення сіре. Квітка фіолетова. Насіння жовте з коричневим рубчиком. Сорт стійкий до пероноспорозу, септоріозу, бактеріозу, фузаріозу, вірусної мозаїки. Для сорту характерна висока стійкість до посухи, вилягання та обсіпання. Маса 1000 насінин – 130 – 150 г. Вміст протеїну в насінні 39,0 – 42,0 %, жиру – 22,0 – 24,0 %.

Сорт Камея. Рекомендований для вирощування в зонах Степу, Лісостепу, Полісся. Середньоранній (період вегетації 111 – 120 діб). Урожайність сорту 3,4 – 3,7 т/га. Рослини заввишки 85 – 105 см, висота кріплення нижнього бобу 16 – 20 см. Забарвлення стебла і опушення світле. Квітка біла. Насіння жовте з коричневим рубчиком. Сорт стійкий до аскохітозу, пероноспорозу, септоріозу, бактеріозу, фузаріозу. Маса 1000 насінин – 150 – 160 г. Вміст протеїну в насінні 37,0 – 41,0 %, жиру – 22,0 – 25,0 %.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Вплив погодних умов та сортових особливостей на тривалість міжфазних періодів та періоду вегетації сої

Процеси росту та розвитку рослин сої відображають, як морфолого-біологічні сортів, так і їх взаємодії із факторами навколишнього середовища. Морфологічні зміни рослин в процесі їх росту відмічаються за фенологічними фазами. Тривалість окремих фаз росту і розвитку рослин та вегетаційного періоду, сортів що вивчали, залежала від гідротермічних умов (табл. 3.1).

Нашими дослідженнями встановлено, що умови вирощування не вплинули на тривалість періоду сівба-повні сходи. Вплив біологічних особливостей сортів відмічений починаючи з періоду повні сходи-цвітіння, при цьому у сорту Златослава вона знаходилась в межах 31 – 36 діб, Златопільська – 35 – 41 діб, Золушка – 38 – 42 діб, Ромашка – 43 – 44 діб, Феєрія – 43 – 44 діб, Камея – 37 – 41 діб. Тривалість вегетаційного періоду у сорту Златослава була 92 – 94 діб, Златопільська – 98– 100 діб, Золушка – 107 – 111 діб, Ромашка – 111 – 119 діб, Феєрія – 110 – 114 діб, Камея – 107 – 115 діб (табл. 3.1, дод. А).

Таблиця 3.1

Вплив умов вирощування на тривалість вегетаційного періоду у сортів сої

Сорт	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє
Златослава	94	94	92	93
Златопільська	100	100	98	99
Золушка	111	108	107	109
Ромашка	119	112	110	114
Феєрія	112	114	110	112
Камея	115	114	107	112

Виявлено, що розмах мінливості тривалості вегетаційного періоду R (max-min) по роках найменшим був у сортів Златослава і Златопільська, а найбільшим – Ромашка і Камея. Коефіцієнт варіації відповідно становив від 1,3 % до 4,2 %. Невеликі похибки цього показника за три роки свідчать про стабільність цієї ознаки у нових сортів. Встановлено, що за роки досліджень тривалість вегетаційного періоду у ранньостиглих сортів була меншою на 10 – 14 діб, порівняно із середньоранніми.

3.2. Характер формування вегетативних органів сортів сої під впливом умов вирощування

За результати трирічних досліджень, нами встановлено, що у фазу повного наливу насіння показники висоти рослин і прикріплення нижнього бобу сої були різними. Вони залежали від біологічних особливостей сорту, умов зволоження та температурного режиму (табл. 3.2, дод. Б).

Таблиця 3.2

Висота рослин сої залежно від сортових особливостей у фазі повного наливу насіння, см

Сорт	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє
Златослава	98,3	92,6	86,5	92,5
Златопільська	109,7	108,9	105,4	108,0
Золушка	108,9	108,3	106,4	107,9
Ромашка	97,6	96,9	95,4	96,6
Феєрія	90,5	89,7	82,4	87,5
Камея	104,6	102,3	100,7	102,5
Середнє	101,6	99,8	96,1	99,2
R (max-min)	19,2	19,2	24,0	20,5
V, %	7,3	8,1	10,3	8,5

Висота рослин сої – є важливим фактором, який впливає на її продуктивність. Найвищі показники висоти рослин сортів сої були відмічені у 2021 році. Цей рік був більш сприятливий за гідротермічними умовами, тому і висота рослин була найбільшою (90,0 – 109,7 см) у всіх досліджуваних сортів сої. У наступні два роки (2022 – 2023 рр.) відбувається зменшення висоти рослин, відповідно, до 89,7 – 108,9 см та 82,4 – 106,4 см. Найбільш високорослими були ранньостиглі сорти Златопільська та Золушка і в середньому за роки досліджень вона становила 108,0 та 107,9 см. Приріст до середньої висоти по роках був 8,1 – 9,1 см та 8,5 – 10,3 см. Серед сортів середньоранньої групи стиглості вищою висотою рослин (100,7 – 104,6 см) відзначався сорт Камея, що вище за середній показник на 2,5 – 4,6 см. Найменшу висоту рослин сої за три роки досліджень мав сорт Феєрія – 82,4 – 90,5 см. Коефіцієнт варіації висоти рослин між сортами був на рівні 7,3 – 10,3 %. Це свідчить про достатньо сприятливі та одноманітні умови випробування для ранньостиглих та середньоранніх сортів. Розмах мінливості висоти рослин R (max-min) між сортами становив від 19,2 см до 24,0 см і свідчить про різну реакцію сортів за цією ознакою на умови вирощування. За роками досліджень найменше варіювала висота рослин було у сортів Золушка і Ромашка ($V = 1,2\%$), найбільше – $V = 6,4\%$ у сорту Златослава.

Отже, максимальну висоту рослин сої мали сорти Златопільська і Золушка, які досить активно розвивалися впродовж вегетаційного періоду і повністю реалізував свою сортову особливість. В цілому середньоранні сорти мали менші показники у порівнянні з ранньостиглими. Різниця між ними за роками (2021 – 2023 рр.) становила 6,6 – 8,1 см.

Висота прикріплення нижнього бобу – важлива ознака придатності до механізованого збирання. Оптимальним вважається розміщення нижнього бобу не нижче 12 – 15 см над поверхнею ґрунту. Даний показник відносно мінлива за роками ознака і у сортів, що вивчали, вона варіювала від 3,5 % до 6,0 %. Виявлено, що найбільшу висоту прикріплення нижнього бобу мав сорт Феєрія впродовж усіх трьох років досліджень. Вона коливалась у межах 18,2 –

19,5 см. Найменшим показником висота прикріплення нижнього бобу (фаза повного наливу насіння) характеризувались сорти Златопільська і Золушка – 15,8 см та 15,9 см. Якщо проаналізувати висоту прикріплення нижнього бобу у порівнянні до середнього значення за роками, то вищим воно було у сортів Златослава (на 0,9 – 1,1 см), Ромашка (0,6 – 0,8 см) та Феєрія (1,5 – 1,8 см) (табл. 3.3, дод. В).

Таблиця 3.3

Висота кріплення нижнього бобу сої залежно від сортових особливостей у фазі повного наливу насіння, см

Сорт	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє
Златослава	19,1	18,2	17,4	18,2
Златопільська	16,8	16,1	14,9	15,9
Золушка	16,5	15,9	15,1	15,8
Ромашка	18,6	17,9	17,3	17,9
Феєрія	19,5	19,1	18,2	18,9
Камея	17,3	16,8	16,1	16,7
Середнє	18,0	17,3	16,5	17,3
R (max-min)	3,0	3,2	3,3	3,1
V, %	7,0	7,3	8,1	7,4

Висота прикріплення нижнього бобу в цілому була меншою у ранньостиглих сортів за роками на 1,0 – 1,4 см порівняно із середньоранніми (17,2 – 18,5 см). Таким чином, найвищий показник висоти прикріплення нижнього бобу сої був у сорту Феєрія (18,9 см), найменший – 15,8 см у сорту Золушка.

3.3. Особливості впливу умов вирощування на формування структури врожаю сої

Нові сорти сої, які умовно відносяться до двох груп стиглості, оцінювали за проявом цінних господарських ознак: кількість бобів та насіння, маси 1000 насінин. Отримавши дані біометричних свідчать, що складові елементів структури рослин залежать від сортових особливостей та гідротермічних умов років досліджень.

Кількість бобів є однією з найважливіших ознак сої, який свідчить про потенційну урожайність сорту. Вона залежить від числа продуктивних вузлів на рослині і кількості бобів в продуктивному вузлі, кожна з яких визначається генетичними особливостями. Даний показник, як правило, зростає із збільшенням вегетаційного періоду та пов'язаний із здатністю сортів до гілкування. На кількість бобів на одному вузлі впливають, як сортові особливості, так і місце розташування вузла на рослині. При дефіциті вологи і підвищенні температури повітря у період формування бобів ступінь абортивності квіток і опадання бобів зростає [67].

Аналізуючи одержані результати при вивченні, слід відмітити, що кількості бобів на рослині залежно від сорту змінювалась від 63,9 шт. до 82,2 шт. Серед сортів, що вивчали в середньому за роки досліджень більша кількість бобів формувалась у сорту Златослава, найменше – Золушка. Розмах варіювання даного показника між сортами був $R \text{ (max-min)} = 18,3$ шт., за коефіцієнта варіації $V = 7,4 \%$. Погодні умови у період формування і зав'язування бобів суттєво впливали на даний показник і у 2021 р. він по сортах змінювався в межах 63,5 – 86,1 шт., 2022 р. – 61,7 – 77,3 шт., 2023 р. – 58,4 – 83,2 шт. При цьому, розмах варіювання між сортами був від 15,6 шт. (2022 р.) до 24,8 шт. (2023 р.), а коефіцієнт варіації – 9,5 – 24,8 %. На кількість бобів на рослині впливало поєднання фактору умови зволоження – сортові особливості. Так, у ранньостиглих сортів Златослава їх кількість була в межах 77,3 – 86,1 шт., Златопільська – 69,7 – 75,8 шт. і Золушка – 58,4 – 69,2 шт., а у групі середньоранніх: Ромашка – 61,7 – 73,1 шт. Феєрія – 61,5 – 84,7 шт. і

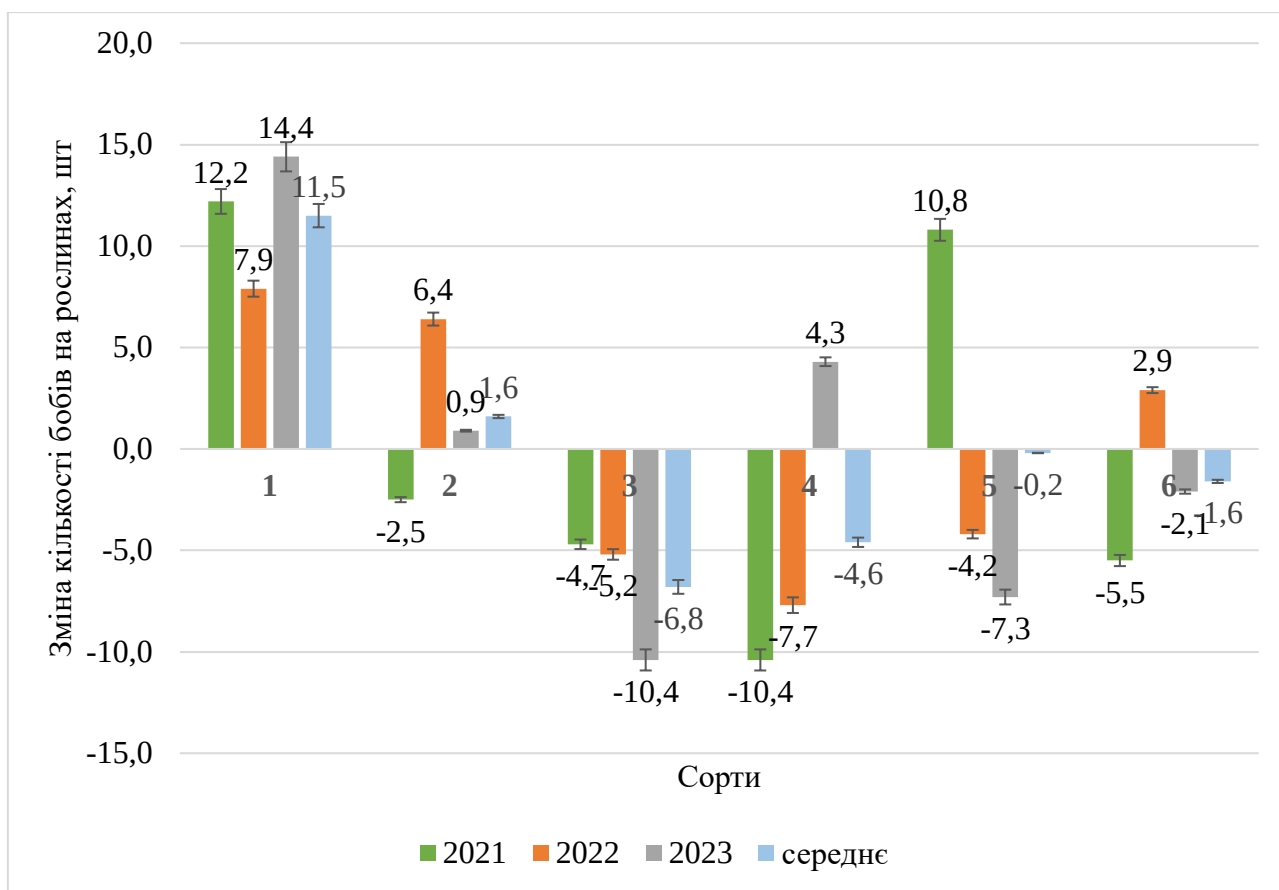
Камея – 61,5 – 84,7 шт. За роками досліджень найменше варіював даний показник у сорту Камея – $R (\max-\min) = 5,6$ шт., $V = 4,2$ %, найбільше – у сорту Феєрія (23,2 шт. і 17,7 %). Інші сорти мали проміжне значення даних показників (табл. 3.4, дод. Г).

Таблиця 3.4

Формування кількості бобів на рослинах сої залежно від сортових особливостей та умов вирощування, шт.

Сорт	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє
Златослава	86,1	77,3	83,2	82,2
Златопільська	71,4	75,8	69,7	72,3
Золушка	69,2	64,2	58,4	63,9
Ромашка	63,5	61,7	73,1	66,1
Феєрія	84,7	65,2	61,5	70,5
Камея	68,4	72,3	66,7	69,1
Середнє	73,9	69,4	68,8	70,7
$R (\max-\min)$	22,6	15,6	24,8	18,3
$V, \%$	12,6	9,5	12,9	9,0

Аналіз зміни кількості бобів на рослині порівняно до середнього значення за роками свідчить, що сорти по-різному реагували на погодні умови у період їх формування і наливу. Так, сорт Златослава відзначався найбільшою здатністю формувати боби і перевищення над середнім показником становило від 7,9 шт. (2022 р.) до 14,4 шт. (2023 р.). Сорт Златопільська формував більшу кількість бобів у порівнянні до середнього значення у 2022 р. та 2023 р. – на 0,9 – 6,4 шт., Ромашка – на 4,3 шт. (2023 р.), Феєрія – на 10,8 шт. (2021 р.), а Камея – на 2,9 шт. (2022 р.). Найбільше зниження кількості бобів було встановлено у сорту Ромашка в 2021 р. і 2022 р. (7,7 шт. і 10,4 шт.) та сорту Золушка у 2023 р. (10,4 шт.) (рис. 3.1).



1.Златослава; 2. Златопільська; 3. Золушка; 4. Ромашка; 5. Феєрія;
6. Каменя

Рис. 3.1. Відхилення від середнього значення показника кількості бобів на рослинах сортів сої (2021 – 2023 рр.)

В середньому за три роки досліджень більша кількість бобів, у порівнянні до середнього, була у сортів Златослава (11,5 шт.) та Златопільська (1,6 шт.). Тоді як, найбільше зменшення їх кількості було у сортів Золушка (6,8 шт.) та Ромашка (4,6 шт.). Встановлено, що в середньому ранньостиглі сорти формували меншу кількість бобів порівняно із середньоранніми на 3,3 – 6,0 шт. або 4,5 – 8,3 %.

Кількість зерен із рослин сої відображує наповненість бобів насінням, тобто свідчить про потенційне збільшення продуктивності за рахунок формування більшої їх кількості. За показником кількості насіння з рослини, можна відслідковувати основні тенденції реакції сортів на зміну умов вирощування. В цілому за дослідом на рослинах сої формувалось від 126,5 шт.

(сорт Ромашка) до 179,6 шт. зерен (сорт Феєрія). Розмах варіювання кількості зерен за сортами був $R (\max-\min) = 53,1$ шт., а коефіцієнт варіації ознаки $V = 13,9 \%$ (табл. 3.5, дод. Д).

Таблиця 3.5

Вплив умов вирощування та сортових особливостей на формування кількості зерен у рослин сої, шт.

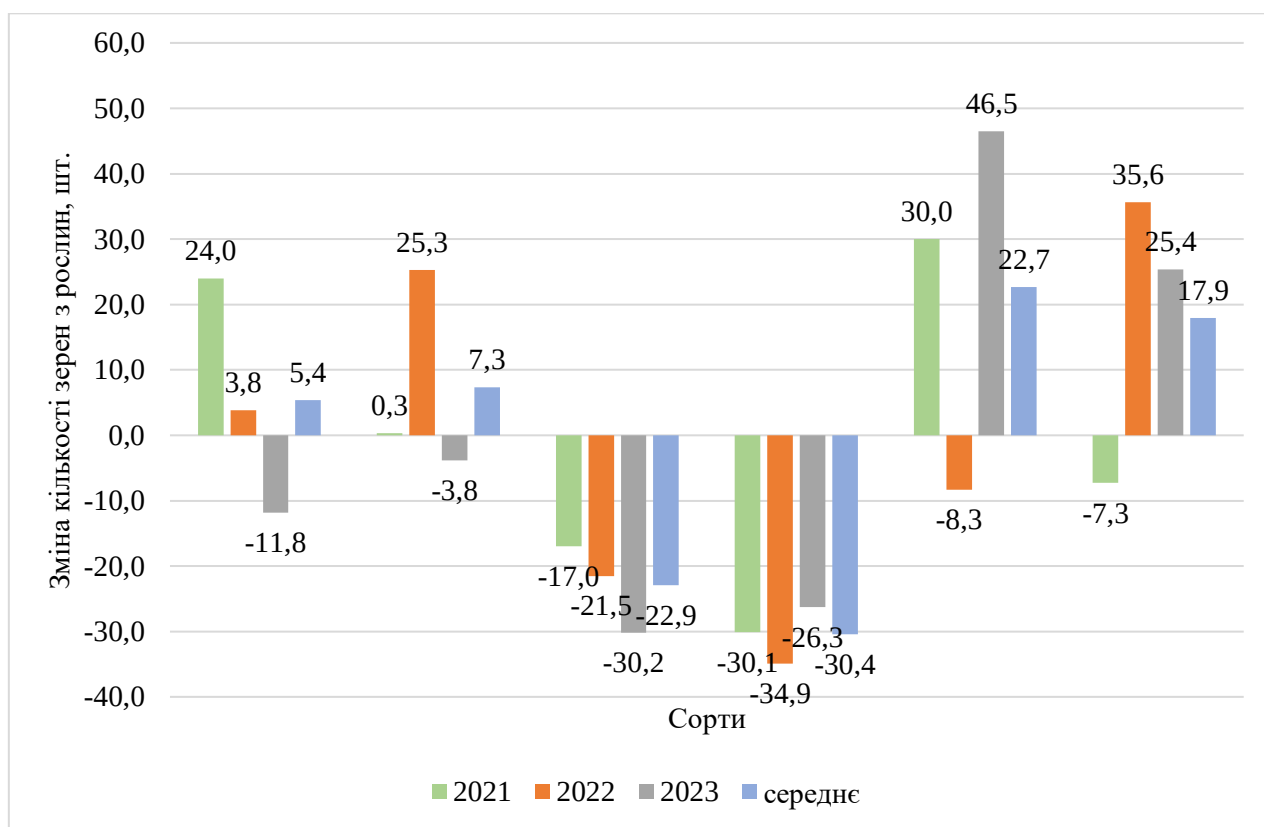
Сорт	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє
Златослава	192,4	157,6	136,8	162,3
Златопільська	168,7	179,0	144,8	164,2
Золушка	151,4	132,3	118,4	134,0
Ромашка	138,3	118,9	122,3	126,5
Феєрія	198,4	145,4	195,1	179,6
Камея	161,1	189,3	174,0	174,8
Середнє	168,4	153,8	148,6	156,9
$R (\max-\min)$	60,1	70,4	76,7	53,1
$V, \%$	13,9	17,6	20,3	13,9

Показник кількості зерен із рослин суттєво залежав від зміни погодних умов і по сортах у 2021 р. варіював в межах 138,3 – 198,4 шт., 2022 р. – 118,9 – 189,3 шт. а 2023 р. – 118,4 – 195,1 шт. Тобто, кількість зерен у рослин сої різних сортів була досить мінливою ознакою і $R (\max-\min)$ становив від 60,1 шт. (2021 р.) до 76,7 шт. (2023 р.) і $V = 13,9 – 20,3 \%$.

Кількість зерен із рослин змінювалась за роками, а сорти, що вивчалися різнилися між собою за реакцією на умови вирощування. У середньому за роки досліджень розмах варіювання даного показника у сорту Златослава змінювався в межах 163,8 – 192,4 шт., Златопільська – 144,8 – 179,0 шт., Золушка – 118,4 – 151,4 шт., Ромашка – 118,9 – 138,3 шт. Феєрія – 145,4 – 198,4 шт. і Камея – 161,1 – 189,3 шт. Розмах варіювання ознаки за роками

найменшим був у сорту Ромашка 19,4 шт., а найбільшим – 55,6 шт. у сорту Златослава. Коефіцієнт варіації кількості зерен з рослини був найменшим у сортів Ромашка і Каменя (8,2 % і 8,1 %), а найбільшим – у сортів Златослава і Феєрія (17,3 % і 16,5%).

За результатами проведеного аналізу зміни кількості зерен із рослини до середнього значення показника по досліді встановлено, що вони у сортів відрізнялись за роками досліджень. Так, у сої сортів Златослава і Золушка перевищення над середнім на 24,0 і 3,8 шт. та 0,3 і 25,3 шт. встановлено у 2021 р і 2022 р., сорту Феєрія – на 30,0 шт. (2021 р.) і 46,5 шт. (2023 р.), Каменя – на 35,6 шт. (2022 р.) і 25,4 шт. (2023 р.). В середньому за три роки досліджень перевищення над середнім значенням кількості зерен з рослин було у сортів Златослава (5,4 шт.), Златопільська (7,3 шт.), Феєрія (22,7 шт.) і Каменя (17,9 шт.) (рис. 3.2).



1. Златослава; 2. Златопільська; 3. Золушка; 4. Ромашка; 5. Феєрія;
6. Каменя

Рис. 3.2. Відхилення від середнього значення показника кількості зерен із рослин сої (2021 – 2023 рр.)

Результати досліджень, свідчать що в середньому ранньостиглі сорти у 2021 р. та 2022 р. формували більшу кількість зерен із рослин порівняно до середньоранніх на 4,9 – 5,1 шт. або 2,9 – 3,3 %, а 2023 р. навпаки – меншу на 30,5 шт. (22,9 %).

Маса зерен із рослини сої – ознака для визначення продуктивності, залежить від кількості бобів і насіння на рослинах. Вона змінюється від умов вирощування і є мінливою ознакою [68].

Маса зерен з рослин в 2021 – 2023 рр. у сорту Златослава була в межах 19,2 – 27,9 г, Златопільська – 25,6 – 31,4 г, Золушка – 18,8 – 26,1 г, Ромашка – 16,5 – 20,8 г, Феєрія – 23,2 – 31,7 г і Камея – 22,9 – 24,6 г (рис. 3.3, дод. 3).

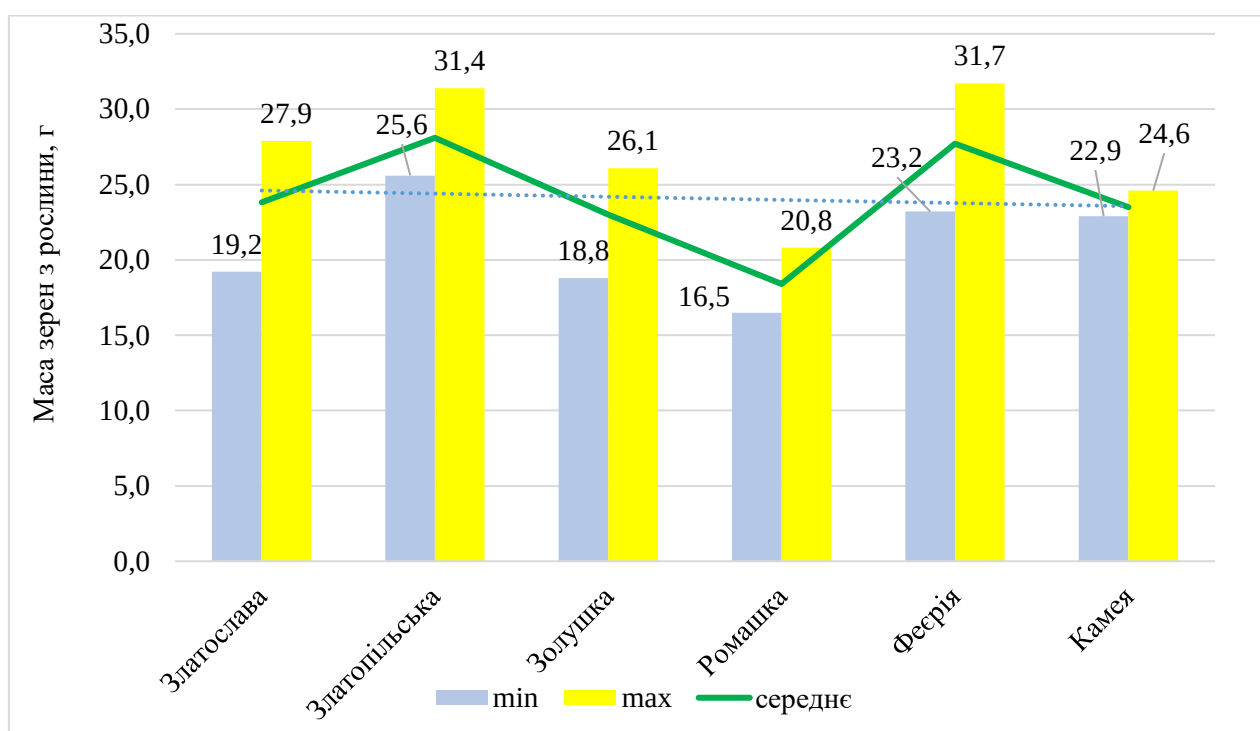


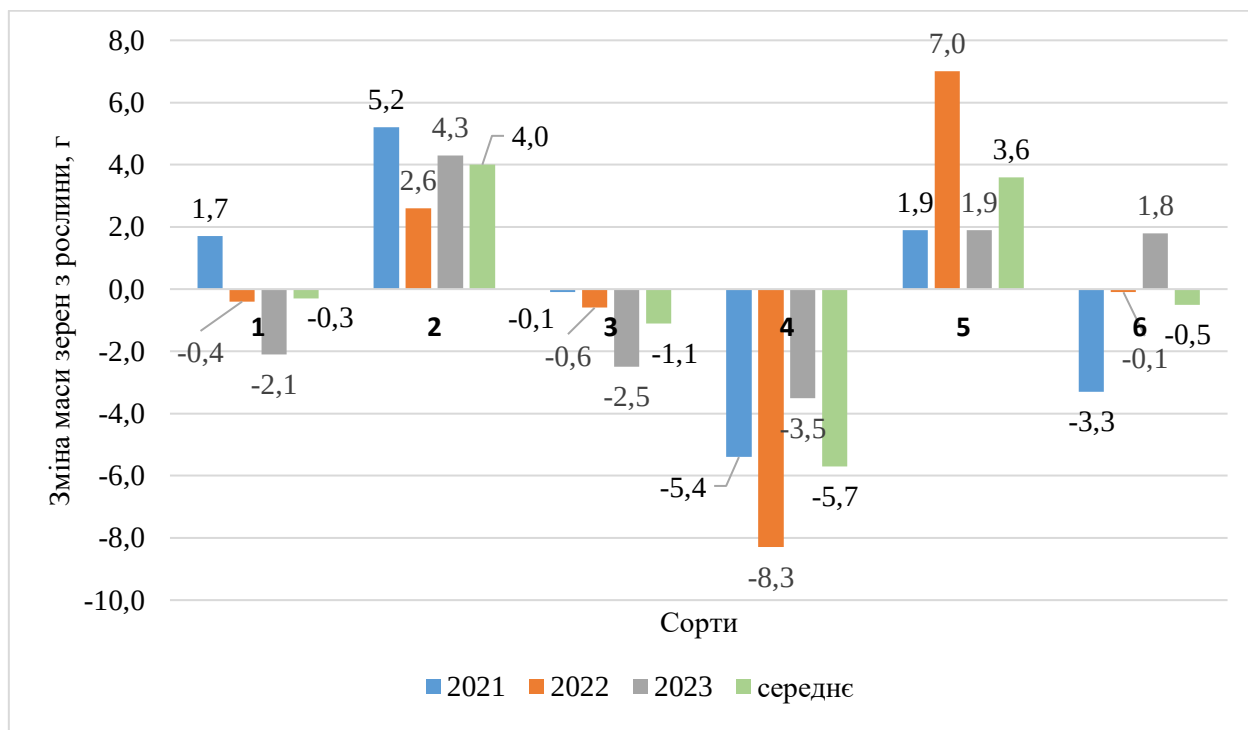
Рис. 3.3. Варіювання показника маса зерен із рослин сої (2021 – 2023 рр.)

Варіювання маси зерен з рослини за три роки досліджень у сорту Златослава склало $R (\max - \min) = 8,7$ г за коефіцієнта варіації $V = 18,4$ %, Златопільська – 5,8 г і 10,6 %, Золушка – 7,3 г і 16,4 %, Ромашка – 4,3 г і 12,0 %, Феєрія – 8,5 г і 15,4 % та Камея – 1,7 г і 3,9 %.

Як показують результати досліджень маса зерен із рослини залежала, як від біологічних особливостей сортів, так і впливу зовнішніх метеорологічних

факторів на завершальних етапах органогенезу рослин сої. Так, в умовах 2021 р. маса зерен із рослин по сортах змінювалась від 20,8 г (Ромашка) до 31,4 г (Златопільська), 2022 р. – від 16,5 г (Ромашка) до 31,7 г (Феєрія), 2023 р. – від 17,8 г (Ромашка) до 25,6 г (Златопільська). Коефіцієнт варіації даного показника в роки проведення досліджень між сортами становив $V = 14,6 - 20,1 \%$.

Варіабельність маси зерен з рослин по кожному сорту, порівняно до середнього значення ознаки, свідчить про те, що в умовах контрастних за погодними умовами років вони по-різному реагують зміною даного показника. Так, стабільне перевищення над середнім значенням показника 21,3 – 26,2 г у роки досліджень, забезпечили ранньостиглий сорт Златопільська (на 2,6 – 5,2 г) та середньоранній Камея (на 1,9 – 7,0 г). Найбільше зниження маси зерен порівняно до середнього значення ознаки встановлено у сорту Ромашка (на 3,5 – 8,3 г) (рис. 3.4).



1.Златослава; 2. Златопільська; 3. Золушка; 4. Ромашка; 5. Феєрія;
6. Камея

Рис. 3.4. Відхилення від середнього значення показника маси зерен із рослин сої (2021 – 2023 рр.)

Отже, використання сортів, які стабільно забезпечують високу індивідуальну продуктивність рослин, дозволить забезпечити відповідний рівень врожаю у виробництві.

Маса 1000 зерен важлива ознака сої, що відображає вплив погодних умов на налив насіння на завершальних етапах органогенезу рослин. Даний показник дозволяє порівнювати різні сорти сої, оскільки, ті що формують більш виповнене насіння є більш врожайними.

Сорти сої, що вивчалися, характеризуються відносно великою масою 1000 зерен (в межах 139,6 – 175,8 г) та незначними коефіцієнтами варіації $V = 3,6 - 11,1 \%$. Мінливість маси 1000 зерен продовж років характеризує біологічну пластичність та адаптивність сорту до умов відповідної зони вирощування. Розмах варіювання даного показника R (max-min) від 9,8 г (Златослава) до 31,2 г (Камея), підтверджує здатність нових сортів формувати виповнене насіння у контрастні за умовами зволоження роки (табл. 3.6, дод. К).

Таблиця 3.6

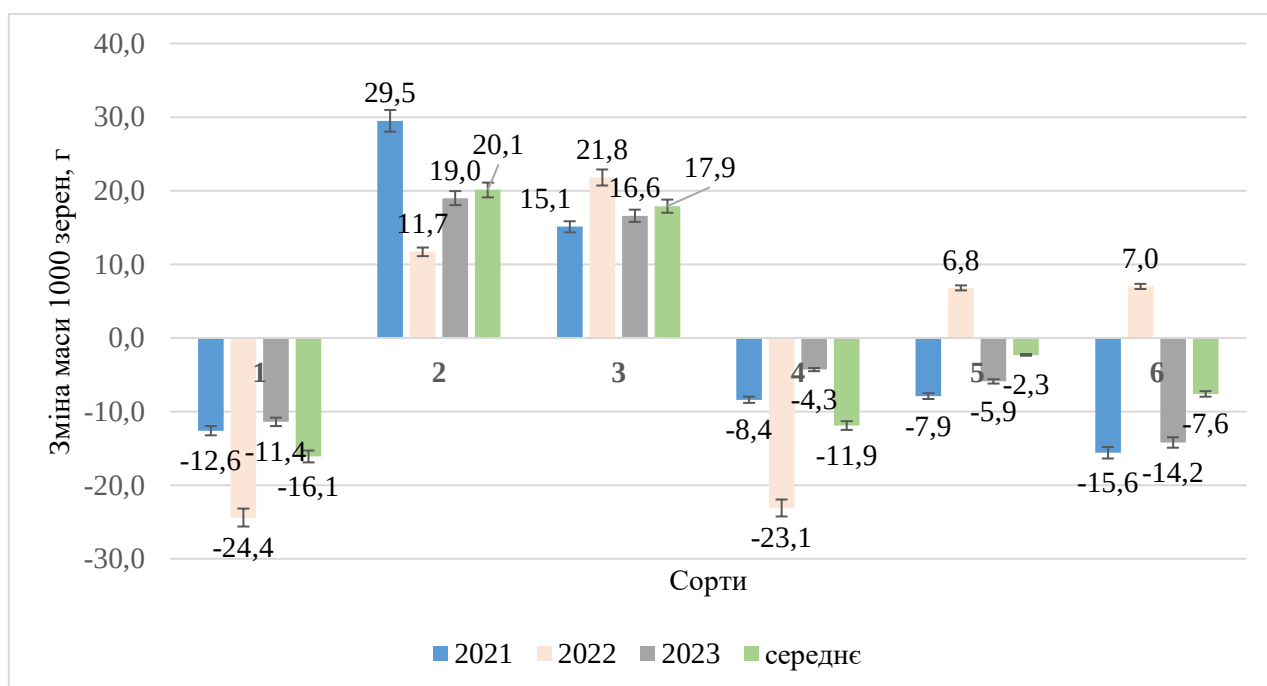
Особливості формування маси 1000 зерен сортами сої, г (2021 – 2023 рр.)

Сорт	Min	Max	Середнє	R (max-min)
Златослава	135,3	145,1	139,6	9,8
Златопільська	168,7	187,2	175,8	18,5
Золушка	166,3	181,5	173,5	15,2
Ромашка	136,6	149,3	143,8	12,7
Феєрія	143,8	166,5	153,4	22,7
Камея	135,5	166,7	148,1	31,2

Маса 1000 зерен залежить від впливу погодних умов року, але суттєве значення у її вираженні мають властивості сорту. Так, у 2021 р. маса 1000

зерен між сортами варіювали в межах 142,1 – 187,2 г, 2022 р. – 135,3 – 181,5 г та 2023 р. – 135,5 – 168,7 г, розмах варіювання R (max-min) = 33,2 – 46,2 г, коефіцієнт варіації – 9,5 – 12,0 %.

Встановлено, що стабільне за роками перевищення маси 1000 зерен над середнім значенням ознаки (149,7 – 159,7 г) забезпечували сорти Златопільська (на 11,7 – 29,5 г) і Золушка (на 15,1 – 21,8 г). Тоді як, найбільшим зниженням – сорти Златослава (на 11,4 – 24,4 г) і Ромашка (на 4,3 – 23,1 г) (рис. 3.5).



1.Златослава; 2. Златопільська; 3. Золушка; 4. Ромашка; 5. Феєрія; 6. Каменя

Рис. 3.5. Відхилення від середнього значення маси 1000 зерен сої (2021 – 2023 рр.)

Отже, показник маси 1000 зерен в середньому за 2021 – 2023 рр. у досліджуваних сортів сої знаходився в межах 139,6 – 175,8 г. Найбільшою масою 1000 зерен відзначались ранньостиглі сорти Златопільська і Золушка, найменшим – Златослава. Аналіз результатів свідчить, що за три роки досліджень ранньостиглі сорти формували більшу масу 1000 зерен у порівнянні із середньоранніми на 6,1 – 21,3 г або 3,8 – 12,7 %.

3.4. Урожайність сортів сої різних груп стиглості та її варіювання за роками досліджень

Стабільні за врожайністю сорти сої, які придатні для вирощування у різних кліматичних умовах, мають важливе значення для виробництва. В умовах Степу перевага надається сортам із високою потенційною продуктивністю та стабільністю по роках.

У середньому за три роки досліджень урожайність насіння сої коливалася в межах 1,49 – 2,89 т/га. Максимальні її показники відмічені у 2021 р., коли урожайність по сортах становила 2,53 – 3,57 т/га. Це пов'язано, в першу чергу, з отриманням, під час активної вегетації сої, достатньої кількості опадів. Наступні роки (2022 – 2023 рр.) були менш сприятливі за кількістю опадів і температурним режимом, тому врожайність насіння була нижчою. Показники продуктивності сої знаходилися в межах 2,26 – 2,84 т/га та 1,09 – 1,84 т/га. Розмах мінливості врожайності R (max-min) між сортами становив від 0,58 т/га (2022 р.) до 1,04 т/га (2021 р.), коефіцієнт варіації був від 9,1 % (2022 р.) до 19,9 % (2023 р.) (табл. 3.7, дод. Л).

Таблиця 3.7

Урожайність зерна сої залежно від сортових особливостей та умов вирощування, т/га

Сорт	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє
Златослава	2,66	2,26	1,26	2,06
Златопільська	2,83	2,46	1,63	2,31
Золушка	2,94	2,29	1,09	2,11
Ромашка	2,53	2,42	1,35	2,10
Феєрія	3,57	2,84	1,84	2,75
Камея	2,80	2,68	1,74	2,41
Середнє	2,89	2,49	1,49	2,29
min	2,53	2,26	1,09	2,06
max	3,57	2,84	1,84	2,75
станд. відх.	0,36	0,23	0,30	0,26
R (max-min)	1,04	0,58	0,75	0,69
V, %	12,6	9,1	19,9	11,5

Розглядаючи вплив сортових особливостей на врожайність насіння сої, слід зазначити, що максимальну продуктивність забезпечував сорт Феєрія – 1,84 – 3,57 т/га. Зокрема, перевищення над середнім значенням по сортах становило 0,35 – 0,68 т/га (рис. 3.6).

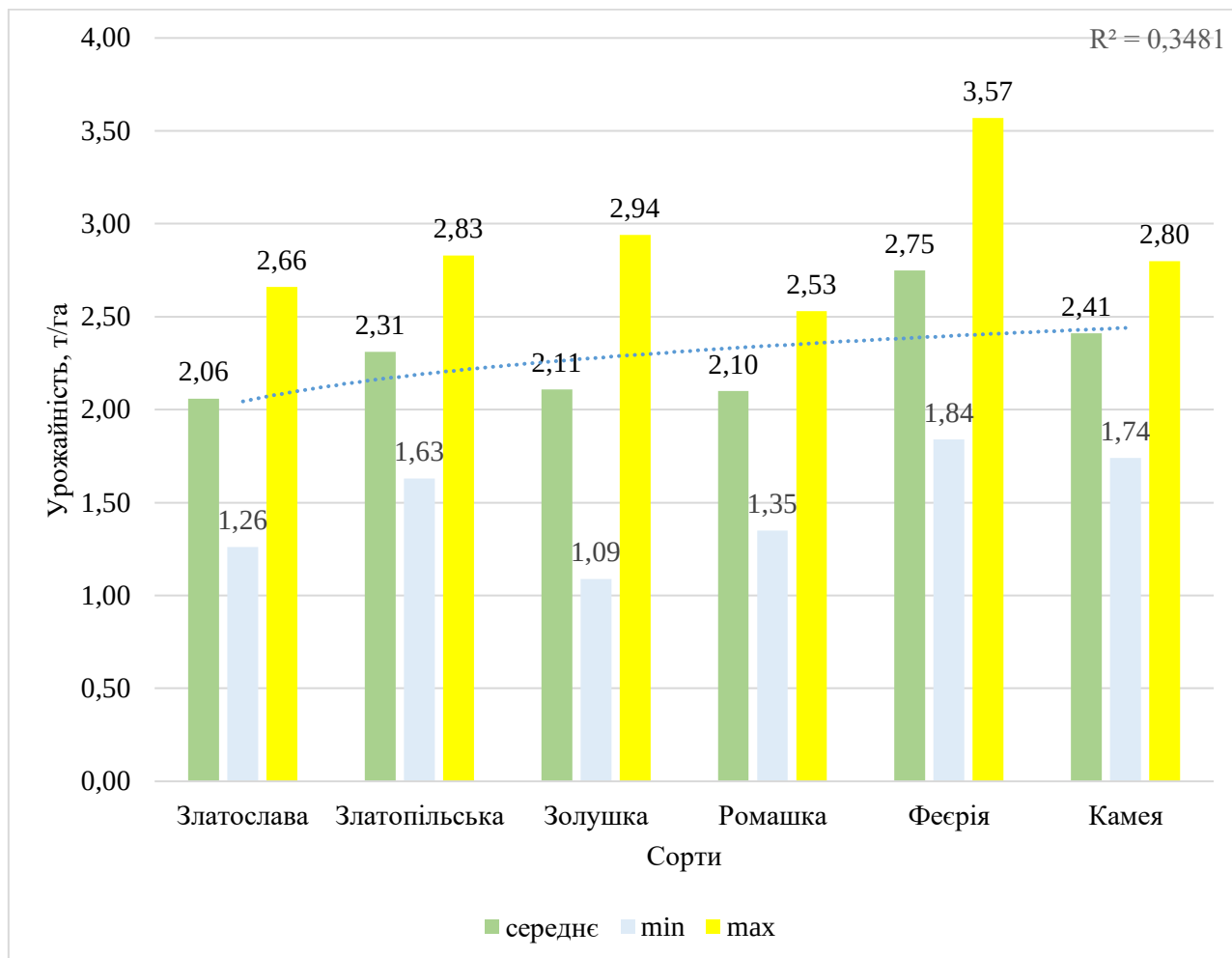


Рис. 3.6. Реалізація рівня врожайності сортами сої у 2021 – 2023 рр.

При порівнянні змін врожайності сортів сої за роками встановлено, що це досить мінливий показник і коефіцієнт варіації становив $V = 24,1 - 44,6 \%$. Поєднавши цей показник з пластичністю можна виділити сорти, які є більш стабільними за роками. Найменшим розмахом варіювання врожайності за роками $R (\max - \min) = 1,06$ т/га і $V = 24,1 \%$ відзначався сорт Камея. Найбільші зміни врожайності за роками були у сортів Золушка та Феєрія $R (\max - \min) = 1,85$ т/га та $1,73$ т/га за середнього значення $2,11$ т/га і $2,75$ т/га, коефіцієнта варіації $V = 44,6 \%$ і $31,6 \%$.

Аналіз даних насіннєвої продуктивності сої свідчить, що середньоранні сорти сої в умовах Степу формували більшу продуктивність ніж ранньостиглі на 0,16 – 0,32 т/га або 5,6 – 23,9 %. Серед ранньостиглих вищу врожайність забезпечував сорт Златопільська (2,31 т/га), середньоранніх – 2,75 т/га Феєрія.

3.5. Вміст сирого протеїну та жиру в насінні сої залежно від умов вирощування

Показниками, що свідчать про якість зерна сої є вміст сирого білку та жиру. На ці показники впливають генетичні ознаки сорту, але вони можуть змінюватись залежно від умов вирощування.

В середньому за роки досліджень вміст сирого білку в насінні сої був на рівні 35,9 %. При цьому у сорту Златослава він був в межах 33,9 – 36,8 %, Златопільська – 34,5 – 37,7 %, Золушка – 34,3 – 37,1 %, Ромашка – 34,2 – 37,4 %, Феєрія – 33,5 – 36,5 % та Камея – 33,5 – 36,5 %. Розмах мінливості R (max-min) вмісту сирого білку в зерні за роками у сортів, що вивчали був у межах 2,8 – 3,2 %, а коефіцієнт варіації на рівні 4,3 – 5,0 %, що свідчить про стабільність даного показника (табл. 3.8, дод. М).

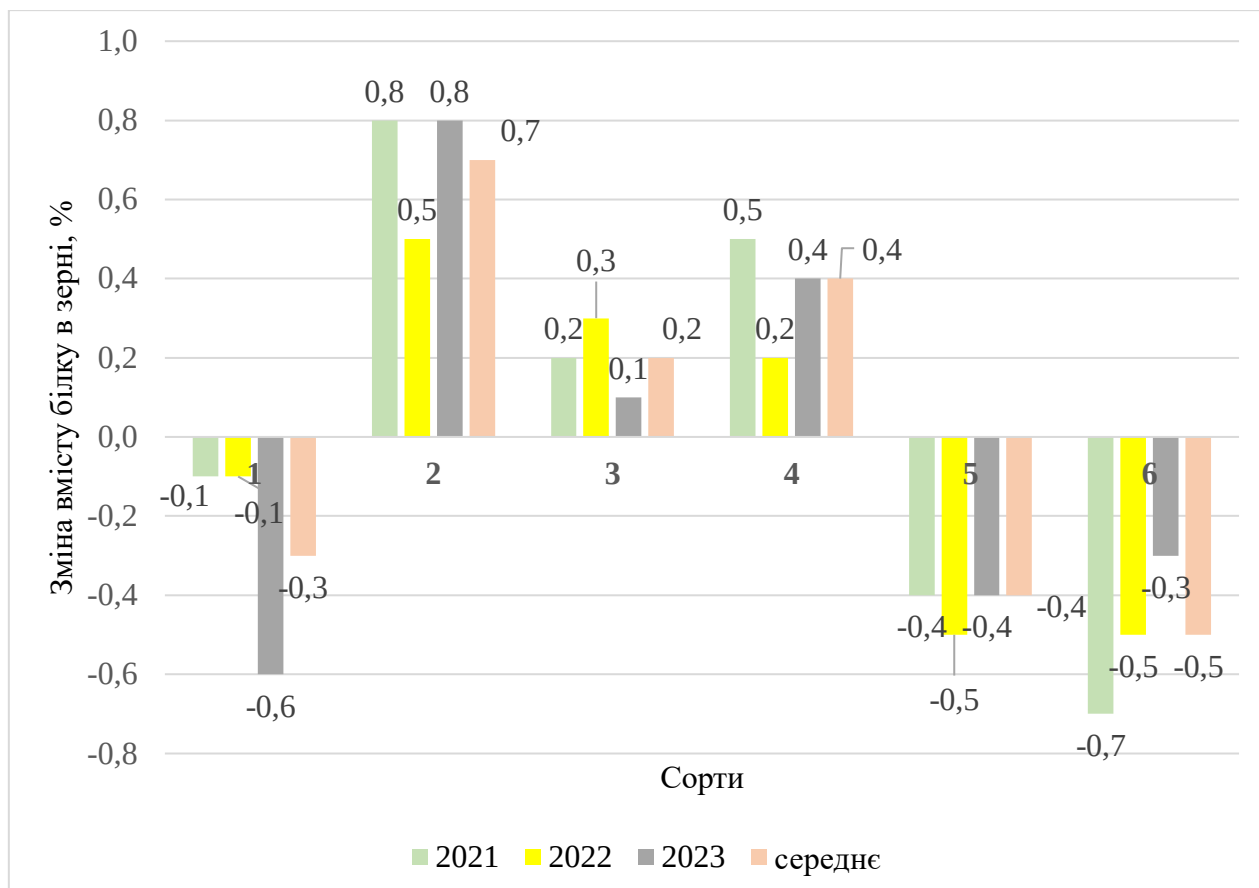
Таблиця 3.8

Вплив умов вирощування на формування вмісту сирого протеїну у насінні сої, % (2021 – 2023 рр.)

Сорт	Min	Max	Середнє	R (max-min)	V, %
Златослава	33,9	36,8	35,6	2,9	4,3
Златопільська	34,5	37,7	36,6	3,2	5,0
Золушка	34,3	37,1	36,1	2,8	4,3
Ромашка	34,2	37,4	36,3	3,2	4,9
Феєрія	33,5	36,5	35,5	3,0	4,8
Камея	33,5	36,5	35,4	3,0	4,7

Найменшу кількість білка в зерні сорти сої формували у 2022 р. – 33,5 – 34,5 %, а у 2021 р. та 2023 рр. на рівні 36,2 – 37,7 % та 36,2 – 37,6 %. Аналіз

зміни вмісту сирого білку в насінні сої порівняно до середнього значення за роками, свідчить, що перевищення забезпечували сорти Златопільська (на 0,5 – 0,8 %), Золушка (на 0,1 – 0,3 %) та Ромашка (на 0,2 – 0,5 %). При цьому, виявлено, що в середньому у середньоранніх сортів вміст сирого білку в зерні був меншим порівняно з ранньостиглими на 0,5 – 1,3 % (рис. 3.7, дод. П).



1.Златослава; 2. Златопільська; 3. Золушка; 4. Ромашка; 5. Феєрія;
6. Каменя

Рис. 3.7. Відхилення від середнього значення вмісту білку в зерні сої (2021 – 2023 рр.)

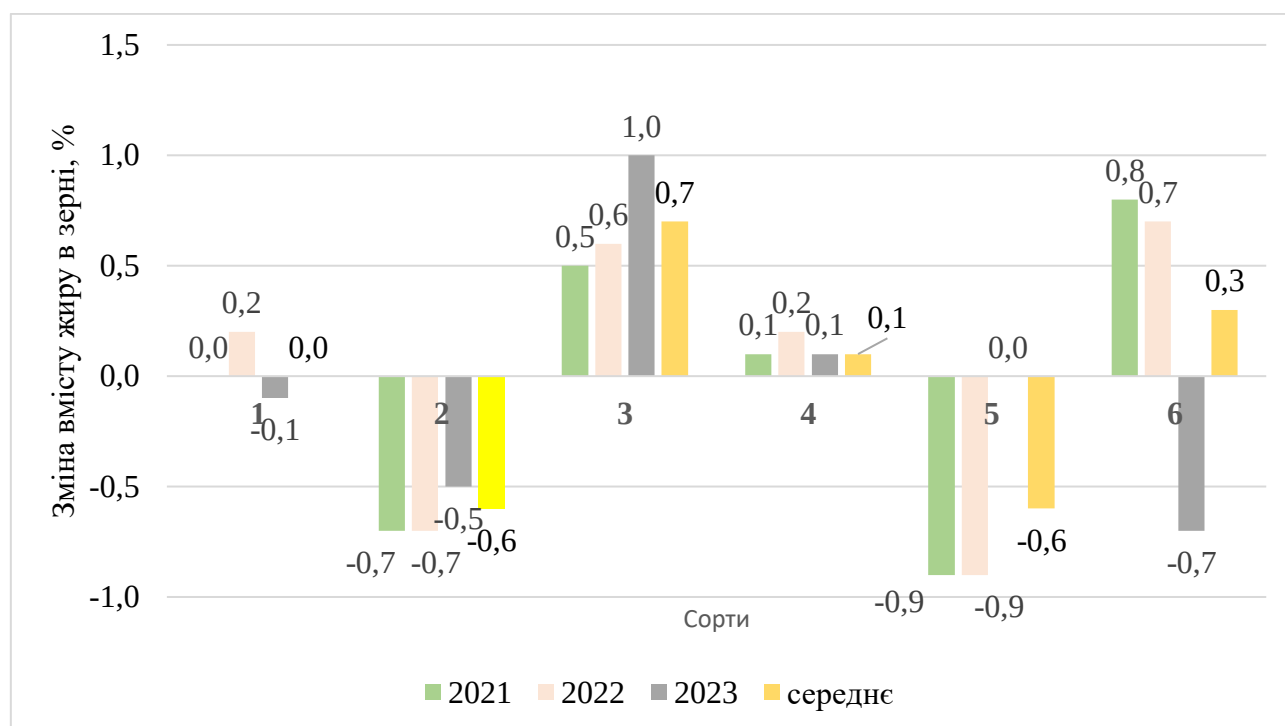
Що стосується вмісту жиру в насінні, то сорт Златослава формував 22,3 – 22,8 %, Златопільська – 21,8 – 22,1 %, Золушка – 23,1 – 23,4%, Ромашка – 22,5 – 22,9 %, Феєрія – 21,6 – 22,4 % та Каменя – 21,7 – 23,6 %, у той же час розмах варіювання показника за роками був від 0,3 % (Златопільська і Золушка) до 1,9 % (Каменя) відповідно. Коефіцієнт варіації показника за роками був незначним і становив $V = 0,7 - 4,4$ % (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вплив умов вирощування на формування вмісту жиру у насінні сої, %
(2021 – 2023 рр.)

Сорт	Min	Max	Середнє	R (max-min)	V, %
Златослава	22,3	22,8	22,6	0,5	1,2
Златопільська	21,8	22,1	21,9	0,3	0,7
Золушка	23,1	23,4	23,3	0,3	0,7
Ромашка	22,5	22,9	22,7	0,4	0,9
Феєрія	21,6	22,4	22,0	0,8	1,8
Каменя	21,7	23,6	22,8	1,9	4,4

Аналізуючи результати відхилення вмісту жиру в насінні від середнього значення по досліді можна відмітити, що отримані зміни по сортах мали різний характер мінливості (рис. 3.8).



1. Златослава; 2. Златопільська; 3. Золушка; 4. Ромашка; 5. Феєрія; 6. Каменя

Рис. 3.8. Відхилення від середнього значення вмісту жиру в зерні сої
(2021 – 2023 рр.)

Найбільше перевищення вмісту жиру над середнім показником (22,4 – 22,8 %) в усі роки забезпечив сорт Золушка (0,5 – 1,0 %). Визначено, що вміст жиру у ранньостиглих сортів порівняно із середньоранніми був більшим на 0,3 % у 2021 р. і навпаки – меншим на 0,1 – 1,5 % у 2022 р. та 2023 р.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Підвищення врожайності сої у виробництві можливе за рахунок поєднання інтенсифікації технології вирощування та впровадження сучасних високоврожайних сортів різних груп стиглості.

Ефективне використання біологічного потенціалу сортів, які відносяться до різних груп стиглості визначається шляхом співставлення вартості отриманого приросту продукції до витрат, що пов'язані з їх вирощуванням.

Заключна оцінка заходів, які спрямовані на отримання високих урожаїв та покращення якості продукції, підтверджується їх економічною ефективністю.

Економічна ефективність виробництва сої характеризується системою натуральних і вартісних показників. До натуральних належить врожайність сої, яка є основою для розрахунку валової продукції, чистого доходу, прибутку та рентабельності виробництва.

Ефект може бути як позитивним, коли зміни є корисними, так і негативним, коли вони деструктивні, або нульовим, коли змін немає.

Валова продукція – це вся створена за певний період продукція в грошовому вираженні.

Важливим показником ефективності виробництва сої є собівартість продукції і визначає рівень доходності. Продовж останніх років собівартість 1 тони зерна сої постійно зростає. Виробнича собівартість 1 т зерна визначається відношенням виробничих витрат до обсягу виробленої продукції, а собівартість реалізованої продукції – відношенням виробничих та реалізаційних витрат до кількості реалізованого зерна. Для визначення дохідності собівартість порівнюють з надходженням коштів від реалізації.

Ціна продукції – важлива категорія ринкової економіки. Для розрахунків економічної ефективності вирощування сої закладали ціну реалізації зерна 13500 грн/т.

Прибуток підприємства – це реалізована частина чистого доходу. У сільському господарстві величина прибутку залежить від кількості і якості реалізованої продукції, собівартості і фактичних цін реалізації. Прибуток на 1 т зерна визначається, як різниця виручки реалізації 1 т і витрат на вирощування продукції.

Рівень рентабельності визначається відношенням прибутку до повної собівартості реалізованої продукції і виражається у відсотках. Показує величину прибутку на 1 грн. витрат виробництва і характеризує ефективність їх використання у поточному році.

Економічну ефективність вирощування нових сортів сої розраховано за загально прийнятою в економіці методикою, яка в якості економічного ефекту визначає додатковий прибуток, одержаний від реалізації врожаю.

Результати розрахунків економічної ефективності вирощування сортів сої наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів сої

Показник	Сорти					
	Златослава;	Златопільська	Золушка	Ромашка	Феєрія	Каменя
Урожайність, т/га	2,06	2,31	2,11	2,10	2,75	2,41
Витрати на 1 га, грн	16945	16992	16954	16952	17076	17011
Умовно чистий дохід на 1 га, грн	10865	14193	11531	11398	20049	15524
Затрати праці на 1 га, люд-год.	14,4	14,7	14,4	14,4	15,3	14,8
Повна собівартість 1 т, грн	8225,7	8091,4	8035,1	8072,4	6209,4	7058,5
Рівень рентабельності, %	64,1	83,5	68,0	67,2	117,4	91,3

Аналіз економічної ефективності вирощування сортів сої, свідчить що в середньому за роки досліджень вартість валової продукції коливалася в межах від 27810 грн./га до 37125 грн./га. Приріст вартості валової продукції напряду залежав від урожайності сортів сої та виробничих витрат, які понесені на її отримання.

Така ж тенденція стосувалася і умовно чистого доходу на 1 га посівів, який склав 10865 – 20049 грн./га залежно від сорту.

Рівень рентабельності вирощування сої становив від 64,1 % до 117,4 %. Слід відмітити, що серед групи ранньостиглих сортів вищий рівень врожайності культури забезпечив сорт Златопільська – 2,31 т/га, як вартість валової продукції становила 31185 грн./га, а умовно чистий дохід – 14193 грн./га, рентабельність 83,5%. Найвищий умовно-чистий дохід 20049 грн/га та рівень рентабельності за роки досліджень – 117,4 % забезпечило вирощування середньораннього сорту Феєрія.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Основні положення охорони праці в сільськогосподарському підприємстві

Метою охорони праці в сільському господарстві є створення для працівників сприятливих умов праці, зниження рівня виробничого травматизму, запобігання виникненню професійних захворювань тощо під час виконання ними своїх трудових обов'язків. Реалізовується поставлена мета на базі нормативно-правових норм охорони праці в сільському господарстві. Для охорони праці в сільському господарстві особливе значення має ст. 43 Конституції. На сільськогосподарському підприємстві відповідальність за стан охорони праці покладено на директора господарства. За стан охорони праці у рослинництві відповідає головний агроном. За станом охорони праці у тракторній бригаді відповідає бригадир. В ремонтній майстерні відповідальним є завідувач майстерні. На току відповідальним за стан охорони праці є завідувачий током. Всі працівники, що приймаються на роботу проходять інструктаж (навчання) з питань охорони праці, з подання першої медичної допомоги потерпілим під час та від нещасних випадків, з правил поведінки при виникненні аварій згідно з вимогами. Навчання з охорони праці організовують працівники з підготовки кадрів із залученням необхідних спеціалістів. Працівники, що залучаються до виконання робіт підвищеної небезпеки проходять спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань із питань пожежної безпеки згідно з вимогами. Організація навчання працівників і перевірка знань із безпеки праці в сільськогосподарському виробництві здійснюється відповідно до вимог. Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснює служба охорони праці та відділ кадрів. Директор підприємства відповідно до законодавства України, організовує проведення попередніх (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників. Всі робітники підприємства перед початком весняно-польових робіт проходять медичний

огляд. Умови праці на ділянках, де проводяться дослідження, не мають підвищеної небезпеки для життя і здоров'я працюючих, але є небезпека при роботі з хімікатами для обробки рослин, а також при роботі з механізмами по догляду за рослинами і обробці ґрунту. На с.-г. підприємстві регулярно, в повному обсязі, проводять інструктажі з охорони праці, які реєструються в журналах проведення інструктажів. За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади. Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником: 1) новоприйнятий (постійно чи тимчасово) 2) який переводиться з одного структурного підрозділу до іншого; 3) який виконуватиме нову для нього роботу; 4) відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі. Повторний інструктаж проводиться на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу. Повторний інструктаж проводиться в терміни, визначені нормативно правовими актами з охорони праці, але не рідше: 1) на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці; 2) для решти робіт – 1 раз на 6 місяців. Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці: 1) при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесення змін та доповнень до них; 2) при порушеннях працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травми, аварії, пожеж тощо; 3) при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контролюють за охороною праці, незнання вимог безпеки під час робіт, що виконуються працівниками; 4) при перерві в роботі виконання робіт ніж на 30 календарних днів 41 для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками: 1) при

виконанні разових робіт, не передбачених трудовою угодою; 2) при ліквідації аварії, стихійного лиха.

На підприємстві проводиться стажування та навчання для осіб, що не мають навиків роботи. На підприємстві кабінету з охорони праці немає, але на кожному робочому місці в кожному підрозділі існують куточки з охорони праці. Розробкою інструкцій з охорони праці займаються керівники робіт. Забезпечення засобами індивідуального захисту працівників здійснюється за рахунок підприємства.

Для досягнення нормативних умов праці проводять роботу в наступних напрямках: підготовка робітників, забезпечення безпечних та нешкідливих технологій, формування комфортних умов праці на робочому місці, створення оптимального виробничого фону, покращення організації охорони праці, удосконалення нагляду та контролю з охорони праці.

5.2. Охорона навколишнього природного середовища при впровадженні нових сортів сої

Охорона земельних ресурсів від деградаційних процесів є однією з найважливіших проблем сільськогосподарського виробництва. Основними екологічними проблемами у сфері охорони та раціонального використання земельних ресурсів є деградація високопродуктивних земель внаслідок нераціонального с.-г. використання; деградація внаслідок водної та вітрової ерозії; інтенсивне сільськогосподарське використання маргінальних земель. Важливим є питання біологічної активності ґрунту, під якою слід розуміти сукупну активність протікання мікробіологічних процесів. Основною метою охорони та раціонального використання земельних ресурсів є збереження та відтворення родючості шляхом зменшення ерозії, забруднення ґрунтів; зосередження матеріальних і фінансових ресурсів для вирішення найактуальніших завдань у галузі охорони та раціонального використання земельних ресурсів; забезпечення розширення с.-г. виробництва.

Сільськогосподарські практики мають бути раціональними для людей, екосистем та природних ресурсів. Підтримання функціональної біологічної різноманітності сої, наближеної до природної, збільшення біологічної різноманітності рослин у сільськогосподарській екосистемі є ключовими вимогами забезпечення гнучкого і стійкого сільського господарства. Соя – як бобова культура сприяє виконанню декількох функцій екосистеми, які мають позитивний вплив на родючість ґрунту зокрема, та сільськогосподарські системи в цілому (наприклад, здатність фіксувати азот із повітря). З точки зору охорони навколишнього середовища, у процесі виробництва сої особливу увагу слід звернути на деякі аспекти. На початкових етапах свого розвитку соя росте повільно. Це означає, що покриття ґрунту в процесі вирощування недостатнє і, таким чином, у перші місяці на соєвих полях виникає підвищений ризик ерозії ґрунту. З цієї причини оцінка ризику ерозії ґрунту під час вирощування сої має включати більш широкі аспекти: тип ґрунту, попередні культури, які вирощували, контроль залишків і чутливість місцевості до ерозії. Виробництво сої у межах політики ЄС 1.3. Захист сої від забруднення ГМО найбільш вірогідною причиною, яка впливає на виробництво сої до початку її цвітіння. У травні й червні водна ерозія (розбризування) може подрібнювати часточки ґрунту та спричинювати його ущільнення або покриття кіркою. Сівозміна має найважливіше значення, коли мова йде про підтримання родючості ґрунту. Вирощування сої у монокультурі не обґрунтоване з економічної точки зору та з огляду на зазначені вище вимоги стійкості. Виробництво сої легко вписується в існуючу сівозміну господарства. Соя також придатна для виробництва екологічно чистої продукції. Вона легко адаптується під різні виробничі схеми органічного землеробства. З огляду на особливі вимоги до виробництва органічної продукції та певну різницю у застосуванні синтетичних пестицидів і добрив, у цьому керівництві розглядатимуться лише питання традиційного виробництва, включаючи заходи, які придатні як для органічного, так і для традиційного землеробства.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За статистичними даними випробування 2021 – 2023 рр. спостерігали вегетаційний період сортів сої від 93 діб (сорт Златослава) до 114 діб (Ромашка).
2. Висота рослин сої варіювала від 87,5 см до 108,0 см і на даний показник суттєвий вплив мали погодні умови в період їх активного росту. Найменше реагували сорти Золушка і Ромашка – $R (max-min) = 2,2 - 2,5$ см, $V = 1,2$ %, а найбільше – Златослава 11,8 см і 6,4% відповідно.
3. Показник висоти прикріплення нижнього бобу у сортів, що вивчали, за роками варіював від 3,5 % до 6,0 %. Найвище прикріплення бобів за результатом трирічного вивчення було у сортів Феєрія (18,9 см) та Златослава (18,2 см).
4. По кількості бобів на рослині кращий показник спостерігався у ранньостиглого сорту Златослава (82,2 шт.). Найменше за роками він варіював у сорту Камея ($V = 4,2$ %), найбільше – Феєрія ($V = 17,7$ %).
5. Кількість зерен із рослин змінювалась за роками, а сорти, що вивчалися різнилися між собою за реакцією на умови вирощування. У сорту Златослава в середньому їх кількість була 162,3 шт., Златопільська – 164,2 шт., Золушка – 134,0 шт., Ромашка – 126,5 шт., Феєрія – 179,6 шт. і Камея – 174,8 шт. Найменше вона варіювала у сортів Камея і Ромашка ($V = 8,1$ і $8,2$ %), найбільше – у сорту Златослава ($V = 17,3$ %).
6. В середньому маса зерен з рослин у сорту Златослава була 23,8 г, Златопільська – 28,1 г, Золушка – 23,0 г, Ромашка – 18,4 г, Феєрія – 27,7 г і Камея – 23,5 г. Найменше на умови вирощування реагував сорт Камея ($V = 1,7$ %), найбільше – Златослава ($V = 8,7$ %).
7. Показник маси 1000 зерен у досліджуваних сортів сої знаходився в межах від 139,6 г (Златослава) до 175,8 г (Златопільська).
8. При порівнянні змін врожайності сортів сої за роками встановлено, що це мінливий показник і коефіцієнт варіації був $V = 24,1 - 44,6$ %. Вищу

врожайність серед ранньостиглих форм забезпечував сорт Златопільська (2,31 т/га), а середньоранніх – Феєрія (2,75 т/га).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених багаторічних досліджень для одержання високої врожайності та якісних показників сої рекомендується розширювати посівні площі ранньостиглого сорту Златопільська та середньораннього Феєрія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизєва Л. Н. та ін. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.): монографія; за ред. В. В. Кириченка. Харків, 2016. 400 с.
2. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові та вітчизняні тенденції розміщення виробництва і використання сої для розв'язання проблеми білка. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 71. С. 12 – 26.
3. Кобизєва Л. Н., Безугла О. М. Морфологічна характеристика та селекційна цінність дикорослих і споріднених видів зернобобових культур. *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС*. 2010. Вип. 15 (55). С. 52 – 61.
4. Didur I. M., Tsyhanskyi V. I., Tsyhanska O. I., Malynka L. V., Butenko A. O., Klochkova T. I. (2019) The effect of fertilizer system on soybean productivity in the conditions of right bank forest-steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*. 9 (1). 76 – 80.
5. Адамовська В. Г., Молодченкова О. О., Січкач В. І., Цісельська Л. Й., Сагайдак Т. В. Порівняльний аналіз методів фракціонування запасних білків 7S та 11S глобулінів у зерні сої. *Збірник наукових праць СГІ*. Одеса: СГІ – НАЦ НАІС, 2007. Вип. 9 (49). С. 103 – 111.
6. Димов О. М. Стан і тенденції розвитку виробництва сої в ринкових умовах. *Економіка АПК*. 2009. № 1. С.97 – 102.
7. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Задорожна І. С. Становлення та розвиток кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 54 – 62.
8. Мосьондз Н. П. Формування продуктивності сої залежно від технологічних заходів вирощування в умовах північної частини Лісостепу. *Землеробство*. 2014. Вип. 1 – 2. С. 74– 77.
9. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К.: Аграрна наука, 2011. 548 с.
10. Петриченко В. Ф. Виробництво зернових культур і сої в Україні: Сучасні виклики та перспективи. Зернобобові культури та соя для сталого

розвитку аграрного виробництва України : зб. тез доп. Міжнар. наук. конф. Вінниця, 2016. С. 10 – 11.

11. Babych, A. O., & Babych-Poberezhna, A. A. (2014). Nevykorystanyi potentsial soi. *Fermer*. 12 (60). 46 – 47.

12. Січкарь В. І. Сучасний стан і перспективи вирощування зернобобових культур на нашій планеті. Мат. міжнарод. конф «2016: зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України», Вінниця, 11 – 12. серпня 2016 р. Вінниця: Діло, 2016. С. 14 – 15.

13. Butenko A. O., Sobko M. G., Ilchenko V. O., Radchenko M. V., Hlupak Z. I., Danylchenko L. M., Tykhonova O. M. (2019) Agrobiological and ecological bases of productivity increase and genetic potential implementation of new buckwheat cultivars in the conditions of the Northeastern Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 9 (1). 162 – 168.

14. Григорчук Н. Ф., Донцова Ю. І. Колекція сої – джерело вихідного матеріалу для селекції. *Наук.-техн. бюл. Інституту олійних культур НААН*. 2015. Вип. 22. С. 63 – 69.

15. Лавриненко Ю. О., Вожегова Р. А., Базалій В. В., Кузьмич В. І. Удосконалення доборів на підвищення продуктивності сої в умовах зрошення. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Т. 16. С. 129 – 131.

16. Shevnikov M. Ya., Lotysh I. I., & Halych O. P. (2015). Osoblyvosti rozvytku soi zalezno vid strokiv sivby v umovakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*. 4. 14 – 17. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2015.04.03>.

17. Бабич А. Сортові ресурси сої для Лісостепу. *Аграрний тиждень України*. 2012. № 15. С. 14 – 15.

18. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Соя – стратегічна культура світового землеробства ХХІ століття. *Пропозиція*. 2006. № 6. С. 44 – 46.

19. Молоцький М. Я. Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.

20. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. Урожай, 1993. 432 с.
21. Бабич А. О. Бабич-Побережна А. А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні. *Пропозиція*. 2010. Вип. 4. С. 53 – 55.
22. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні. *Агроном*. 2009. № 3. С. 79 – 82.
23. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Мінливість господарсько-цінних ознак сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 1. С. 65 – 72. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.08>.
24. Biliavska L. H., & Biliavskyi Yu. V. (2020). Adaptivnyi potentsial sortiv soi v umovakh zminy klimatu. «Klimatychni zminy ta silske hospodarstvo. Vyklyky dlia ahrarnoi nauky ta osvity» zbirnyk tez III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (cherven 2020 r.). Kyiv.
25. Костюкевич Т. К., Толмачова А. В., Колосовська В. В., Барсукова О. А. Агроекологічна оцінка продуктивності сої в Західному Лісостепу України в умовах зміни клімату. *Екологічні науки*. 2021. № 2 (35). С. 78–80. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.17>.
26. Бабич А. О. Сучасний стан та перспективи використання сої на харчові і кормові цілі. Матеріали 3-ї Всеукраїн. конф., Ін-т кормів УААН [«Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі»], (Вінниця, 3 серп. 2000 р.). Ін-т кормів УААН. Вінниця, 2000. С. 3 – 6.
27. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Базалій Г. Г., Влащук А. М., Боровик В. О., Тищенко О. Д., Кобиліна Н. О., Марченко Т. Ю., Найдьонов В. Г., Кузьмич В. І., Клубук В. В. та ін. Аналіз та оцінка генетичних ресурсів та селекційні розробки Інституту зрошуваного землеробства НААН. Наукові основи адаптації систем землеробства до змін клімату в Південному Степу України : монографія / за наук. ред. чл.-кор. НААН Р. А. Вожегової та ін. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. С. 113 – 204.

28. Кобизєва Л. Н., Безугла О. М., Вус Н. О., Бірюкова О. В., Тertiшний О. В. Генетичні ресурси рослин зернобобових культур і проса з ознаками стійкості до абіотичних чинників. Основи управління продукційним процесом польових культур. Харків, ПП «Стиль-іздат», 2016. С. 70 – 96.

29. Дробітько А. В. Вибір сортотипів і агротехнічних прийомів вирощування сої в південно–західному Степу. *Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН, Серія «Агрономія і біологія»*. 2013. Вип. 11 (26). С.73 – 79.

30. Середа Л. М. Вплив агротехнічних заходів на урожайність і якість насіння сої в умовах Лісостепу України. Матеріали третьої Всеукр. конф. «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі» Вінниця: Інститут кормів УААН, 3 серпня 2000 р., С. 47 – 48.

31. Кобизєва Л. Н. Різноманіття колекційного матеріалу гороху, сої, квасолі, нуту та сочевиці за рівнем біологічної урожайності. *Селекція і насінництво*. 2014. Випуск 106. С. 34 – 41.

32. Медведєва Л. Р., Холковська О. О. Результати і перспективи селекції сої у Кіровоградському АПВ. *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС*. 2010. Вип. 15 (55). С. 94 – 100.

33. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 3 – 10.

34. Вожегова Р. А., Боровик В. О., Тищенко О. Д. та ін. Аналіз та оцінка генетичних ресурсів рослин Інституту зрошуваного землеробства НААН. *Фактори експериментальної еволюції організмів: Збірник наукових праць Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова*. 2017. Том 20. С. 116 – 121.

35. Biliavska L. H., & Pylypenko O. V. (2016). Porady shchodo vyboru sortu soi dlia vyrobnyka. *Agroexpert*. 3 (92). 26 – 27.

36. Ткачук О. П., Дідур І. М., Панцирева Г. В. Екологічна оцінка середньостиглих і середньо пізньостиглих сортів сої. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. №. 24. С. 5 – 15.

37. Мельник А. В., Романько Ю. О., Романько А. Ю. Адаптивний потенціал і стресостійкість сучасних сортів сої. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Т. 113. С. 85 – 91. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.12>.
38. Білявська Л. Г. Рибальченко АМ. Структура кореляційних зв'язків кількісних ознак у колекційних зразків сої в Лівобережному Лісостепу України. *Зб. наукових праць. Зрошуване землеробство*. Вип. 74 С. 97 – 102. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.17>.
39. Присяжнюк Л. М., Щербиніна Н. П., Шаюк Л. В. та ін. Оцінка пластичності та стабільності нових сортів сої в різних ґрунтово-кліматичних зонах [Електронний ресурс]. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2015. 8 (57). Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_8/26.pdf.
40. Beliauskaya L. (2017). The results of study of ecological stability and plasticity of Ukrainian soybean varieties. *Annals of Agrarian Science*. 15 (2). 247 – 251. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2017.05.003>.
41. Бульботко Г. Природні ресурси і вирощування сої в Україні. *Пропозиція*. 2000. № 5. С. 41.
42. Стрижак А. М. Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва насіння сої в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 99. С. 141 – 147.
43. Duhnen A., Gras A., Teyssèdre S., Romestant M., Claustres B., Daydé J., Mangin B. Genomic Selection for Yield and Seed Protein Content in Soybean. *Crop Science*. 16 June 2017. P. 1325 – 1337. <https://doi.org/10.2135/cropsci2016.06.0496>.
44. Вожегова Р. А., Боровик В. О., Біднина І. О., Рубцов Д. К. Ефективність селекції сої в умовах зрошення Південного Степу. *Вісник аграрної науки*. Спеціальний випуск. 2019. № 19. С. 72 – 78.
45. Вожегова Р. А., Боровик В. О., Марченко Т. Ю., Рубцов Д. К. Вплив густоти рослин і доз добрив на фотосинтетичну діяльність і урожайність сої середньостиглого сорту Святогор в умовах зрошення. *Вісник аграрної науки*. 2020. Вип. 4. С. 62 – 68. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202004-09>.

46. Павленко Г. В. Вплив елементів технології вирощування на формування структури та урожайності сої в умовах північної частини Лісостепу. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2015. № 4 (53). URL: <http://journals.urau.ua/index.php/2223-1609/article/view/116476/110501>.

47. Трибель С. О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 4. С. 3 – 5.

48. Кучеренко Є. Ю. Колекційні зразки сої як джерела високої продуктивності для селекції. *Генетичні ресурси рослин*. 2017. Вип. 20. С. 55 – 62.

49. Турін Є. М., Щигорцова О. Л. Сортовипробування сої у Криму за умов зрошення. *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. 2010. Вип. 15 (55). С. 101 – 110.

50. Дем'яненко В. В. Ключові елементи сучасної технології вирощування сої. *Агроскоп*. 2014. № 1. С. 13 – 19.

51. Глушак З. І. Урожайність і якість сої сортів ранньостиглої групи в умовах північно-східної частини Лісостепу України. *Агрономія і біологія*. 2013. № 11 (26). С. 100 – 102.

52. Yasnolob I. O., Pysarenko V. M., Chayka T. O., Gorb O. O., Pestsova-Svitalka O. S., Kononenko Zh. A., & Pomaz, O. M. (2018) Ecologization of tillage methods with the aim of soil fertility improvement. *Ukrainian Journal of Ecology*. 8 (2). 280 – 286. DOI: https://doi.org/10.15421/2018_339.

53. Babych, A., & Poberezhna, A. (2000). Soia – holovna bilkovo-oliina kultura svitovoho zemlerobstva. *Propozytsiia*. 4. 42 – 45.

54. Літун П. П., Коломацька В. П. Проблеми адаптивної селекції рослин в зв'язку зі зміною клімату. *Селекція і насінництво*. 2006. Вип. 93. С. 67 – 91.

55. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Формування насінневої продуктивності у колекційних зразків сої в умовах Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 3. С. 87 – 94. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.03.12>.

56. Камінський В. Ф. Агrometeorологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 6. С. 20 – 25.
57. Іванюк С. В. Сучасна селекція сої. *Агробізнес сьогодні*. 2014. № 17 (288). URL: <http://agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2387-suchasna-selektsiia-oii.html>.
58. Babych, A. (2007). Novi sorty soi i perspektyvy vyrobnytstva yikh v Ukraini. *Propozytsiia*, 4. 46 – 49.
59. Sichkar V. I. (2014) Seleksiina tsinnist koleksiinykh zrazkiv pry stvorenni vysokoproduktyvnykh sortiv soi. *Seleksiia i Nasinnytstvo*. 106, 83 – 92.
60. Баби́ч А. О. Сучасне виробництво і використання сої. К. : Урожай, 1993. 429 с.
61. Мазур О. В., Шерепітко В. В. Генотипні відмінності сортів рослин сої за мінливістю кількісних ознак в умовах дослідного посіву ВНАУ. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2011. № 9 (49). С. 159 – 165.
62. Biliavska L. H. (2008). Aspekty adaptivnoi seleksii soi v umovakh zminy klimatu. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*. 61. 10 – 16.
63. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Діянова А. О., Мирний М. В. Сорти сої для Степу та Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 135 – 140. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.16>.
64. Стоцька С. В. Коткова Т. М. Клименко Т. В., Панчишин В. З. Формування продуктивності нових сортів сої в умовах Лісостепу. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 129. С. 132 – 138. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.17>.
65. Mataa, Mebelo & Isaacs, SICHILIMA (2019). Phenotypic plasticity in soybean (*Glycine max* (Merrill) genotypes with contrasting growth characteristics subjected to planting density stress at different developmental stages. *African Journal of Agricultural Research*. 14. 643-651.10.5897/AJAR2018.13830.

66. Рябуха С. С., Чернишенко П. В., Серікова Л. Г., Непочатова Н. І. Перспективні напрями селекції сої у східній частині Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2011. Вип. 99. С. 123 – 129.

67. Соя: монографія. Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизєва Л. Н., Посилаєва О. О., Чернишенко П. В. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2016. 400 с.

68. Пилипенко О. В. Характеристика колекційних зразків сої з комплексом цінних господарських ознак. *Зб. наук. праць СГП-НЦНС*. 2014. Вип. 15 (55). С. 88 – 93.

Додатки

Тривалість вегетаційного періоду, діб

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm Sx$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	94	94	92	93	1,2	0,7	92	94	1,3	2	1,2
Златопільська	100	100	98	99	1,2	0,7	98	100	1,3	2	1,2
Золушка	111	108	107	109	2,1	1,2	107	111	4,3	4	1,9
Ромашка	119	112	110	114	4,7	2,7	110	119	22,3	9	4,2
Феєрія	112	114	110	112	2,0	1,2	110	114	4,0	4	1,8
Камея	115	114	107	112	4,4	2,5	107	115	19,0	8	3,9
Середнє	109	107	104	107							
min	94	94	92	93							
max	119	114	110	114							
станд. відх.	9,5	8,3	7,3	8,3							
R (max-min)	25,0	20,0	18,0	20,3							
V, %	8,8	7,7	7,1	7,8							

Висота рослин, см

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm S_x$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	98,3	92,6	86,5	92,5	5,9	3,4	86,5	98,3	34,8	11,8	6,4
Златопільська	109,7	108,9	105,4	108,0	2,3	1,3	105,4	109,7	5,2	4,3	2,1
Золушка	108,9	108,3	106,4	107,9	1,3	0,8	106,4	108,9	1,7	2,5	1,2
Ромашка	97,6	96,9	95,4	96,6	1,1	0,6	95,4	97,6	1,3	2,2	1,2
Фесрія	90,5	89,7	82,4	87,5	4,5	2,6	82,4	90,5	19,9	8,1	5,1
Каменя	104,6	102,3	100,7	102,5	2,0	1,1	100,7	104,6	3,8	3,9	1,9
Середнє	101,6	99,8	96,1	99,2							
min	90,5	89,7	82,4	87,5							
max	109,7	108,9	106,4	108,0							
станд. відх.	7,5	8,0	9,9	8,4							
R (max-min)	19,2	19,2	24,0	20,5							
V, %	7,3	8,1	10,3	8,5							

Висота прикріплення нижнього бобу, см

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm Sx$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	19,1	18,2	17,4	18,2	0,9	0,5	17,4	19,1	0,7	1,7	4,7
Златопільська	16,8	16,1	14,9	15,9	1,0	0,6	14,9	16,8	0,9	1,9	6,0
Золушка	16,5	15,9	15,1	15,8	0,7	0,4	15,1	16,5	0,5	1,4	4,4
Ромашка	18,6	17,9	17,3	17,9	0,7	0,4	17,3	18,6	0,4	1,3	3,6
Фесрія	19,5	19,1	18,2	18,9	0,7	0,4	18,2	19,5	0,4	1,3	3,5
Каменя	17,3	16,8	16,1	16,7	0,6	0,3	16,1	17,3	0,4	1,2	3,6
Середнє	18,0	17,3	16,5	17,3							
min	16,5	15,9	14,9	15,8							
max	19,5	19,1	18,2	18,9							
станд. відх.	1,3	1,3	1,3	1,3							
R (max-min)	3,0	3,2	3,3	3,1							
V, %	7,0	7,3	8,1	7,4							

Кількість бобів, шт.

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm Sx$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	86,1	77,3	83,2	82,2	4,5	2,6	77,3	86,1	20,1	8,8	5,5
Златопільська	71,4	75,8	69,7	72,3	3,1	1,8	69,7	75,8	9,9	6,1	4,4
Золушка	69,2	64,2	58,4	63,9	5,4	3,1	58,4	69,2	29,2	10,8	8,5
Ромашка	63,5	61,7	73,1	66,1	6,1	3,5	61,7	73,1	37,6	11,4	9,3
Фесрія	84,7	65,2	61,5	70,5	12,5	7,2	61,5	84,7	155,4	23,2	17,7
Каменя	68,4	72,3	66,7	69,1	2,9	1,7	66,7	72,3	8,2	5,6	4,2
Середнє	73,9	69,4	68,8	70,7							
min	63,5	61,7	58,4	63,9							
max	86,1	77,3	83,2	82,2							
станд. відх.	9,3	6,6	8,9	6,4							
R (max-min)	22,6	15,6	24,8	18,3							
V, %	12,6	9,5	12,9	9,0							

Кількість зерен, шт.

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm S_x$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	192,4	157,6	136,8	162,3	28,1	16,2	136,8	192,4	789,2	55,6	17,3
Златопільська	168,7	179,0	144,8	164,2	17,5	10,1	144,8	179,0	307,8	34,2	10,7
Золушка	151,4	132,3	118,4	134,0	16,6	9,6	118,4	151,4	274,5	33,0	12,4
Ромашка	138,3	118,9	122,3	126,5	10,4	6,0	118,9	138,3	107,3	19,4	8,2
Фесрія	198,4	145,4	195,1	179,6	29,7	17,1	145,4	198,4	881,7	53,0	16,5
Каменя	161,1	189,3	174,0	174,8	14,1	8,2	161,1	189,3	199,3	28,2	8,1
Середнє	168,4	153,8	148,6	156,9							
min	138,3	118,9	118,4	126,5							
max	198,4	189,3	195,1	179,6							
станд. відх.	23,3	27,1	30,2	21,8							
R (max-min)	60,1	70,4	76,7	53,1							
V, %	13,9	17,6	20,3	13,9							

Маса зерен, г

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm Sx$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	27,9	24,3	19,2	23,8	4,4	2,5	19,2	27,9	19,1	8,7	18,4
Златопільська	31,4	27,3	25,6	28,1	3,0	1,7	25,6	31,4	8,9	5,8	10,6
Золушка	26,1	24,1	18,8	23,0	3,8	2,2	18,8	26,1	14,2	7,3	16,4
Ромашка	20,8	16,5	17,8	18,4	2,2	1,3	16,5	20,8	4,9	4,3	12,0
Фесрія	28,1	31,7	23,2	27,7	4,3	2,5	23,2	31,7	18,2	8,5	15,4
Каменя	22,9	24,6	23,1	23,5	0,9	0,5	22,9	24,6	0,9	1,7	3,9
Середнє	26,2	24,8	21,3	24,1							
min	20,8	16,5	17,8	18,4							
max	31,4	31,7	25,6	28,1							
станд. відх.	3,8	5,0	3,1	3,6							
R (max-min)	10,6	15,2	7,8	9,7							
V, %	14,6	20,1	14,6	14,8							

Маса 1000 зерен, г

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm Sx$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	145,1	135,3	138,3	139,6	5,0	2,9	135,3	145,1	25,2	9,8	3,6
Златопільська	187,2	171,4	168,7	175,8	10,0	5,8	168,7	187,2	99,9	18,5	5,7
Золушка	172,8	181,5	166,3	173,5	7,6	4,4	166,3	181,5	58,2	15,2	4,4
Ромашка	149,3	136,6	145,4	143,8	6,5	3,8	136,6	149,3	42,3	12,7	4,5
Фесрія	149,8	166,5	143,8	153,4	11,8	6,8	143,8	166,5	138,4	22,7	7,7
Каменя	142,1	166,7	135,5	148,1	16,4	9,5	135,5	166,7	270,4	31,2	11,1
Середнє	157,7	159,7	149,7	155,7							
min	142,1	135,3	135,5	139,6							
max	187,2	181,5	168,7	175,8							
станд. відх.	18,1	19,2	14,3	15,4							
R (max-min)	45,1	46,2	33,2	36,2							
V, %	11,5	12,0	9,5	9,9							

Урожайність, т/га

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm S_x$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	2,66	2,26	1,26	2,06	0,72	0,42	1,26	2,66	0,52	1,40	35,0
Златопільська	2,83	2,46	1,63	2,31	0,61	0,35	1,63	2,83	0,38	1,20	26,6
Золушка	2,94	2,29	1,09	2,11	0,94	0,54	1,09	2,94	0,88	1,85	44,6
Ромашка	2,53	2,42	1,35	2,10	0,65	0,38	1,35	2,53	0,42	1,18	31,0
Фесрія	3,57	2,84	1,84	2,75	0,87	0,50	1,84	3,57	0,75	1,73	31,6
Каменя	2,80	2,68	1,74	2,41	0,58	0,34	1,74	2,80	0,34	1,06	24,1
Середнє	2,89	2,49	1,49	2,29							
min	2,53	2,26	1,09	2,06							
max	3,57	2,84	1,84	2,75							
станд. відх.	0,36	0,23	0,30	0,26							
R (max-min)	1,04	0,58	0,75	0,69							
V, %	12,6	9,1	19,9	11,5							

Вміст білку, %

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm S_x$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	36,8	33,9	36,2	35,6	1,5	0,9	33,9	36,8	2,3	2,9	4,3
Златопільська	37,7	34,5	37,6	36,6	1,8	1,1	34,5	37,7	3,3	3,2	5,0
Золушка	37,1	34,3	36,9	36,1	1,6	0,9	34,3	37,1	2,4	2,8	4,3
Ромашка	37,4	34,2	37,2	36,3	1,8	1,0	34,2	37,4	3,2	3,2	4,9
Фесрія	36,5	33,5	36,4	35,5	1,7	1,0	33,5	36,5	2,9	3,0	4,8
Каменя	36,2	33,5	36,5	35,4	1,7	1,0	33,5	36,5	2,7	3,0	4,7
Середнє	37,0	34,0	36,8	35,9							
min	36,2	33,5	36,2	35,4							
max	37,7	34,5	37,6	36,6							
станд. відх.	0,6	0,4	0,5	0,5							
R (max-min)	1,5	1,0	1,4	1,2							
V, %	1,5	1,2	1,4	1,3							

Вміст жиру, %

Сорт	2021	2022	2023	Ser	Станд відхил	$\bar{x} \pm Sx$ т/га	min	max	Дисп	R (max-min)	V, %
Златослава	22,8	22,7	22,3	22,6	0,3	0,2	22,3	22,8	0,1	0,5	1,2
Златопільська	22,1	21,8	21,9	21,9	0,2	0,1	21,8	22,1	0,0	0,3	0,7
Золушка	23,3	23,1	23,4	23,3	0,2	0,1	23,1	23,4	0,0	0,3	0,7
Ромашка	22,9	22,7	22,5	22,7	0,2	0,1	22,5	22,9	0,0	0,4	0,9
Фесрія	21,9	21,6	22,4	22,0	0,4	0,2	21,6	22,4	0,2	0,8	1,8
Каменя	23,6	23,2	21,7	22,8	1,0	0,6	21,7	23,6	1,0	1,9	4,4
Середнє	22,8	22,5	22,4	22,6							
min	21,9	21,6	21,7	21,9							
max	23,6	23,2	23,4	23,3							
станд. відх.	0,7	0,7	0,6	0,5							
R (max-min)	1,7	1,6	1,7	1,3							
V, %	2,9	3,0	2,6	2,3							