

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к. б. н., професор
_____ Микола МОСТПАН
« ___ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:

Продуктивність сортів ячменю ярого в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-24М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Едуард СУХОМЛИН
« ___ » _____ 2025 р.

Керівник, професор, д. с.-г. н.
_____ Віталій ІЩЕНКО
« ___ » _____ 2025 р.

Рецензент
_____ Роман БІВОЛ
« ___ » _____ 2025 р.

м. Кропивницький

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

Микола МОСТІПАН

“ _____ ” _____ 2025 року

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

Сухомлину Едуарду Володимировичу

1. Тема проекту (роботи) Продуктивність сортів ячменю ярого в Степу України

2. Керівник роботи Віталій Іщенко доктор с.-г. наук, професор затверджений наказом ЦНТУ «22» вересня 2025 року № 68-13

3. Строк подання роботи до захисту _____

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи: оцінка продуктивності, адаптивної здатності та мінливості основних господарсько-цінних ознак сортів ячменю ярого за умов вирощування після сої та соняшнику в ґрунтово-кліматичних умовах Степу України.

Завдання:

- встановити особливості формування та динаміки густоти стеблостою ячменю ярого за сівби після різних попередників;
- дослідити прояв і мінливість показників індивідуальної продуктивності рослин сортів ячменю ярого;
- визначити рівень урожайності та екологічну пластичність сортів ячменю ярого за вирощування після сої та соняшнику;
- розрахувати економічну ефективність вирощування сортів ячменю ярого залежно від попередника.

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 кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	17.11.2025 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2025 р.	

Дата видачі завдання
«22» вересня 2025 р.

Підпис керівника
_____ Віталій ІЩЕНКО

Завдання прийнято до виконання
«22» вересня 2025 р.

Підпис здобувача
_____ Едуард СУХОМЛИН

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1	ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТАМИ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ (огляд літератури)	8
	1.1. Агрокліматичні умови вирощування ячменю та їх вплив на формування врожайності.....	8
	1.2. Генетичний потенціал та адаптивність сортів ячменю ярого в Україні.....	12
	1.3. Вплив сортових, кліматичних і технологічних чинників на продуктивність ячменю ярого.....	15
РОЗДІЛ 2	МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
	2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень.....	19
	2.2. Погодні умови вегетаційного періоду ячменю ярого....	20
	2.3. Матеріали і методи досліджень.....	24
РОЗДІЛ 3	ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ.....	27
	3.1. Ріст і формування надземної маси та продуктивного стеблостою ячменю ярого.....	27
	3.2. Особливості прояву та мінливості ознак індивідуальної продуктивності сортів ячменю ярого.....	35
	3.3. Рівень урожайності та пластичність сортів ячменю ярого при вирощуванні після попередників соя і соняшник.....	49
	3.4. Вплив досліджуваних факторів на формування маси 1000 зерен у сортів ячменю ярого.....	56
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА.....	59
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	62
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	65
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	67
	ДОДАТКИ.....	73

ВСТУП

Актуальність теми. Формування врожайності ячменю ярого зумовлюється складною взаємодією природних і агротехнічних чинників, серед яких визначальне значення мають ґрунтові та кліматичні умови зони вирощування. У зоні Степу ці фактори є особливо вагомими через нестачу вологи, підвищений температурний режим та нестабільність погодних умов, що істотно обмежує реалізацію продуктивного потенціалу культури. У зв'язку з цим продуктивність посівів ячменю ярого доцільно розглядати виключно у контексті конкретних ґрунтово-кліматичних умов його вирощування.

Серед агротехнічних чинників важливу роль у регулюванні водного, повітряного та поживного режимів ґрунту відіграють попередники, які безпосередньо впливають на ріст, розвиток рослин і формування врожайності ячменю ярого. Водночас сорти ячменю ярого різного рівня інтенсивності неоднаково реагують на умови вирощування, що зумовлює необхідність диференційованого підходу до їх використання в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Саме це визначає актуальність проведення досліджень з оцінки впливу попередників на продуктивність сортів ячменю ярого в умовах Північного Степу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами. Дослідження за темою кваліфікаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти виконувалися відповідно до тематичних планів науково-дослідних робіт кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету у співпраці з Інститутом сільського господарства Степу Національної академії аграрних наук України.

Метою досліджень є оцінка продуктивності, адаптивної здатності та мінливості основних господарсько-цінних ознак сортів ячменю ярого за умов вирощування після сої та соняшнику в ґрунтово-кліматичних умовах Степу України.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконання таких **завдань**:

- встановити особливості формування та динаміки густоти стеблостою ячменю ярого за сівби після різних попередників;
- дослідити прояв і мінливість показників індивідуальної продуктивності рослин сортів ячменю ярого;
- визначити рівень урожайності та екологічну пластичність сортів ячменю ярого за вирощування після сої та соняшнику;
- розрахувати економічну ефективність вирощування сортів ячменю ярого залежно від попередника.

Об'єкт дослідження – процеси формування господарсько-цінних ознак, адаптивні властивості та врожайність ячменю ярого в умовах Степу України.

Предмет досліджень – сорти ячменю ярого, попередники (соя і соняшник), показники урожайності та економічна ефективність їх вирощування.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше для ґрунтово-кліматичних умов Північного Степу України здійснено комплексну оцінку нових сортів ячменю ярого за показниками індивідуальної продуктивності, екологічної пластичності та адаптивності при вирощуванні після різних попередників – сої та соняшнику. Встановлено закономірності зміни елементів структури врожаю залежно від попередника та гідротермічних умов вегетаційного періоду, що дозволило кількісно охарактеризувати реакцію сортів на дефіцит вологи й підвищений температурний режим. Уточнено вплив агроекологічних факторів вирощування на формування врожайності ячменю ярого, що розширює наукові уявлення про реалізацію генетичного потенціалу сучасних сортів культури в умовах Північного Степу.

Практичне значення отриманих результатів. На основі результатів екологічного сортовипробування обґрунтовано можливість добору сортів ячменю ярого для господарств із різним рівнем ресурсного забезпечення залежно від попередника. Отримані дані дозволяють рекомендувати сорти з урахуванням їх біологічних особливостей, стабільності врожайності та екологічної пластичності, що сприятиме підвищенню ефективності виробництва зерна ячменю ярого в умовах Північного Степу України.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Здобувачем вищої освіти самостійно обґрунтовано напрям наукових досліджень, розроблено робочу програму та схему дослідів. Польові та супутні лабораторні дослідження виконувались особисто або за безпосередньої участі автора. Автором проведено статистичну обробку й аналіз експериментальних даних, сформульовано висновки та розроблено практичні рекомендації для виробництва.

Апробація результатів досліджень. Основні положення роботи викладено в матеріалах VI міжнародній конференції «Інновації: теорія і практика», 17 листопада – 19 грудня 2025 р., Академія Прикладних наук, м. Кропивницький.

Публікації. Іщенко В. А., Сухомлин Е. В. Продуктивність сортів ячменю ярого в Степу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах євроінтеграції» (20-21 листопада 2025 року).

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТАМИ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ (огляд літератури)

1.1. Агрокліматичні умови вирощування ячменю та їх вплив на формування врожайності

Ячмінь належить до провідних зернових культур України та стабільно займає друге місце за посівними площами. Незважаючи на значні обсяги виробництва, врожайність культури характеризується суттєвими коливаннями за роками. Причинами цього є як недотримання окремих елементів технології вирощування, так і посилення дії кліматичних змін, які суттєво впливають на агрокліматичні умови України. За даними досліджень, упродовж останніх років відмічаються різкі зміни погодних умов, що супроводжуються зростанням частоти аномально високих або низьких температур на різних етапах органогенезу рослин [1, 2]. Крім того, спостерігається збільшення повторюваності посух та їх поширення в регіони з традиційно достатнім рівнем зволоження [3]. Значну загрозу для посівів ячменю становлять також різкі добові коливання температур, які негативно впливають на ріст і розвиток рослин. На фоні потепління клімату відмічається зростання кількості епіфітотій та епізоотій, що додатково знижує стабільність урожайності культури.

Аналіз виробництва зерна ячменю ярого в зоні Степу України свідчить про значну мінливість як посівних площ, так і врожайності, що безпосередньо визначає рівень валового збору зерна. Щорічні коливання зазначених показників зумовлені не лише гідротермічними умовами вегетаційного періоду, а й економічними факторами, які визначають рентабельність вирощування культури. Часта повторюваність весняно-літніх посух є однією з основних причин значного недобору врожаю та зменшення валових зборів зерна в степовій зоні [4].

Агрокліматичні умови Степу України характеризуються дефіцитом вологи в ґрунті, що є одним із головних лімітуючих факторів реалізації продуктивного потенціалу ячменю ярого. За умови оптимального рівня вологозабезпечення та

дотримання технології вирощування врожайність може досягати 5,0–6,0 т/га, тоді як у роки з посушливими умовами вона знижується до 2,5–3,0 т/га [5, 6].

Важливу роль у забезпеченні стабільної врожайності відіграють біологічні особливості сортів. За результатами кореляційного аналізу встановлено, що у понад 70 % випадків приріст урожайності в умовах дефіциту вологи забезпечується здатністю сорту формувати щільний продуктивний стеблостій на одиницю площі, що тісно пов'язано з рівнем адаптивного потенціалу сорту та його здатністю підтримувати онтогенетичний гомеостаз [7].

Останніми роками в Україні спостерігаються істотні відхилення погодних умов від середньобагаторічних значень. Зокрема, простежується тенденція до підвищення середньодобової температури повітря, зростання амплітуди її мінімальних і максимальних значень протягом доби, а також збільшення кількості посушливих та інших екстремальних кліматичних явищ [8]. Сукупний вплив зазначених факторів істотно позначається на рості, розвитку рослин і рівні врожайності ячменю.

Формування врожаю ячменю є складним багатокомпонентним процесом, що включає взаємодію генетично детермінованих ознак і чинників зовнішнього середовища на всіх етапах органогенезу. За результатами багаторічних досліджень встановлено, що середня врожайність сортів ячменю ярого за 13 років становила 4,67 т/га, при цьому розмах варіювання досягав 4,40 т/га з максимальним значенням 6,92 т/га та мінімальним – 2,52 т/га. Виявлено залежність тривалості міжфазних періодів вегетації як від середньодобової температури повітря ($r = -0,40 \dots -0,72$), так і від кількості опадів ($r = 0,40 \dots 0,81$), за винятком періоду колосіння–дозрівання, який переважно корелювався температурним режимом ($r = -0,68$). Урожайність позитивно корелювала з тривалістю періоду від сходів до дозрівання ($r = 0,57$), зокрема з тривалістю фази колосіння–дозрівання ($r = 0,73$), тоді як між урожайністю та середньодобовою температурою повітря встановлено від'ємний зв'язок ($r = -0,32 \dots -0,49$). Отримані результати свідчать про важливість не лише загальної кількості, а й рівномірності розподілу опадів протягом вегетаційного періоду [9].

Ячмінь вирощують на всій території України завдяки його відносно високій екологічній пластичності. Найбільш сприятливими для культури є структурні чорноземи з високим умістом поживних речовин і нейтральною або слабколужною реакцією ґрунтового розчину. Малоприсадибними є сильно кислі дерново-підзолисті ґрунти, однак за умови їх вапнування та внесення добрив можна отримувати високі врожаї зерна. Через менш розвинену кореневу систему та короткий період інтенсивного росту ячмінь гірше пристосований до вирощування на піщаних ґрунтах порівняно з житом і вівсом [10].

Ячмінь характеризується відносно невисокими вимогами до тепла. Насіння починає проростати за температури 1–2°C, сходи з'являються за 4–5°C, а оптимальною температурою для росту і розвитку рослин є 15–20°C. Сходи здатні витримувати приморозки до -4...-5°C, а інколи й до -6...-9°C. Озимі форми ячменю переносять зниження температури в зоні вузла кущення до -10...-12°C, проте негативно реагують на різкі температурні коливання ранньою весною. Високі температури в період вегетації ячмінь переносить краще, ніж інші зернові культури, що пов'язано з його скоростиглістю [10].

Однією з провідних адаптаційних ознак ячменю є тривалість вегетаційного періоду, яка для кожної агрокліматичної зони має свої оптимальні значення. Оптимальна тривалість вегетації сприяє більш повному використанню природних ресурсів та зменшенню негативного впливу несприятливих чинників. З довжиною вегетаційного періоду пов'язані такі господарсько цінні ознаки, як маса 1000 зерен, плівчастість і вміст білка в зерні [10].

Провідними факторами зовнішнього середовища, що визначають тривалість вегетаційного періоду ячменю, є довжина дня, температура повітря та кількість опадів. За даними дослідників, у період сходи–колосіння оптимальною температурою для ячменю ярого є 20–22°. Підвищення температури за одночасного зниження вологозабезпечення прискорює розвиток рослин, тоді як зниження температури до 15° за умов достатньої вологості, навпаки, уповільнює дозрівання. Згідно з результатами досліджень Дубового В. І., Чайки О. В. та Янішевського Л. І., знижена температура гальмує розвиток репродуктивних

органів, не впливаючи істотно на ростові процеси, що сприяє подовженню вегетаційного періоду та підвищенню кінцевої продуктивності рослин [11].

Рослини ячменю характеризуються різною реакцією на зміну умов зовнішнього середовища, що проявляється у варіабельності темпів росту і розвитку, морфологічних ознак, тривалості та інтенсивності фотосинтетичної діяльності, а також розвитку кореневої системи. Середня врожайність ячменю ярого коливається від 3,48 т/га в зоні Степу до 4,07 т/га в зоні Лісостепу. Встановлено, що середня врожайність ячменю озимого в зоні Полісся перевищувала відповідні показники Лісостепу та Степу на 3,2 % і 11,5 % відповідно. Одним із найбільш доступних та ефективних способів зменшення негативного впливу лімітуючих факторів є добір сортів, адаптивний потенціал і пластичність яких найбільш повно відповідають конкретним ґрунтово-кліматичним умовам. Кореляційний аналіз показав наявність оберненого зв'язку між площею посіву та врожайністю ($r = -0,62$), що свідчить про відсутність прямого впливу цього показника на рівень урожайності, водночас посівні площі є визначальним фактором загального обсягу виробництва ячменю в Україні ($r = 0,62$) [12].

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що врожайність ячменю в Україні значною мірою визначається агрокліматичними умовами вирощування, які зазнають істотних змін під впливом глобального потепління. Особливо чутливою до дії посух і температурних стресів є зона Степу, де дефіцит вологи є головним лімітуючим чинником продуктивності культури. Встановлено, що стабілізація врожайності можлива за умови використання сортів з високим адаптивним потенціалом, здатних формувати оптимальний продуктивний стеблостій та ефективно використовувати наявні ресурси вологи і тепла. Отримані узагальнення є науковим підґрунтям для подальших експериментальних досліджень, спрямованих на підвищення продуктивності та екологічної стійкості сортів ячменю в умовах мінливого клімату.

1.2. Генетичний потенціал та адаптивність сортів ячменю ярого в Україні

Генетичний потенціал урожайності сучасних сортів ячменю ярого в Україні оцінюється на рівні 8–9 т/га і більше, проте у виробничих умовах він реалізується лише частково. Про це свідчить середня врожайність культури в межах 2,2–3,0 т/га [13]. Така невідповідність між потенційною та фактичною продуктивністю зумовлює необхідність не лише подальшого підвищення верхньої межі генетичного потенціалу нових сортів, а й забезпечення стабільнішої його реалізації за дії несприятливих абіотичних, біотичних і антропогенних чинників.

Ячмінь є культурою багатоцільового використання. Основна частина світового валового збору зерна ячменю спрямовується на годівлю тварин (55–60 %), виробництво солоду (30–40 %) та у значно меншій кількості використовується в харчовій промисловості (2–3 %) [14]. У зв'язку з цим важливим напрямом розвитку вітчизняного рослинництва є цілеспрямоване створення сортів ячменю відповідно до конкретних напрямів використання зерна.

У сучасних технологіях вирощування ячменю ярого сорт розглядається як ключовий елемент, який має поєднувати високий і стабільний потенціал урожайності з належною якістю зерна [4]. Особливої актуальності це набуває для зон із недостатнім зволоженням, де нові сорти повинні бути середньостиглими, середньорослими, мати міцне еластичне стебло, добре розвинену кореневу систему та тривалу польову стійкість до основних хвороб [15].

Агрокліматичні умови Степу України, що характеризуються дефіцитом продуктивної вологи в ґрунті, високими температурами повітря та частими суховіями, зумовлюють потребу у створенні та впровадженні екологічно пластичних і посухостійких сортів ячменю ярого. Такі сорти повинні забезпечувати врожайність на рівні 5,5–5,8 т/га у сприятливі роки та не нижче 3,0–3,4 т/га за умов посухи, що гарантує рентабельність виробництва. Порівняльний аналіз ценотичної структури сортових посівів дозволяє

диференціювати сорти за здатністю підтримувати онтогенетичний гомеостаз за обмежених запасів ґрунтової вологи та виділяти найбільш адаптовані генотипи для конкретних стресових умов вирощування [16].

У сучасному землеробстві сорт виступає біологічною основою технології, що дає змогу ефективно використовувати всі фактори інтенсифікації для отримання максимально можливого врожаю зерна високої якості. Продуктивність і якість зерна безпосередньо залежать від генетичного потенціалу сортів, які впроваджуються у виробництво. Завдяки селекційній роботі підвищується адаптивність рослин та досягається стабілізація врожайності в регіонах із нестійкими кліматичними умовами. Система «генотип сорту – насіння – технологія вирощування» є органічно взаємопов'язаною та визначає рівень реалізації генетичного потенціалу культури [17].

Сучасні сорти інтенсивного типу здатні формувати дуже високий потенціал урожайності, який може реалізовуватися лише за оптимальних ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов. Оскільки сорт як біологічна система в польових умовах постійно зазнає впливу нерегульованих абіотичних і біотичних факторів, підвищення його потенційної продуктивності потребує відповідного рівня технологічного забезпечення [17].

Досягнення селекції дозволили створити сорти ячменю інтенсивного типу з потенційною врожайністю 11,0–14,0 т/га. Проте їх упровадження у виробництво супроводжується лише незначним зростанням середньої врожайності та збільшенням її коливань за роками. Різниця між мінімальними та максимальними показниками урожайності може досягати 100–105 %, що характерно для зон ризикованого землеробства. У середньому генетичний потенціал сортів зернових культур використовується лише на 45 %, тоді як повніша реалізація потенціалу спостерігається лише в окремих високотехнологічних господарствах [18].

Адаптивний потенціал сортів ячменю визначається їх здатністю до виживання та відтворення шляхом формування стійкості до абіотичних і біотичних факторів середовища. Вибір сортів ярих колосових культур є досить широким і постійно оновлюється новими перспективними зразками, які

відрізняються за рівнем посухостійкості, стійкості до вилягання, ураження хворобами і шкідниками, скоростиглістю, продуктивністю та хімічним складом зерна. Поширення найбільш адаптованих сортів і повноцінне використання їх потенціалу є одним з основних резервів підвищення врожайності та збільшення обсягів виробництва зерна [19].

У зв'язку з кліматичними змінами на сучасному етапі селекції пріоритетним завданням є створення сортів, які поєднують високий рівень потенційної врожайності зі стійкістю до несприятливих умов довкілля, тобто мають підвищений адаптивний потенціал [20].

Тривалість вегетаційного періоду сучасних сортів ячменю відповідає оптимальним для умов України групам стиглості – середньораннім, середньостиглим і середньопізним. Рекомендовано їх вирощування у всіх агрокліматичних зонах – Степу, Лісостепу та Поліссі. Водночас сорти різняться за напрямками використання і типом технології: інтенсивні сорти призначені для господарств з високим рівнем матеріально-технічного забезпечення, тоді як напівінтенсивні – для виробників з обмеженими ресурсами [21].

Дослідження в умовах Лівобережного Лісостепу України показали, що сорти ячменю південного еко типу формували стабільно вищу врожайність порівняно з сортами північного еко типу незалежно від погодних умов року, що пояснюється їх кращою адаптацією до посушливих умов південного Степу [22].

Виробництво зерна в Україні залишається однією з ключових проблем аграрного сектору. Значний поліморфізм ячменю та різноманіття його біотипів створюють широкі можливості для подальшого розвитку селекції, спрямованої на підвищення врожайності та якості зерна [23–25]. Важливим резервом збільшення виробництва зерна ячменю є створення високоврожайних і адаптованих сортів кормового, круп'яного та пивоварного напрямів використання [26, 27].

Найважливішим завданням сучасної селекції є створення сортів із ефективними генами стійкості до збудників хвороб, які поєднують високий потенціал продуктивності та якості зерна. Селекційні програми мають

ґрунтуватися на глибокому вивченні спадково детермінованих ознак і властивостей рослин [28, 29].

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що, незважаючи на високий генетичний потенціал сучасних сортів ячменю ярого, рівень його реалізації у виробничих умовах України залишається недостатнім. Основними причинами цього є несприятливі агрокліматичні умови, нестабільність зволоження, температурні стреси та недосконалість технологій вирощування. У зв'язку з цим важливим є впровадження сортів із підвищеним адаптивним потенціалом, здатних поєднувати високу врожайність зі стійкістю до абіотичних і біотичних чинників. Добір екологічно пластичних сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних зон, у поєднанні з оптимізованими технологіями вирощування є ключовою передумовою підвищення стабільності та ефективності виробництва зерна ячменю в сучасних умовах кліматичних змін.

1.3. Вплив сортових, кліматичних і технологічних чинників на продуктивність ячменю ярого

Ячмінь ярий належить до культур, які здатні успішно вирощуватися в широкому спектрі ґрунтово-кліматичних умов. Водночас основною метою його вирощування залишається одержання стабільно високого врожаю, рівень якого визначається взаємодією генетичного потенціалу сорту та умов вирощування [30]. Реалізація цього потенціалу значною мірою ускладнюється сучасними кліматичними тенденціями.

Згідно з більшістю моделей глобальних кліматичних змін, підвищення середньорічної температури повітря супроводжується зростанням частоти погодних аномалій, які негативно впливають на формування врожайності. Абіотичний стрес, зумовлений дефіцитом вологи, істотно знижує врожайність зерна ячменю через порушення процесів формування основних компонентів урожаю на різних етапах органогенезу [31]. Одним із найбільш ефективних, економічно доцільних та екологічно безпечних шляхів зменшення негативної дії стресових факторів є селекційно-генетичне поліпшення сортів [32, 33]. Разом із

тим важливу роль відіграють і технології вирощування, які забезпечують повнішу реалізацію генетичного потенціалу сорту [34].

Врожайність є головною господарсько-цінною ознакою зернових культур. Проте у виробничих умовах високий потенціал продуктивності багатьох сортів реалізується лише на 20–30 %, що значною мірою пов'язано з їх чутливістю до несприятливих умов довкілля. Це обмежує можливість широкого впровадження таких сортів у різних агроекологічних зонах [35]. Дослідження сортів ячменю ярого за різних умов вирощування дає змогу оцінити рівень стабільності врожайності та адаптивний потенціал культури [36].

Валові збори зерна ячменю ярого значною мірою визначаються площею посівів ($r = 0,75$). Водночас правильний добір перспективних сортів з урахуванням їх біологічних особливостей і суворе дотримання елементів технології вирощування є необхідною умовою отримання врожайності на рівні 5–7 т/га, що забезпечує економічну ефективність виробництва [37].

Аналіз регіональних особливостей вирощування ячменю ярого в Україні свідчить, що найбільш сприятливі умови для культури формуються у північних і західних областях, де коефіцієнт варіації врожайності становить 10–18 %. Водночас у південних і східних регіонах рівень урожайності значно нижчий, а мінливість – істотно вища (24–40,4 %). При цьому зростання валових зборів часто досягається за рахунок розширення посівних площ, що свідчить про переважно екстенсивний шлях розвитку виробництва. Визначальним кліматичним фактором, який доцільно враховувати при прогнозуванні врожайності, є кількість весняно-літніх опадів [38].

Урожайність сортів ячменю ярого як складна кількісна ознака характеризується значною варіабельністю залежно від умов року, що підтверджується високими значеннями коефіцієнта варіації ($V = 22,45–35,94$ %) [39]. Зменшення негативного впливу погодних умов можливе за рахунок поєднання добору адаптованих сортів і оптимізації мінерального живлення [40].

Важливим інструментом оцінки адаптивності сортів є екологічне випробування, яке дає змогу визначити найбільш продуктивні генотипи для

конкретних умов регіону. Для повної реалізації потенціалу сорту необхідною є розробка сорте специфічної агротехніки з урахуванням його біологічних потреб [41]. При цьому параметри агропотенціалу ячменю ярого значною мірою залежать від рівня мінерального живлення, ніж від попередників [42].

Формування продуктивності ячменю ярого визначається структурними елементами врожаю, зокрема кількістю продуктивних стебел, зерен у колосі та їх масою. Доведено наявність позитивних кореляційних зв'язків між довжиною колоса, кількістю зернівок і масою зерна з колоса, що відображає біологічну продуктивність сорту [43]. Кліматичні умови істотно впливають на прояв цих зв'язків, зумовлюючи компенсаторні ефекти між окремими елементами структури врожаю [44].

Багаторічні дослідження свідчать про зростання температурного режиму за одночасного зменшення та нестабільності опадів упродовж вегетації ячменю ярого. Найбільший негативний вплив на формування врожайності мала середньодобова температура повітря травня, між якою та врожайністю встановлено обернений помірний зв'язок [45].

Результати досліджень підтверджують, що частка впливу погодних умов на врожайність ячменю ярого може сягати 55 %, тоді як внесок сорту близько 26 %, а норми висіву – 17 % [46]. Значну роль відіграє також рівень мінерального живлення, який забезпечує приріст урожайності на 1,5–2,0 т/га [47].

У виробничих умовах більш цінними є сорти з помірною пластичністю та стабільною реакцією на зміну умов вирощування, що забезпечує надійність отримання врожаю [48]. За умов високої культури землеробства сучасні сорти ячменю ярого здатні формувати 8,0–9,0 т/га зерна, однак у середньому по Україні врожайність залишається на рівні 2,2–3,0 т/га [49].

Численні дослідження доводять високу ефективність поєднання оптимальних попередників, системи удобрення, строків сівби, обробітку ґрунту та використання біологічно активних препаратів, що сприяють підвищенню адаптивності рослин і стабілізації врожайності ячменю ярого [50–52].

Отже, продуктивність ячменю ярого формується під впливом складної взаємодії сортових, кліматичних і технологічних чинників. Незважаючи на високий генетичний потенціал сучасних сортів, його реалізація у виробничих умовах України залишається недостатньою через нестабільність погодних умов, дефіцит вологи та недосконалість технологій вирощування. Аналіз літературних джерел свідчить, що вирішальну роль у стабілізації врожайності відіграють адаптивні властивості сортів, оптимізація системи живлення, раціональний вибір попередників і застосування інтенсивних або ресурсощадних технологій відповідно до умов регіону. Таким чином, підвищення ефективності виробництва зерна ячменю ярого в умовах кліматичних змін можливе лише за комплексного підходу, що поєднує селекційні досягнення та вдосконалення технологій вирощування.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень

Степова зона охоплює південну частину території України та простягається із південного заходу на північний схід на відстань близько 970 км, а з півночі на південь – до 500 км. За сукупністю природних умов Степ є одним із основних регіонів вирощування зернових культур, зокрема ячменю ярого.

Клімат Степу характеризується як посушливий до помірно жаркого. Сума активних температур повітря вище +10 °С коливається в межах 2800–3600 °С. Тривалість безморозного періоду становить 220–250 діб, а вегетаційного – 210–245 діб. Річна кількість опадів є нестабільною та змінюється в широкому діапазоні – від 250–450 мм до 400–475 мм, при цьому основна їх частина припадає на весняно-літній період.

Територія розміщення Інституту сільського господарства Степу НААН характеризується помірно-континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря становить +8,0 °С, середня багаторічна кількість атмосферних опадів – 499 мм.

Для умов Північного Степу у весняно-літній період типовими є тривалі бездошові інтервали. Гідротермічний коефіцієнт у період вегетації зернових культур змінюється в межах 0,3–1,3, що свідчить про чергування періодів надмірного зволоження та посухи. Дефіцит опадів у середньому може досягати 30 % від багаторічної норми, а в посушливі роки – перевищувати 45 %. Значна частина атмосферної вологи втрачається внаслідок поверхневого стоку та інтенсивного випаровування, що формує лімітуючий водний режим ґрунту при вирощуванні ячменю ярого в умовах Степу.

У зоні проведення досліджень переважають чорноземи звичайні, сформовані на лесах і лесовидних суглинках. Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземами звичайними середньогумусними глибокими важкосуглинковими. Потужність ґрунтового профілю становить 118–125 см,

гумусового горизонту – 42–45 см, лінія закипання карбонатів спостерігається на глибині 35–71 см.

Генетичний профіль ґрунту включає такі горизонти: Н (0–45 см) – гумусовий горизонт темно-сірого кольору, мулуvато-дрібнозернистий, рихлої будови; Ні (45–87 см) – перехідний горизонт темнуvато-сірого кольору, грубозернисто-грудочкуvатої структури, слабо ущільнений; Нк (87–121 см) – другий перехідний горизонт сіруvато-бурого кольору, грудочкуvатий, легкоглинистий, ущільнений, з наявністю карбонатів у вигляді «цвілі»; Р (121–150 см) – ґрунтотворна порода, представлена карбонатним лесом палевого кольору, легкоглинистої гранулометрії.

Чорноземи звичайні середньогумусні глибокі важкосуглинкові відзначаються високою потенційною родючістю. Вміст гумусу в орному шарі становить 3,97 %, вміст гідролізованого азоту – 108 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору та калію – відповідно 69 і 144 мг/кг. Гідролітична кислотність ґрунту дорівнює 2,46, реакція ґрунтового розчину (рН сольовий) – 5,9. Сума ввібраних основ (Са + Mg) складає 34,4 мг-екв/100 г ґрунту, щільність складення – 1,15 г/см³. Агрохімічна оцінка ґрунтів становить 61 бал.

2.2. Погодні умови вегетаційного періоду ячменю ярого

Вирішальним чинником формування продуктивності ячменю ярого в умовах Степу є погодні умови, які визначають особливості росту, розвитку та реалізації потенціалу культури. Аналіз метеорологічних показників у роки проведення досліджень (2023–2025 рр.) засвідчив істотну мінливість температурного режиму та забезпеченості вологою у весняний період.

Березень упродовж усіх років досліджень характеризувався аномально теплою погодою. Середньомісячна температура повітря становила +4,5...+7,2°C, що перевищувало багаторічну норму (0,5°C) на +4,0...+6,8°C. У найтепліші дні максимальна температура повітря підвищувалась до +19...+21°C, тоді як у нічні години мінімальні значення знижувались до –4...–9°C. Кількість опадів у березні коливалась у межах 18,0–55,0 мм. При цьому у 2025 р. відмічено дефіцит вологи,

у 2023 р. випало 21,0 мм опадів, що становило 78 % від середньо багаторічної норми, тоді як у 2024 р. їх кількість перевищувала норму на 28 мм і становила 104 % (норма – 27 мм) (табл. 2.1).

Квітень відзначався значною контрастністю погодних умов, з різкими коливаннями температурного режиму та наявністю заморозків у періоди 8–15.04 і 27–29.04.2025 р. Середньомісячна температура повітря змінювалась від +10,6 до +14,4°C, що на +1,7...+5,5°C перевищувало кліматичну норму. У квітні 2023 р. спостерігалася прохолодна дощова погода з різкими коливаннями температури. У 2024 р. опади переважно випадали у другій та третій декадах місяця, тоді як у 2025 р. – головним чином у першій. Загальна сума опадів за місяць становила 29,4–53,0 мм, або 81,7–147,2 % від середньобагаторічного показника (норма – 36 мм).

Травень 2023 р. характеризувався нестійкою, переважно прохолодною погодою з окремими періодами заморозків і недостатнім зволоженням. У 2024 р. зафіксовано суттєвий дефіцит опадів, тоді як у 2025 р. спостерігалось надмірне зволоження. Середньомісячна температура повітря в цей період становила +14,4...+17,8°C; максимальні значення досягали +27...+29°C, мінімальні знижувались до 0...+5 °C. У найтепліші дні температура поверхні ґрунту підвищувалась до +48...+58°C.

Кількість атмосферних опадів у травні змінювалась від 6 мм у 2024 р. до 84 мм у 2025 р. Відхилення від середньо багаторічної норми (45 мм) у 2023 р. становило – 32,2 мм (71,6 %), у 2024 р. – 39 мм (86,7 %). Упродовж 12–15 днів відмічалось зниження відносної вологості повітря в денні години до 30 % і нижче. У 2025 р. кількість опадів перевищила середньо багаторічний показник на 39 мм і становила 186,7 % від норми.

Червень 2023–2025 рр. характеризувався посушливими погодними умовами та значним дефіцитом атмосферних опадів. Середня місячна температура повітря становила +20,2...+22,8°C, що перевищувало кліматичну норму (18,6°C) на +1,6...2,6°C. Максимальні значення температури повітря досягали +31...+34°C, при цьому температура поверхні ґрунту підвищувалася до +54...+65°C. Сума опадів за місяць коливалася від 16,8 мм у 2024 р. до 37,0 мм у 2023 р., що зумовило дефіцит вологи на рівні 29,0–45,0 мм.

Таблиця 2.1

Агрометеорологічні показники вегетації ячменю ярого 2023–2025 рр. (за даними Кіровоградського ЦГМ)

Показники	Роки	Квітень	Травень	Червень	Липень	Квітень - липень	Відхилення від норми
Середньодобова температура повітря, °С	2023	10,6	17,8	22,8	24,0	18,8	3,1
	2024	14,4	16,1	22,7	26,3	19,9	+4,2
	2025	11,0	14,4	20,2	24,5	17,5	+1,8
Середньо-багаторічна		8,9	15,3	18,6	20,0	15,7	
Сума опадів, мм	2023	52,0	12,8	37,0	80,5	182,3	-36,7
	2024	53,0	6,0	16,8	3,1	78,9	-140,1
	2025	29,4	84,0	21,0	31,8	166,2	-52,8
Середньо-багаторічна		36,0	45,0	66,0	72,0	219,0	

У липні середньодобова температура повітря становила +24,0...+26,3°C, що перевищувало кліматичну норму (+20,0°C) на +4,0...6,3°C. Кількість опадів у цей період була нерівномірною: у 2023 р. вона становила 80,5 мм, у 2024 р. – 3,1 мм, у 2025 р. – 31,8 мм. Внаслідок цього дефіцит опадів у критичний період наливу та дозрівання ячменю ярого порівняно із середньо багаторічною нормою (72 мм) у 2024 р. досягав 95,7 % (-68,9 мм), а у 2025 р. – 55,8 % (-40,2 мм).

За середньо багаторічними даними, у період квітень–липень випадає 219 мм опадів. У роки проведення досліджень їх кількість становила 182,3 мм у 2023 р., 78,9 мм у 2024 р. та 166,2 мм у 2025 р., що відповідало 83,2 %, 36,0 % та 75,9 % від норми. Недобір атмосферних опадів за зазначений період склав відповідно 36,7 мм; 140,1 мм та 52,8 мм.

Зменшення кількості опадів відбувалося на фоні суттєвого підвищення температурного режиму. Середня температура повітря за період квітень–липень

становила 18,8°C у 2023 р., 19,9°C у 2024 р. та 17,5°C у 2025 р., що перевищувало середньо багаторічне значення (15,7°C) на +1,8...4,2°C. Поєднання підвищених температур та дефіциту вологи негативно впливало на формування продуктивності ячменю ярого.

Для оцінки умов зволоження використовували гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який враховує співвідношення між кількістю атмосферних опадів і тепловими ресурсами. Забезпеченість рослин ячменю ярого вологою та теплом упродовж вегетаційного періоду в роки досліджень характеризується значеннями ГТК, наведеними на рисунку 2.1.

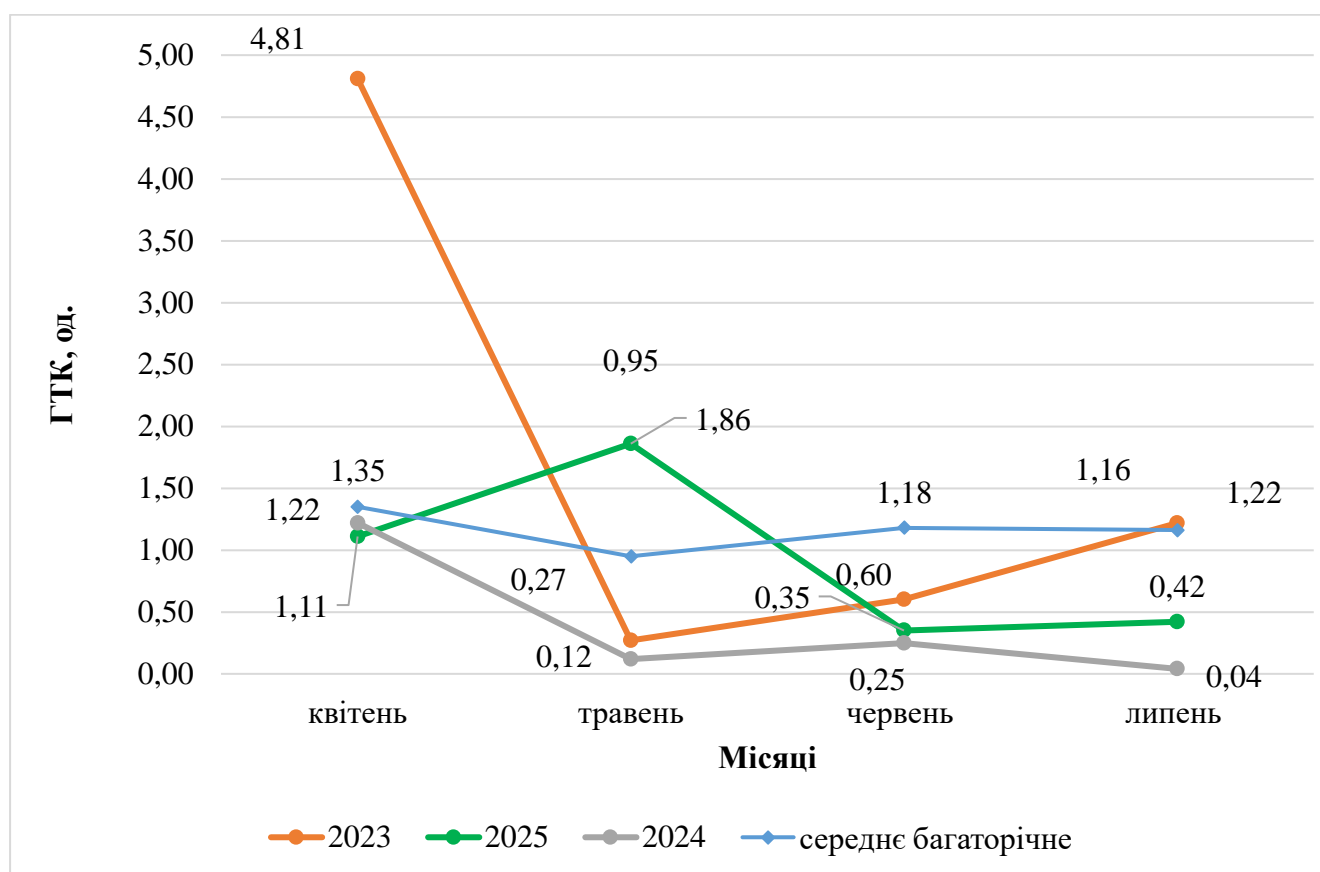


Рис. 2.1 Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію ячменю ярого

У 2023 р. показники гідротермічного коефіцієнта за місяцями становили 4,81 у квітні, 0,27 у травні, 0,60 у червні та 1,22 у липні. У середньому за період вегетації значення ГТК відповідало умовам достатнього зволоження. Надзвичайно високий показник ГТК у квітні свідчив про надмірне зволоження на початкових етапах вегетації, що створювало сприятливі умови для проростання

насіння та формування вегетативної маси. Водночас у травні та червні значення ГТК знижувалися до рівня, характерного для посушливих умов, що могло обмежувати процеси росту та розвитку рослин. У липні умови зволоження покращилися і відповідали оптимальним, що частково компенсувало дефіцит вологи в попередні періоди та сприяло наливу зерна. У 2024 р. значення гідротермічного коефіцієнта за місяцями становили 1,22 у квітні, 0,12 у травні, 0,25 у червні та 0,04 у липні. Середнє значення ГТК за період вегетації відповідало різко посушливим умовам. Лише у квітні рівень зволоження був близьким до оптимального, що забезпечувало відносно сприятливі умови для початкового росту рослин. Починаючи з травня і до кінця вегетації, значення ГТК залишалися на вкрай низькому рівні, що свідчило про гострий дефіцит вологи. Такі гідротермічні умови у фазах формування та наливу зерна були найбільш несприятливими та істотно обмежували реалізацію продуктивного потенціалу ячменю ярого. Показники гідротермічного коефіцієнта у 2025 р. за місяцями становили 1,11; 1,86; 0,35 та 0,42 відповідно. У середньому за період вегетації значення ГТК склало 0,80. Значення ГТК на рівні 1,0–1,5 свідчать про оптимальні умови зволоження, тоді як зниження показника нижче 0,7 характеризує посушливі умови. Отже, початкові етапи вегетації культури проходили за оптимального та підвищеного рівня вологозабезпечення, що створювало сприятливі умови для формування вегетативної маси, куціння та закладання генеративних органів. Водночас у період формування та наливу зерна значення ГТК відповідали посушливим умовам, що могло негативно вплинути на реалізацію потенційної продуктивності ячменю ярого.

2.3. Матеріали і методи досліджень

Дослідження з визначення продуктивності та адаптивності сортів ячменю ярого в Степу України виконували за двох факторною схемою (табл. 2.2).

Агротехнічні прийоми у дослідженнях були загальноприйнятими для культури ячменю ярого та відповідали рекомендаціям для зони північного Степу України. Сівбу дослідних ділянок проводили сівалкою СН-16 в агрегаті з

трактором МТЗ-320. Площа посівної ділянки становила 20,0 м², облікової – 15,0 м². Норма висіву складала 4,5 млн схожих зерен на 1 га.

Таблиця 2.2

Схема досліджень

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)
Со́я	Статок
	Святомихайлівський
	Крок
	Дорідний
	Самородок
Соняшник	Статок
	Святомихайлівський
	Крок
	Дорідний
	Самородок

Догляд за посівами передбачав застосування пестицидів з урахуванням фітосанітарного стану поля та чинних рекомендацій. Технологія вирощування була загальноприйнятою для зони досліджень. Протруювання насіння здійснювали препаратом Ларімар у нормі 0,4 л/т. Агрофон включав позакореневе підживлення на початку фази виходу рослин у трубку: карбамід – 5,0 кг/га, сульфат магнію – 2,5 кг/га, ОМД «Добродій» – 2,0 л/га. Захист посівів від бур'янів проводили із застосуванням гербіциду Дисулам у нормі 0,6 л/га.

Збирання врожаю здійснювали у фазу господарської стиглості прямим комбайнуванням комбайном Sampo-2010. Урожайність зерна перераховували до стандартної вологості та чистоти відповідно до вимог ДСТУ 2240-93. Вологість зерна визначали експрес-методом за допомогою вологоміра Wile-55. Аналіз снопових зразків проводили за основними елементами структури врожаю:

довжина головного стебла (см), кількість зерен у головному колосі (шт.), маса зерна з колоса (г), маса 1000 зерен (г). Також визначали натуру зерна (г/л).

Для оцінки сортів ячменю ярого за рівнем продуктивності та адаптивності при вирощуванні після сої та соняшнику визначали такі показники: середнє арифметичне (X), мінімальне (X_{\min}) і максимальне (X_{\max}) значення, розмах варіювання ($R = X_{\max} - X_{\min}$), показник стресостійкості ($X_{\min} - X_{\max}$), коефіцієнт варіації (C_v , %), показник генетичної гнучкості $((X_{\max} + X_{\min}) / 2)$. Коефіцієнт варіації використовували для оцінки ступеня мінливості ознаки: до 10 % – низька, 11–20 % – середня, понад 21 % – висока.

Оцінку гомеостатичності (H_{om}) сортів ячменю ярого проводили на основі аналізу варіювання врожайності зерна, зокрема здатності сортів зберігати стабільний рівень продуктивності за несприятливих умов вирощування. Показник селекційної цінності (S_c) використовували для характеристики сортів, які поєднують високий або середній рівень урожайності зі стабільною реалізацією продуктивного потенціалу у різні роки досліджень.

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методами дисперсійного та кореляційного аналізу з використанням програмного забезпечення «Microsoft Excel».

Лабораторну оцінку сортів за показниками маси 1000 зерен та натуре зерна проводили у вимірювальній лабораторії Інституту сільського господарства степової зони НААН.

Економічну ефективність вирощування сортів ячменю ярого визначали за допомогою електронних технологічних карт.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

3.1. Ріст і формування надземної маси та продуктивного стеблостою ячменю ярого

Висота рослин є важливою морфологічною ознакою ячменю ярого, що визначає його стійкість до вилягання, конкурентоздатність у агрофітоценозі та потенціал формування врожайності. У 2023–2025 рр. проведено оцінку варіювання висоти рослин сортів ячменю ярого при вирощуванні після сої.

У середньому по досліді висота рослин становила 76,2 см, що свідчить про відносно вирівняні умови росту і розвитку культури. Міжсортюва мінливість за цією ознакою була незначною: мінімальне середнє значення зафіксовано у сорту Дорідний (72,1 см), максимальне – у сорту Святомихайлівський (79,2 см). Розмах варіювання між сортами становив 7,1 см, стандартне відхилення – 2,6 см, коефіцієнт варіації – 3,4 %, що відповідає низькому рівню мінливості (табл. 3.1, додаток А1).

Внутрішньо сортювий аналіз показав суттєві відмінності у стабільності формування висоти рослин. Найменший розмах варіювання ($R = 11,5$ см) і низький коефіцієнт варіації ($C_v = 8,3$ %) відзначено у сорту Статок, що свідчить про його високу екологічну пластичність і стабільність ознаки. Сорт Святомихайлівський характеризувався найбільшою середньою висотою рослин (79,2 см) за помірної мінливості ($C_v = 10,5$ %).

Сорти Крок, Дорідний та Самородок мали значно вищу внутрішньо сортюву мінливість: коефіцієнт варіації коливався від 16,5 % до 17,6 %, а розмах варіювання досягав 23,8–25,4 см, що вказує на їх підвищену реакцію на зміну погодних умов років досліджень.

Отримані результати свідчать, що за умов вирощування ячменю ярого після сої більшість досліджуваних сортів формують висоту рослин у межах

біологічної норми, однак суттєво відрізняються за стабільністю прояву цієї ознаки.

Таблиця 3.1

Варіювання висоти рослин у сортів ячменю ярого при вирощуванні після сої, см (2023–2025 рр.)

Сорти	Середнє	X _{min}	X _{max}	$(X_{max} + X_{min}) / 2$	$R = X_{max} - X_{min}$	C _v
Статок	76,0	71,7	83,2	77,5	11,5	8,3
Святомихайлівський	79,2	72,9	88,7	80,8	15,8	10,5
Крок	77,1	63,8	89,2	76,5	25,4	16,5
Дорідний	72,1	60,1	85,4	72,8	25,3	17,6
Самородок	76,3	67,3	91,1	79,2	23,8	17,0
Середнє	76,2					
X _{min}	72,1					
X _{max}	79,2					
станд. відх.	2,6					
R = X _{max} – X _{min}	7,1					
C _v , %	3,4					

За результатами трирічних досліджень (2023–2025 рр.) встановлено, що при вирощуванні ячменю ярого після сої середня висота рослин сортів становила 76,2 см за низького рівня міжсорткової мінливості (C_v = 3,4 %). Найвищі рослини формував сорт Святомихайлівський (79,2 см), тоді як найменшу висоту мав сорт Дорідний (72,1 см).

Порівняльна оцінка внутрішньо сортової мінливості показала, що сорт Статок вирізнявся найбільшою стабільністю формування висоти рослин (C_v = 8,3 %, R = 11,5 см), що характеризує його як екологічно пластичний і адаптований до змінних умов років вирощування. Натомість сорти Крок, Дорідний та Самородок проявили високу мінливість ознаки (C_v = 16,5–17,6 %), що свідчить про їх підвищену чутливість до гідротермічних умов.

Таким чином, за ознакою висоти рослин найбільш стабільним і перспективним для вирощування після сої є сорт Статок, тоді як сорти з високою мінливістю доцільно використовувати за оптимальних агроекологічних умов або враховувати їх реакцію при інтенсивних технологіях вирощування.

Висота рослин ячменю ярого є інтегральною морфологічною ознакою, що відображає умови о живлення, вологозабезпечення та біологічні особливості сорту. У 2023–2025 рр. проведено аналіз варіювання висоти рослин сортів ячменю ярого за вирощування після соняшнику (табл. 3.2, додаток А1).

Таблиця 3.2

Варіювання висоти рослин у сортів ячменю ярого при вирощуванні після соняшнику, см (2023–2025 рр.)

Сорти	Середнє	X _{min}	X _{max}	$(X_{max} + X_{min}) / 2$	$R = X_{max} - X_{min}$	C _v
Статок	70,8	64,4	81,2	72,8	16,8	16,8
Святомихайлівський	76,8	71,2	84,0	77,6	12,8	12,8
Крок	75,4	67,8	85,6	76,7	17,8	17,8
Дорідний	72,2	64,7	84,4	74,6	19,7	19,7
Самородок	69,1	60,2	85,1	72,7	24,9	24,9
Середнє	72,9					
X _{min}	69,1					
X _{max}	76,8					
станд. відх.	3,2					
R = X _{max} – X _{min}	7,7					
C _v , %	4,4					

Середня висота рослин по досліді становила 72,9 см, що на тлі даного попередника свідчить про деяке обмеження ростових процесів. Мінімальне середнє значення зафіксовано у сорту Самородок (69,1 см), максимальне – у сорту Святомихайлівський (76,8 см). Розмах міжсортного варіювання становив

7,7 см, стандартне відхилення – 3,2 см, коефіцієнт варіації–4,4 %, що відповідає низькому рівню міжсортової мінливості.

Разом із тим встановлено суттєві відмінності у внутрішньо сортовій мінливості. Найменший розмах варіювання та коефіцієнт варіації відзначено у сорту Святомихайлівський ($R = 12,8$ см, $C_v = 12,8$ %), що свідчить про відносно стабільне формування висоти рослин за умов вирощування після соняшнику. Сорт Статок характеризувався середньою висотою рослин 70,8 см, але підвищеною мінливістю ($C_v = 16,8$ %).

Найвищу внутрішньо сортову мінливість зафіксовано у сорту Самородок ($R = 24,9$ см, $C_v = 24,9$ %), що вказує на значну залежність прояву ознаки від погодних умов років досліджень. Сорти Крок і Дорідний також мали підвищені значення коефіцієнта варіації (17,8–19,7 %), що свідчить про їх обмежену стабільність за даного попередника.

Отже, вирощування ячменю ярого після соняшнику супроводжується не лише зменшенням середньої висоти рослин, але й зростанням внутрішньо сортової мінливості, що зумовлено виснажувальною дією попередника та погіршенням умов вологозабезпечення.

Порівняльний аналіз впливу попередників – сої та соняшнику – на формування висоти рослин сортів ячменю ярого у 2023–2025 рр. показав істотні відмінності як за середнім рівнем ознаки, так і за стабільністю її прояву.

При вирощуванні після сої середня висота рослин становила 76,2 см, тоді як після соняшнику вона зменшувалася до 72,9 см, що свідчить про негативний вплив соняшнику як попередника на ростові процеси ячменю ярого. Одночасно відмічено зростання міжсортової мінливості: коефіцієнт варіації зріс з 3,4 % після сої до 4,4 % після соняшнику.

Внутрішньосортова мінливість за вирощування після соняшнику була значно вищою порівняно з соєю. Зокрема, у сорту Статок коефіцієнт варіації зріс з 8,3 % до 16,8 %, а у сорту Самородок – з 17,0 % до 24,9 %, що свідчить про зниження стабільності формування висоти рослин за менш сприятливого попередника.

Серед досліджуваних сортів найбільш стабільним за обох попередників був сорт Святомихайлівський, який поєднував відносно велику висоту рослин із помірним рівнем варіювання. Сорт Статок проявив високу стабільність після сої, однак після соняшнику його адаптивні властивості знижувалися.

Таким чином, соя є більш сприятливим попередником для ячменю ярого за показниками росту і стабільності морфологічних ознак, тоді як соняшник зумовлює зниження висоти рослин і підвищення їх мінливості. Отримані результати доцільно враховувати при розміщенні сортів при розробці елементів технології вирощування ячменю ярого.

За результатами досліджень встановлено, що кількість продуктивних стебел ячменю ярого істотно змінювалася залежно від погодних умов упродовж вегетаційного періоду. У середньому за роки досліджень густина продуктивного стеблостою сортів ячменю ярого при сівбі після сої становила 526 шт./м², тоді як після соняшнику цей показник знижувався до 490 шт./м², що свідчить про менш сприятливий вплив соняшнику як попередника.

Кількість продуктивних стебел сортів ячменю ярого при вирощуванні після сої варіювала в межах 510–590 шт./м², тоді як після соняшнику – 475–503 шт./м² (рис. 3.1, додаток А2). Отримані дані підтверджують суттєві відмінності у формуванні стеблостою залежно від попередника.

За роками досліджень встановлено значні коливання показника. Так, розмах варіювання ($R = X_{\max} - X_{\min}$) кількості продуктивних стебел після сої становив від 36 шт./м² у 2023 р. до 114 шт./м² у 2024 р., що вказує на підвищену чутливість культури до гідротермічних умов року. Після соняшнику цей показник коливався від 44 шт./м² у 2023 р. до 78 шт./м² у 2025 р.

Міжсортowa мінливість кількості продуктивних стебел була відносно невисокою: коефіцієнт варіації коливався в межах 2,9–9,4 % при вирощуванні після сої та 4,1–5,5 % після соняшнику, що свідчить про достатню вирівняність сортів за даною ознакою на фоні впливу попередника та погодних умов.

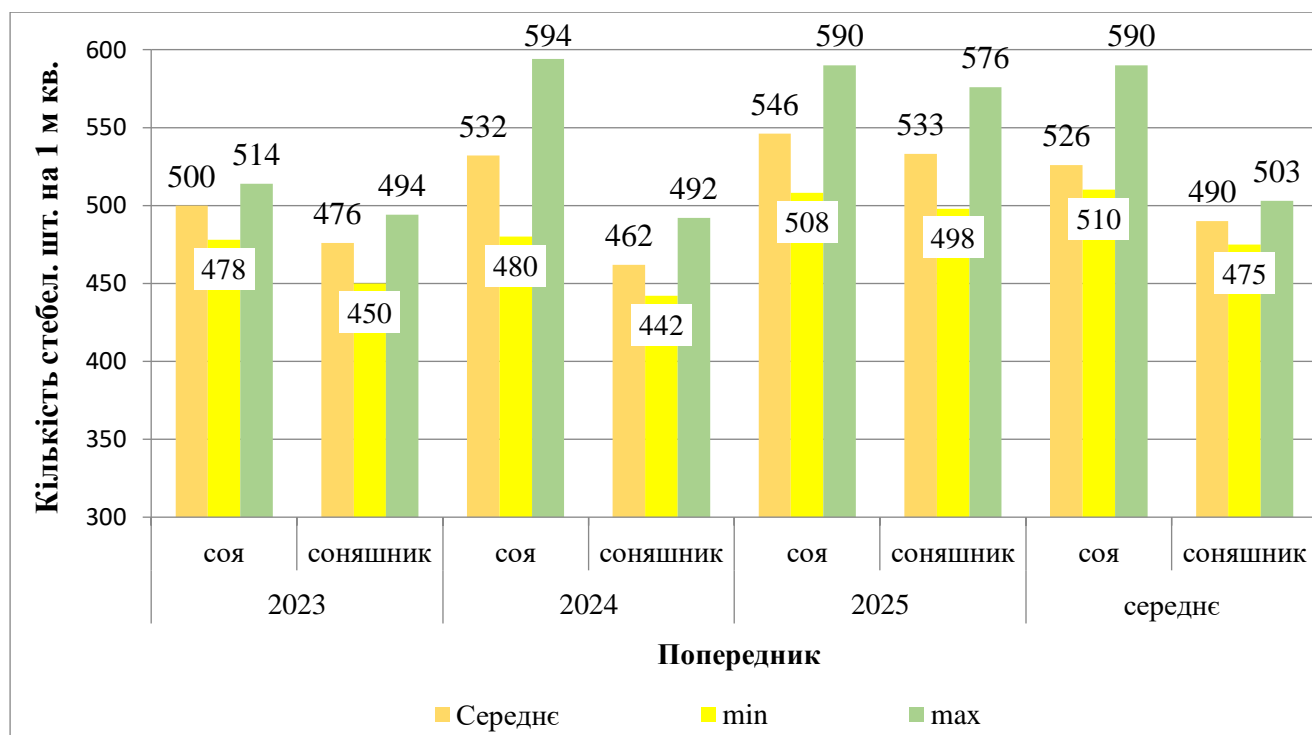


Рис. 3.1. Варіювання густоти продуктивного стеблостою у сортів ячменю ярого при вирощуванні після сої і соняшнику

Порівняльний аналіз показав, що попередник істотно впливає на формування густоти продуктивного стеблостою ячменю ярого. За результатами досліджень середня кількість продуктивних стебел при вирощуванні після сої становила 526 шт./м², що на 36 шт./м² (7,3 %) більше порівняно з посівами після соняшнику (490 шт./м²).

Сівба ячменю ярого після сої забезпечувала не лише вищий рівень продуктивного стеблостою, а й ширший діапазон його варіювання (510–590 шт./м²), що свідчить про кращі умови для реалізації біологічного потенціалу сортів. Натомість після соняшнику кількість продуктивних стебел була нижчою та більш обмеженою за діапазоном значень (475–503 шт./м²), що вказує на стримувальний вплив цього попередника на процеси кущення.

Аналіз річної мінливості показав, що після сої розмах варіювання між максимальними і мінімальними показниками був вищим ($R = 36\text{--}114$ шт./м²), ніж після соняшнику ($R = 44\text{--}78$ шт./м²), що свідчить про більшу залежність формування стеблостою від погодних умов за сприятливішого агрофону.

Водночас коефіцієнт варіації між сортами за обох попередників залишався відносно низьким (2,9–9,4 % після сої та 4,1–5,5 % після соняшнику), що характеризує досліджувані сорти як достатньо вирівняні за цією ознакою.

Аналіз параметрів формування густоти продуктивного стеблостою сортів ячменю ярого показав, що попередник істотно впливав як на середній рівень ознаки, так і на її мінливість (табл. 3.3, додаток А2).

Таблиця 3.3

Параметри формування густоти продуктивного стеблостою рослинами ячменю ярого, шт./м² (2023–2025 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	(min + max)/2	R (max–min)	C _v	(min + max)/2	R (max–min)	C _v
Статок	536	56	6,1	470	56	6,1
Святомихайлівський	527	26	2,5	508	32	3,7
Крок	543	102	9,5	503	82	9,3
Дорідний	534	112	12,4	513	126	14,4
Самородок	512	56	5,5	486	72	7,4
Середнє	526			490		
X _{min}	510			475		
X _{max}	550			503		
станд. відх.	15			10		
R = X _{max} – X _{min}	40			28		
C _v , %	2,9			2,1		

У середньому за роки досліджень при вирощуванні після сої густота продуктивного стеблостою становила 526 шт./м², тоді як після соняшнику вона знижувалася до 490 шт./м², що підтверджує більш сприятливі умови росту і кущення ячменю ярого після бобового попередника. Мінімальні значення кількості продуктивних стебел становили відповідно 510 шт./м² після сої та 475 шт./м² після соняшнику, максимальні – 550 і 503 шт./м².

Серед досліджуваних сортів після сої найвищі середні показники густоти продуктивного стеблостою формували сорти Крок (543 шт./м²), Статок (536 шт./м²) та Дорідний (534 шт./м²). Найменше значення відзначено у сорту Самородок (512 шт./м²). Після соняшнику найбільшу густоту продуктивного стеблостою формував сорт Дорідний (513 шт./м²), дещо нижчі показники мали сорти Святомихайлівський (508 шт./м²) та Крок (503 шт./м²), тоді як найменшим цей показник був у сорту Статок (470 шт./м²).

Оцінка внутрішньо сортової мінливості показала, що після сої розмах варіювання (R) коливався від 26 шт./м² у сорту Святомихайлівський до 112 шт./м² у сорту Дорідний, а коефіцієнт варіації – від 2,5 % до 12,4 %, що відповідає низькому та середньому рівням мінливості. Після соняшнику мінливість була вищою: розмах варіювання становив 32–126 шт./м², а коефіцієнт варіації – 3,7–14,4 %, що свідчить про зниження стабільності формування стеблостою за менш сприятливого попередника.

У цілому міжсортова мінливість за середніми значеннями була невисокою: коефіцієнт варіації становив 2,9 % після сої та 2,1 % після соняшнику, що вказує на достатню вирівняність сортів за цією ознакою в умовах досліду.

Порівняльний аналіз параметрів формування густоти продуктивного стеблостою показав, що соя є значно ефективнішим попередником для ячменю ярого, ніж соняшник. За вирощування після сої рослини формували в середньому на 36 шт./м² (близько 7 %) більше продуктивних стебел, що створює передумови для підвищення продуктивності посівів.

Після сої спостерігалася також вища реалізація сортового потенціалу, хоча в окремі роки та у деяких сортів відмічено більший розмах варіювання, що свідчить про чутливість культури до погодних умов за сприятливого агрофону. Після соняшнику кількість продуктивних стебел була нижчою, а внутрішньосортова мінливість – вищою, що вказує на обмеження процесів кущення внаслідок виснажливої дії попередника.

Таким чином, для забезпечення оптимальної густоти продуктивного стеблостою та стабільності її формування доцільніше розміщувати ячмінь ярий

після сої, тоді як при сівбі після соняшнику необхідно коригувати елементи технології вирощування з урахуванням зниженого потенціалу кущення.

3.2. Особливості прояву та мінливості ознак індивідуальної продуктивності сортів ячменю ярого

Довжина головного колосу є одним із важливих елементів структури врожаю ячменю ярого, що опосередковано впливає на кількість зерен у колосі та рівень продуктивності. За результатами досліджень у 2023–2025 рр. встановлено, що даний показник характеризувався відносно високою стабільністю, однак залежав як від сортових особливостей, так і від попередника.

У середньому за роки досліджень довжина головного колосу при вирощуванні після сої становила 7,9 см, тоді як після соняшнику – 7,7 см, що свідчить про незначне зменшення показника за менш сприятливого попередника. Мінімальні значення довжини колосу зафіксовано у межах 7,6 см після сої та 7,3 см після соняшнику, максимальні – 8,2 см за обох попередників.

Серед досліджуваних сортів після сої найбільшу довжину головного колосу формували сорти Святомихайлівський (8,2 см), Дорідний (8,1 см) та Самородок (8,0 см). Після соняшнику найвищий показник відзначено у сорту Дорідний (8,2 см) та Святомихайлівський (7,9 см), тоді як найменша довжина колосу була у сорту Самородок (7,3 см).

Оцінка варіювання показала, що міжсортова мінливість довжини головного колосу була невисокою. Стандартне відхилення становило 0,2 см після сої та 0,3 см після соняшнику, розмах варіювання – 0,6 і 0,9 см відповідно. Коефіцієнт варіації при вирощуванні після сої дорівнював 3,0 %, що відповідає низькому рівню мінливості, тоді як після соняшнику він зростав до 4,4 %, що свідчить про деяке зниження стабільності формування ознаки (табл. 3.4, додаток А3).

Порівняльний аналіз показав, що попередник впливає на формування довжини головного колосу ячменю ярого, хоча ступінь цього впливу є менш вираженим порівняно з такими морфо-структурними показниками, як висота рослин і густина продуктивного стеблостою.

Таблиця 3.4

Довжина головного колосу сортів ячменю ярого залежно від попередника (2023–2025 рр.)

Сорти	Попередник	
	соя	соняшник
Статок	7,7	7,5
Святомихайлівський	8,2	7,9
Крок	7,6	7,6
Дорідний	8,1	8,2
Самородок	8,0	7,3
Середнє	7,9	7,7
X _{min}	7,6	7,3
X _{max}	8,2	8,2
станд. відх.	0,2	0,3
R = X _{max} – X _{min}	0,6	0,9
C _v , %	3,0	4,4

Вирощування ячменю ярого після сої забезпечувало дещо більшу середню довжину головного колосу (7,9 см) і вищу стабільність ознаки ($C_v = 3,0\%$), ніж після соняшнику (7,7 см, $C_v = 4,4\%$). Після соняшнику спостерігалось не лише зменшення середнього значення показника, але й збільшення його варіювання, що вказує на погіршення умов формування генеративних органів.

Серед сортів найбільш стабільним за довжиною головного колосу за обох попередників був сорт Крок, тоді як сорт Самородок виявився більш чутливим до зміни попередника, що проявлялося у зменшенні довжини колосу після соняшнику.

Отже, соя є більш сприятливим попередником для формування довжини головного колосу ячменю ярого, тоді як після соняшнику реалізація сортового потенціалу за цією ознакою дещо обмежується.

Кількість зерен у головному колосі є одним із ключових елементів структури врожаю ячменю ярого, який формується під впливом генетичних особливостей сорту та умов вирощування. За результатами досліджень 2023–

2025 рр. встановлено, що дана ознака характеризувалася відносно високою стабільністю, проте змінювалася залежно від попередника (табл. 3.5, додаток А4).

Таблиця 3.5

Кількість зерен у головному колосі сортів ячменю ярого залежно від попередника (2023–2025 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	(min + max)/2	R (max–min)	C _v	(min + max)/2	R (max–min)	C _v
Статок	21,2	2,7	6,4	21,4	4,7	11,0
Святомихайлівський	22,9	3,9	9,7	21,4	2,8	6,7
Крок	21,8	5,7	13,8	20,6	4,6	11,2
Дорідний	22,1	4,0	9,6	22,3	3,0	7,7
Самородок	21,3	2,5	6,2	21,1	4,3	11,9
Середнє	21,6			21,2		
X _{min}	21,2			20,4		
X _{max}	22,3			21,9		
станд. відх.	0,4			0,6		
R = X _{max} – X _{min}	1,1			1,5		
C _v , %	2,0			2,7		

У середньому за роки досліджень кількість зерен у головному колосі при вирощуванні після сої становила 21,6 шт., тоді як після соняшнику – 21,2 шт., що свідчить про незначне зниження показника за менш сприятливого попередника. Мінімальні середні значення ознаки коливалися в межах 21,2 шт. після сої та 20,4 шт. після соняшнику, максимальні – 22,3 шт. і 21,9 шт. відповідно Серед досліджуваних сортів після сої найбільшу кількість зерен у головному колосі формував сорт Святомихайлівський (22,9 шт.) та Дорідний (22,1 шт.), тоді як найменші значення відзначено у сортів Статок (21,2 шт.) і Самородок (21,3 шт.).

Після соняшнику найвищий показник зафіксовано у сорту Дорідний (22,3 шт.), а найменший – у сорту Крок (20,6 шт.).

Оцінка мінливості показала, що міжсортова варіабельність кількості зерен у головному колосі була низькою за обох попередників. Після сої розмах варіювання становив 1,1 шт., стандартне відхилення – 0,4 шт., коефіцієнт варіації – 2,0 %. Після соняшнику відповідні показники зростали до 1,5 шт., 0,6 шт. та 2,7 %, що свідчить про деяке зниження стабільності формування ознаки.

Соя як попередник забезпечувала формування більшої середньої кількості зерен у головному колосі (21,6 шт.) та вищу стабільність ознаки ($C_v = 2,0 \%$) порівняно з соняшником (21,2 шт., $C_v = 2,7 \%$). Після соняшнику спостерігалось не лише зменшення середнього значення показника, але й зростання його варіювання, що вказує на менш сприятливі умови закладання і розвитку генеративних органів.

Серед досліджуваних сортів найбільш стабільним за кількістю зерен у головному колосі за обох попередників був сорт Дорідний, тоді як сорт Крок проявив підвищену чутливість до умов вирощування, особливо після соняшнику.

Кількість зерен у рослині є інтегральним показником структури врожаю ячменю ярого, який формується в результаті взаємодії морфологічних ознак і умов вирощування. За результатами досліджень 2023–2025 рр. встановлено, що цей показник істотно залежав від попередника та сортових особливостей.

У середньому за роки досліджень кількість зерен у рослині при вирощуванні після сої становила 41,6 шт., тоді як після соняшнику вона знижувалася до 38,0 шт., що свідчить про негативний вплив соняшнику як попередника на формування генеративних органів. Мінімальні середні значення показника коливалися в межах 40,1 шт. після сої та 35,7 шт. після соняшнику, максимальні – 43,9 і 39,2 шт. відповідно (табл. 3.6, додаток А5).

Серед досліджуваних сортів після сої найбільшу кількість зерен у рослині формували сорти Святомихайлівський (45,6 шт.), дещо нижчі значення мали сорти Крок (43,7 шт.) та Дорідний (41,8 шт.). Найменший показник відзначено у сорту Самородок (39,5 шт.). Після соняшнику найбільша кількість зерен у рослині була

зафіксована у сорту Дорідний (40,2 шт.), тоді як найменша – у сорту Статок (36,2 шт.).

Таблиця 3.6

Формування кількості зерен у рослин сортів ячменю ярого залежно від попередника (2023–2025 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	C_v	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	C_v
Статок	40,1	15,4	19,2	36,2	8,7	12,4
Святомихайлівський	45,6	12,5	15,6	37,9	6,7	9,0
Крок	43,7	15,9	18,7	37,8	9,0	12,6
Дорідний	41,8	9,9	12,7	40,2	8,9	12,1
Самородок	39,5	10,1	13,1	37,9	7,0	9,2
Середнє	41,6			38,0		
X _{min}	40,1			35,7		
X _{max}	43,9			39,2		
станд. відх.	1,7			1,4		
$R = X_{\max} - X_{\min}$	3,8			3,5		
$C_v, \%$	4,1			3,7		

Оцінка мінливості показала, що після сої внутрішньо сортовий розмах варіювання становив 9,9–15,9 шт., а коефіцієнт варіації – 12,7–19,2 %, що відповідає середньому та підвищеному рівням мінливості. Після соняшнику ці показники були дещо нижчими: розмах варіювання – 6,7–9,0 шт., коефіцієнт варіації – 9,0–12,6 %, що свідчить про більш обмежене, але стабільніше формування ознаки.

Міжсортowa мінливість за середніми значеннями була невисокою: коефіцієнт варіації становив 4,1 % після сої та 3,7 % після соняшнику, що характеризує досліджувані сорти як достатньо вирівняні за даним показником.

Порівняльний аналіз формування кількості зерен у рослині ячменю ярого показав, що соя є значно більш сприятливим попередником, ніж соняшник, оскільки забезпечує вищу реалізацію потенціалу сортів за даним елементом структури врожаю.

Вирощування після сої сприяло формуванню в середньому на 3,6 шт. зерен на рослину (близько 9,5 %) більше порівняно з соняшником. Водночас за умов сої спостерігалася вища внутрішньосортова мінливість, що свідчить про більшу залежність ознаки від погодних умов року на фоні сприятливішого агрофону.

Після соняшнику кількість зерен у рослині зменшувалася, а варіювання показника було менш вираженим, що вказує на обмеження процесів формування генеративних органів. Найбільш стабільним за обох попередників був сорт Дорідний, тоді як сорти Святомихайлівський і Крок краще реалізовували свій потенціал за умов вирощування після сої.

Таким чином, доцільно враховувати, що соя забезпечує оптимальні умови для формування кількості зерен у рослині, тоді як після соняшнику необхідно коригувати агротехнічні заходи з метою зменшення негативного впливу попередника.

Як показано на рис. 3.2, кількість зерен у рослин ячменю ярого при вирощуванні після сої істотно змінювалася за роками досліджень, що зумовлено різними гідротермічними умовами вегетаційного періоду. Найвищі значення показника у більшості сортів формувалися у роки з більш сприятливим зволоженням і помірним температурним режимом, тоді як за менш сприятливих умов відзначалося його зниження.

У 2023 році кількість зерен у рослині була відносно стабільною та характеризувалася помірними значеннями – 32,4–39,3 шт. У 2024 році спостерігалася найбільше коливання показника між сортами (36,8–47,8 шт.), що свідчить про різну реакцію генотипів на погодні умови року. У 2025 році показники кількості зерен у рослині переважно мали тенденцію до стабілізації, однак залишалися нижчими або вищими залежно від сортових особливостей .

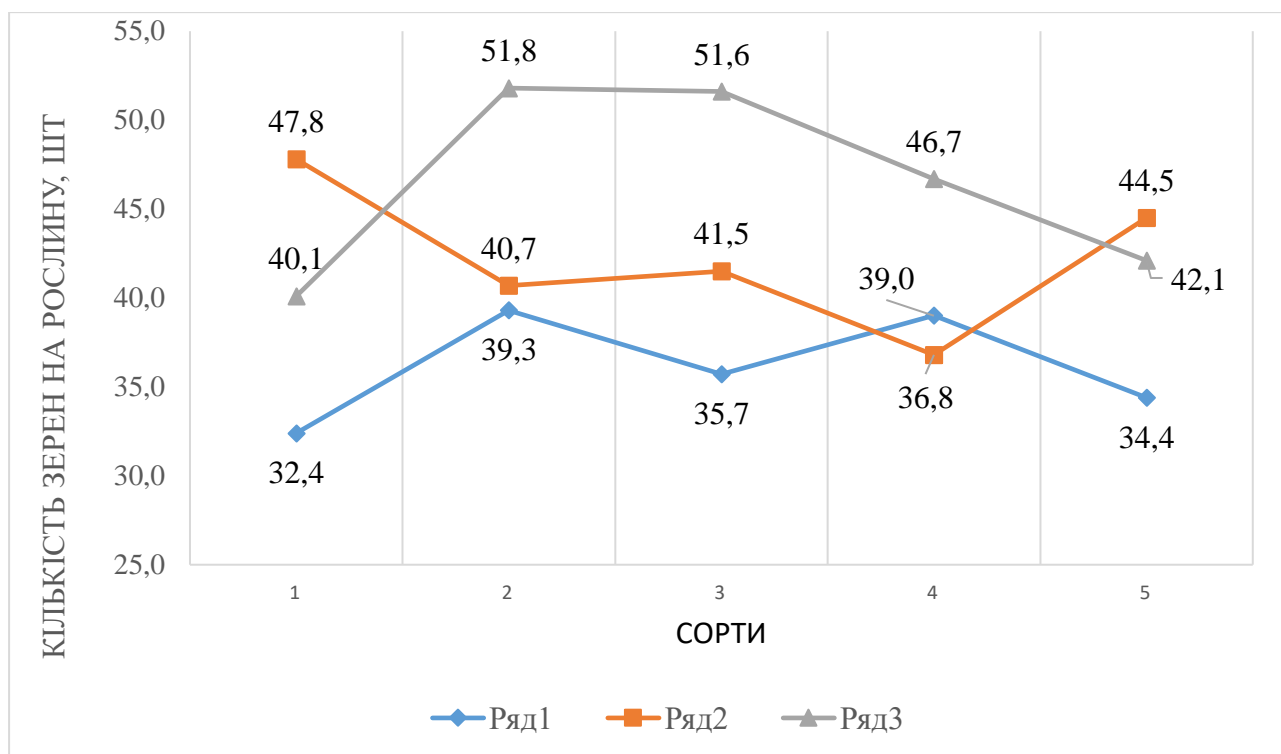


Рис. 3.2. Зміна кількості зерен у рослин ячменю ярого після сої за роками досліджень (2023–2025 рр.)

Отримані дані підтверджують, що формування кількості зерен у рослині ячменю ярого після сої значною мірою залежить від погодних умов року, при цьому сортові відмінності визначають рівень реалізації потенціалу продуктивності. Це свідчить про доцільність добору сортів із високою екологічною пластичністю для умов нестабільного зволоження.

Як показано на рис. 3.3, кількість зерен у рослин ячменю ярого при вирощуванні після соняшнику істотно змінювалася залежно від року досліджень, що зумовлено різною забезпеченістю вологою та температурними умовами вегетаційного періоду. Загалом за даного попередника спостерігалася тенденція до зниження рівня показника порівняно з вирощуванням після сої.

У 2023 р. кількість зерен у рослині була відносно стабільною, проте нижчою, ніж після сої – 31,8–35,7 шт. У 2024 р. відзначено найменші значення показника у більшості сортів (34,7–41,2 шт.), що свідчить про несприятливе поєднання погодних факторів за умов вирощування після соняшнику. У 2025 р. спостерігалася часткова стабілізація показника, однак його рівень залишався

обмеженим (40,5–44,6 шт.), що вказує на стримувальний вплив попередника на формування генеративних органів.

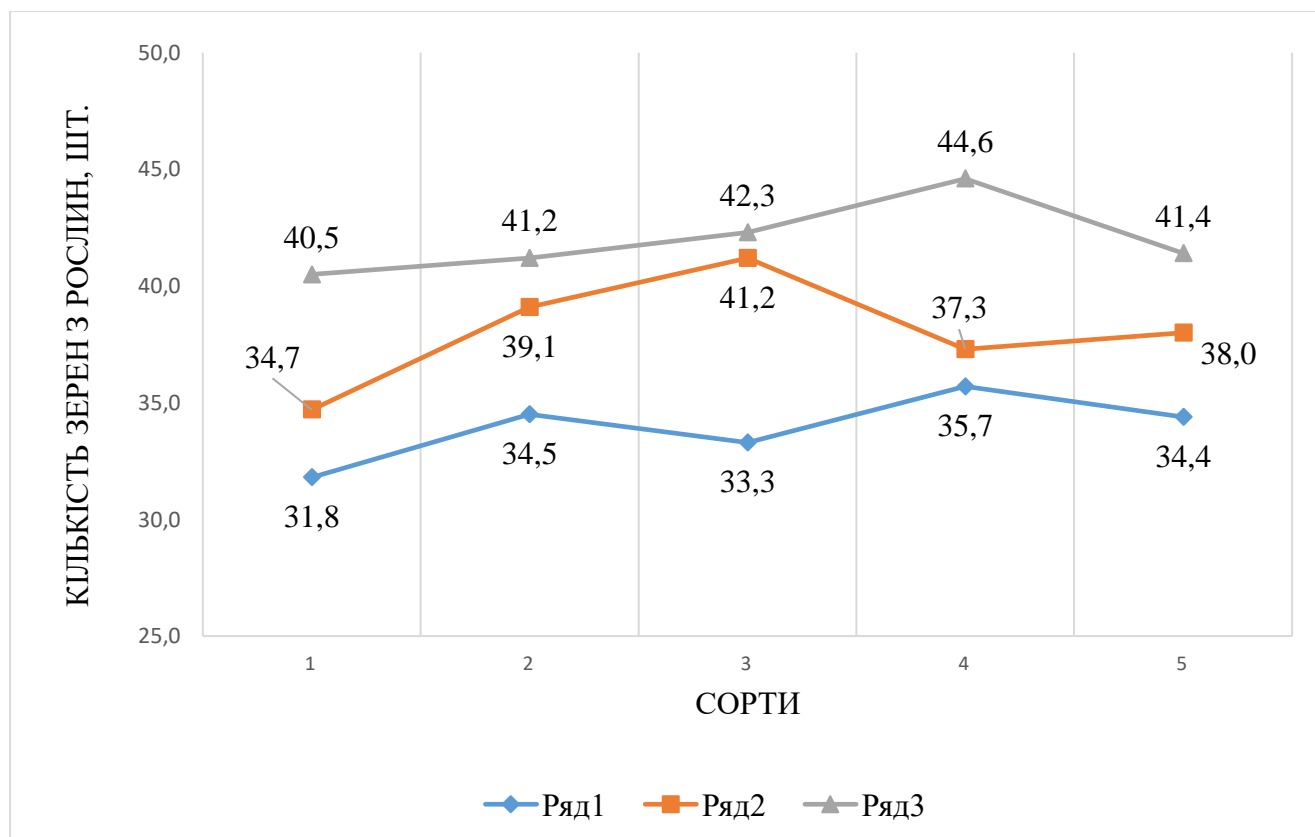


Рис. 3.3. Зміна кількості зерен у рослин ячменю ярого після соняшнику за роками досліджень (2023–2025 рр.)

Отримані результати підтверджують, що соняшник як попередник посилює залежність формування кількості зерен у рослині ячменю ярого від погодних умов року та обмежує реалізацію сортового потенціалу, що необхідно враховувати при оптимізації елементів технології вирощування.

Аналіз даних, показав, що кількість зерен у рослині ячменю ярого істотно залежала від погодних умов року та попередника. У всі роки досліджень вищі значення показника формувалися при вирощуванні після сої, тоді як після соняшнику спостерігалось його зниження. Після сої відзначалася більша амплітуда між річних коливань, що свідчить про кращу реалізацію сортового потенціалу, тоді як соняшник обмежував формування генеративних органів. Отримані результати підтверджують доцільність використання сої як

попередника для забезпечення стабільного формування елементів структури врожаю ячменю ярого.

Маса зерен із головного колоса є важливим інтегральним показником індивідуальної продуктивності рослини, який формується під впливом сортових особливостей та умов вирощування. За результатами досліджень 2023–2025 рр. встановлено, що даний показник змінювався залежно від попередника, однак характеризувався відносно високою стабільністю.

У середньому за роки досліджень маса зерен із головного колоса при вирощуванні після сої становила 1,14 г, тоді як після соняшнику – 1,12 г, що свідчить про незначну перевагу сої як попередника. Мінімальні середні значення показника коливалися в межах 1,02 г після сої та 1,04 г після соняшнику, максимальні – 1,20 г за обох попередників (табл. 3.7, додаток А6).

Таблиця 3.7

Маса зерен із головного колоса сортів ячменю ярого залежно від попередника (2023–2025 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	C_v	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	C_v
Статок	1,03	0,19	9,3	1,07	0,17	8,9
Святомихайлівський	1,20	0,20	8,3	1,17	0,10	4,8
Крок	1,15	0,13	5,7	1,14	0,10	4,4
Дорідний	1,15	0,17	8,2	1,19	0,18	7,7
Самородок	1,16	0,19	8,3	1,07	0,09	4,2
Середнє	1,14			1,12		
X _{min}	1,02			1,04		
X _{max}	1,20			1,20		
станд. відх.	0,07			0,07		
$R = X_{\max} - X_{\min}$	0,18			0,16		
$C_v, \%$	6,1			5,9		

Серед досліджуваних сортів після сої найбільшу масу зерен із головного колоса формував сорт Святомихайлівський (1,20 г), тоді як найменший показник відзначено у сорту Статок (1,03 г). Після соняшнику найвищі значення маси зерен із головного колоса були характерні для сорту Дорідний (1,19 г), а найменші – для сортів Статок і Самородок (1,07 г).

Оцінка мінливості показала, що внутрішньо сортовий розмах варіювання після сої становив 0,13–0,20 г, коефіцієнт варіації – 5,7–9,3 %, що відповідає низькому та середньому рівням мінливості. Після соняшнику варіювання показника було дещо нижчим: розмах – 0,09–0,18 г, коефіцієнт варіації – 4,2–8,9 %. Міжсортowa мінливість за середніми значеннями була помірною і становила 6,1 % після сої та 5,9 % після соняшнику

Порівняльний аналіз показав, що вплив попередника на масу зерен із головного колоса ячменю ярого є менш вираженим, ніж на такі показники, як кількість зерен у рослині або густота продуктивного стеблостою. Проте простежується тенденція до дещо вищих середніх значень при вирощуванні після сої.

Після сої рослини формували трохи більшу масу зерен із головного колоса, однак характеризувалися дещо вищою внутрішньо сортовою мінливістю, що свідчить про більшу залежність показника від погодних умов року. Після соняшнику маса зерен була дещо нижчою, але більш стабільною, що вказує на обмежену, проте вирівняну реалізацію сортового потенціалу.

Найбільш стабільними за даним показником за обох попередників були сорти Крок і Святомихайлівський, тоді як сорт Статок формував найменшу масу зерен із головного колоса незалежно від попередника.

Отже, вирощування ячменю ярого після сої створює дещо кращі умови для формування маси зерен із головного колоса, тоді як після соняшнику реалізація цієї ознаки є більш стабільною, але на нижчому рівні, що необхідно враховувати при комплексній оцінці продуктивності сортів.

Як показано на рис. 3.4, маса зерен із головного колоса ячменю ярого при вирощуванні після сої змінювалася залежно від року досліджень, що зумовлено

особливостями гідротермічних умов вегетаційного періоду. У більшості сортів найвищі значення показника формувалися за сприятливих умов зволоження та помірного температурного режиму.

У 2023 році маса зерен із головного колоса характеризувалася відносною стабільністю між сортами. У 2024 році спостерігалися найбільші між річні коливання показника, що свідчить про підвищену реакцію сортів на погодні умови. У 2025 році рівень формування маси зерен із головного колоса переважно стабілізувався, хоча абсолютні значення залишалися залежними від сортових особливостей.

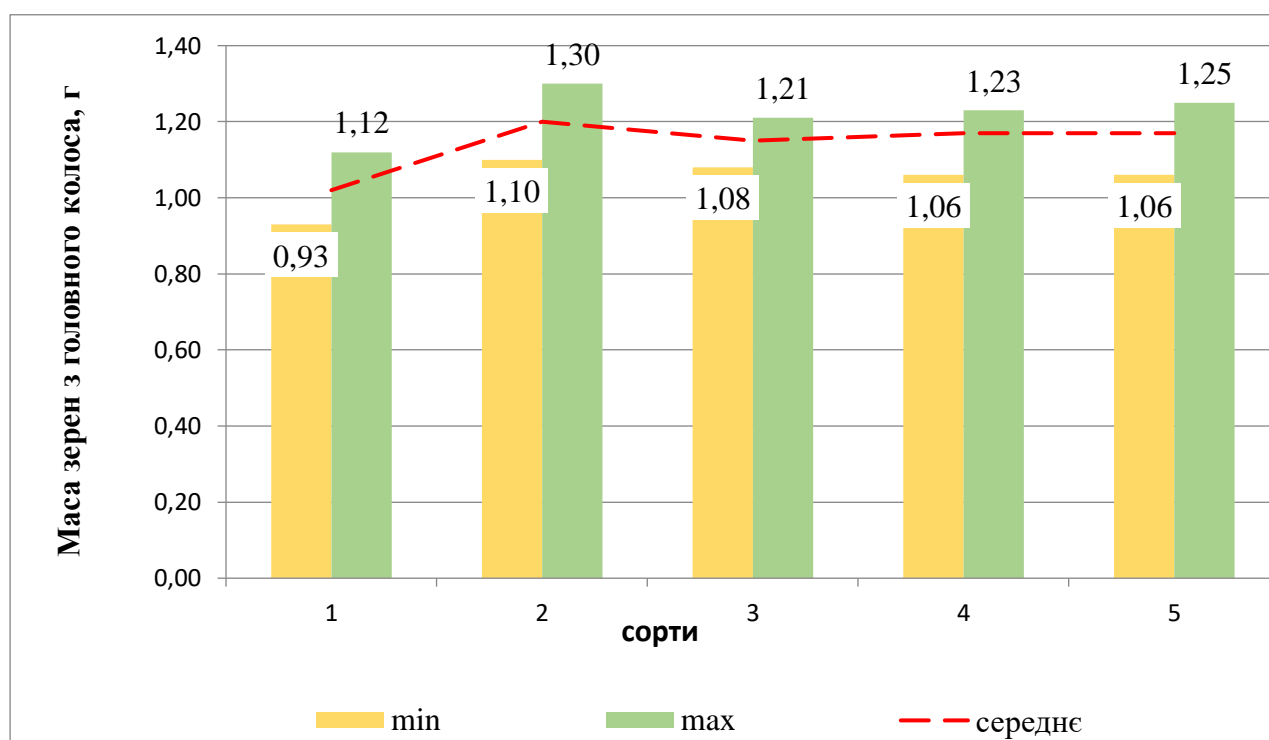


Рис. 3.4. Рівень формування маси зерен із головного колоса ячменю ярого при вирощуванні після сої (2023–2025 рр.)

Отримані результати підтверджують, що формування маси зерен із головного колоса ячменю ярого після сої значною мірою визначається погодними умовами року, а сортові особливості обумовлюють рівень реалізації потенціалу продуктивності.

Як показано на рис. 3.5, маса зерен із головного колоса ячменю ярого при вирощуванні після соняшнику змінювалася залежно від року досліджень, що

зумовлено різною забезпеченістю вологою та температурним режимом вегетаційного періоду. Загалом спостерігалася тенденція до формування дещо нижчих значень показника порівняно з вирощуванням після сої.

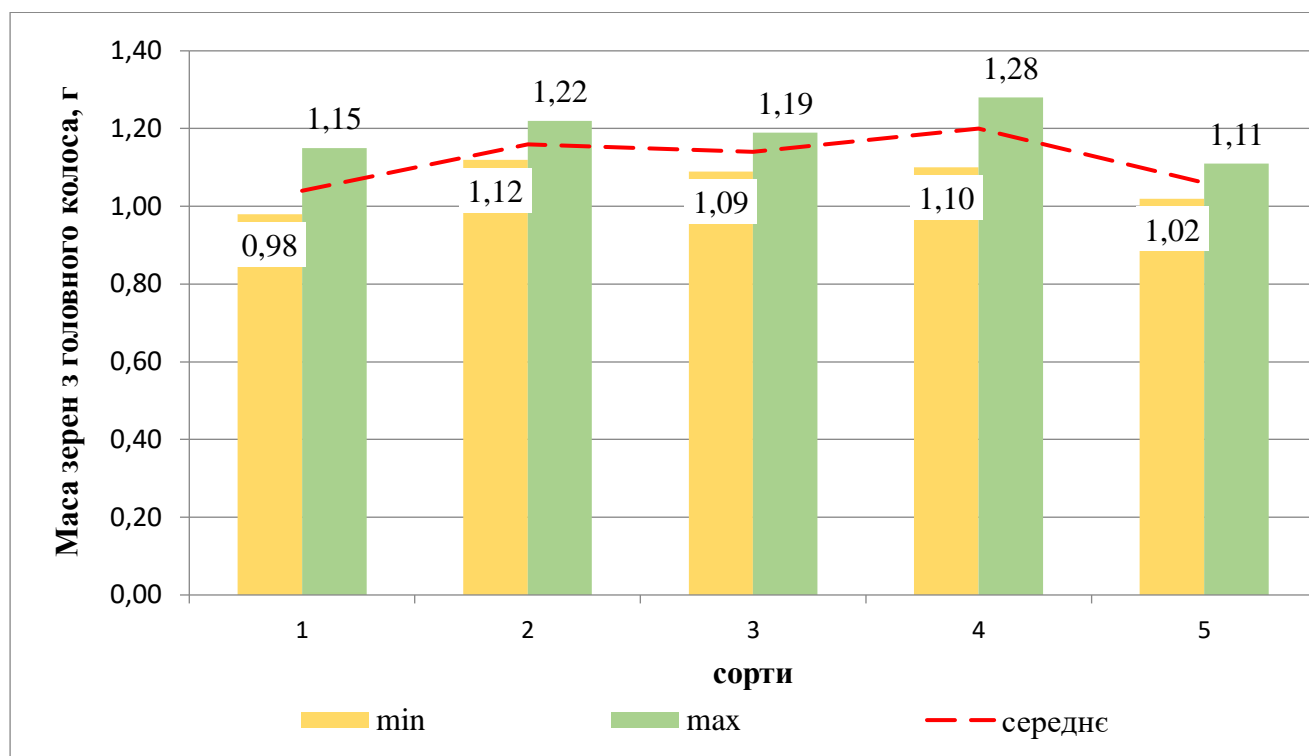


Рис. 3.5. Рівень формування маси зерен із головного колоса ячменю ярого при вирощуванні після соняшнику (2023–2025 рр.)

У 2023 р. маса зерен із головного колоса була відносно стабільною, проте нижчою за рівнем. У 2024 р. відзначено найменші значення показника у більшості сортів, що свідчить про несприятливі умови для наливу зерна після соняшнику. У 2025 р. спостерігалася часткова стабілізація показника, однак рівень його формування залишався обмеженим, що вказує на стримувальний вплив попередника.

Отримані результати підтверджують, що соняшник як попередник посилює залежність формування маси зерен із головного колоса ячменю ярого від погодних умов року та обмежує реалізацію потенціалу сортів.

Маса зерен у рослині є інтегральним показником продуктивності ячменю ярого, який формується під впливом елементів структури врожаю та умов

виросування. За результатами досліджень 2023–2025 рр. встановлено, що цей показник істотно залежав від попередника і сортових особливостей.

У середньому за роки досліджень маса зерен у рослині при вирощуванні після сої становила 2,14 г, тоді як після соняшнику – 1,94 г, що свідчить про зниження індивідуальної продуктивності рослин за менш сприятливого попередника. Мінімальні середні значення показника становили 1,97 г після сої та 1,80 г після соняшнику, максимальні – 2,24 і 2,07 г відповідно (табл. 3.8, додаток А7).

Таблиця 3.8

Формування маси зерен у рослині сортів ячменю ярого залежно від попередника (2023–2025 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	C_v	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	C_v
Статок	2,02	0,64	16,8	1,85	0,53	15,2
Святомихайлівський	2,27	0,59	13,3	2,04	0,29	7,7
Крок	2,25	0,48	12,2	2,07	0,23	5,6
Дорідний	2,13	0,45	10,6	2,07	0,44	12,7
Самородок	2,14	0,31	7,6	1,83	0,53	14,5
Середнє	2,14			1,94		
X _{min}	1,97			1,80		
X _{max}	2,24			2,07		
станд. відх.	0,10			0,11		
$R = X_{\max} - X_{\min}$	0,27			0,26		
$C_v, \%$	4,8			5,8		

Серед досліджуваних сортів після сої найбільшу масу зерен у рослині формували сорти Святомихайлівський (2,27 г) і Крок (2,25 г), тоді як найменше значення відзначено у сорту Статок (2,02 г). Після соняшнику найвищі

показники маси зерен у рослині були зафіксовані у сортів Крок і Дорідний (по 2,07 г), тоді як найменші – у сортів Самородок (1,83 г) і Статок (1,85 г).

Оцінка мінливості показала, що після сої внутрішньосортівий розмах варіювання коливався в межах 0,31–0,64 г, коефіцієнт варіації – 7,6–16,8 %, що відповідає середньому та підвищеному рівням мінливості. Після соняшнику мінливість показника була загалом вищою або порівнянною: розмах варіювання становив 0,23–0,53 г, коефіцієнт варіації – 5,6–15,2 %. Міжсортівий мінливість за середніми значеннями була невисокою і становила 4,8 % після сої та 5,8 % після соняшнику.

Порівняльний аналіз формування маси зерен у рослині ячменю ярого показав, що соя є більш сприятливим попередником, ніж соняшник, оскільки забезпечує вищий рівень індивідуальної продуктивності рослин.

Вирощування після сої сприяло формуванню в середньому на 0,20 г зерна на рослину (близько 10 %) більше порівняно з соняшником. Разом із тим після сої відзначалася більша сортовий мінливість, що свідчить про ширші можливості реалізації потенціалу залежно від погодних умов року. Після соняшнику маса зерен у рослині була нижчою, а у деяких сортів – більш стабільною, що вказує на обмежуючий вплив попередника.

Найбільш стабільним за обох попередників був сорт Крок, тоді як сорти Святомихайлівський і Самородок проявляли більшу чутливість до зміни попередника. Отримані результати підтверджують доцільність розміщення ячменю ярого після сої з метою підвищення індивідуальної продуктивності рослин та стабільності формування елементів структури врожаю.

Узагальнення результатів досліджень 2023–2025 рр. показало, що формування елементів структури врожаю ячменю ярого істотно залежало від попередника, сортових особливостей та погодних умов року. За всіма досліджуваними показниками – довжиною головного колоса, кількістю зерен у колосі та рослині, а також масою зерен із колоса і з рослини – більш сприятливі умови для реалізації потенціалу сортів забезпечувала соя як попередник.

Вирощування ячменю ярого після сої сприяло формуванню більшої маси зерна, що є визначальними чинниками підвищення індивідуальної та загальної продуктивності посівів. Після соняшнику відзначалося зниження абсолютних значень більшості елементів структури врожаю та зростання їх мінливості, що свідчить про стримувальний вплив цього попередника на ростові й генеративні процеси.

Сортові відмінності проявлялися насамперед у рівні та стабільності формування структурних елементів. Сорти з вищою екологічною пластичністю характеризувалися меншою варіабельністю показників за різних попередників і краще реалізовували свій потенціал у змінних гідротермічних умовах. Водночас погодні умови року істотно впливали на ступінь прояву ознак, зумовлюючи коливання рівня продуктивності.

Отже, оптимізація структури врожаю ячменю ярого досягається шляхом поєднання раціонального добору попередника та сортів із високою адаптивною здатністю, що дозволяє підвищити стабільність і рівень продуктивності культури в умовах мінливої погодної ситуації.

3.3. Рівень урожайності та пластичність сортів ячменю ярого при вирощуванні після попередників соя і соняшник

Врожайність ячменю ярого суттєво залежала від попередника та сортових особливостей. За всіма досліджуваними сортами вищі показники врожайності отримано при вирощуванні після сої, тоді як після соняшнику врожайність була стабільно нижчою.

Після сої врожайність коливалася в межах 3,91–4,21 т/га. Найвищу врожайність сформував сорт Святомихайлівський (4,21 т/га), дещо нижчі, але близькі значення відзначено у сортів Крок (4,13 т/га), Самородок (4,06 т/га) та Дорідний (4,04 т/га). Найменшу врожайність після сої мав сорт Статок (3,91 т/га) (рис. 3.6, додаток А8).

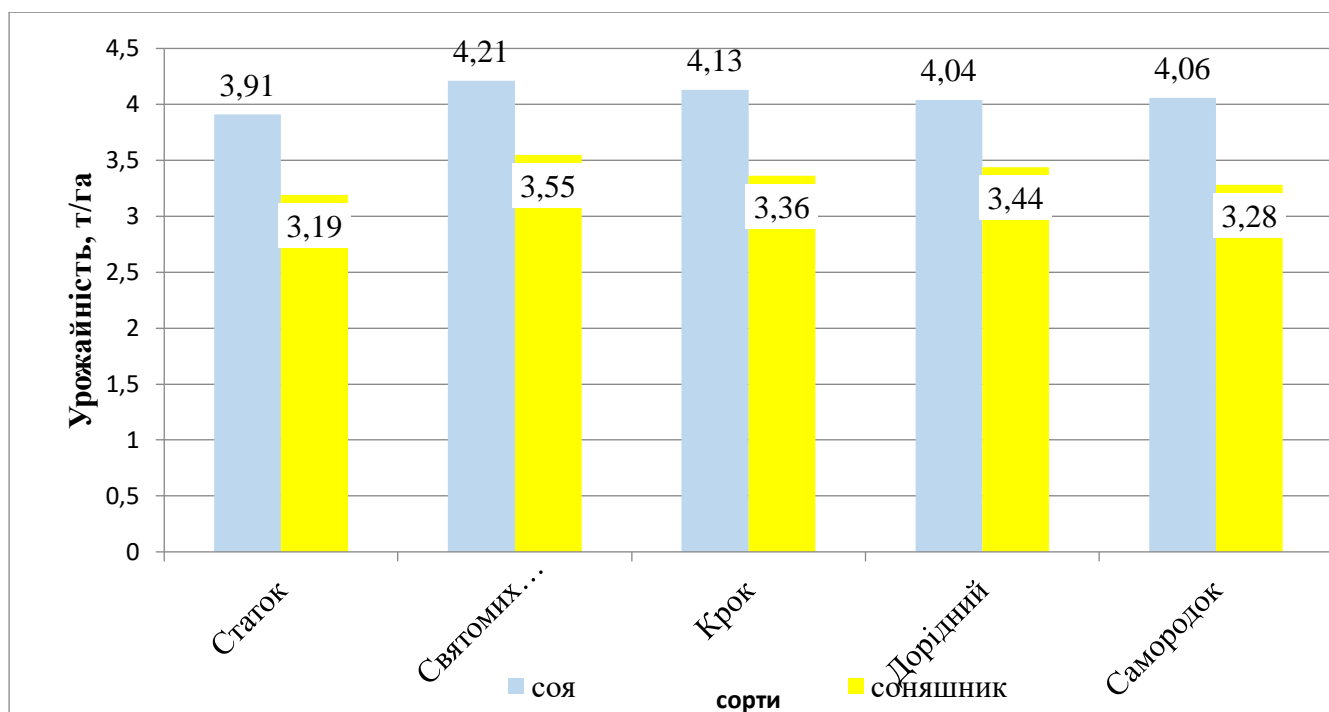


Рис. 3.6. Аналіз урожайності сортів ячменю ярого залежно від попередника

Після соняшнику врожайність сортів зменшувалася до 3,19–3,55 т/га. Максимальний рівень урожайності забезпечив сорт Святомихайлівський (3,55 т/га), тоді як найнижчий показник був у сорту Статок (3,19 т/га). Сорти Крок і Дорідний сформували середні значення врожайності – 3,36 т/га та 3,44 т/га відповідно.

Різниця врожайності між попередниками становила 0,62–0,86 т/га, що відповідає зниженню на 15–22 % при вирощуванні після соняшнику. Це свідчить про виражений негативний вплив соняшнику як попередника, пов'язаний із виснаженням ґрунтової вологи та поживних речовин. Отримані результати узгоджуються з показниками структури врожаю та підтверджують доцільність розміщення ячменю ярого після сої для забезпечення вищої та стабільнішої продуктивності.

Результатами досліджень встановлено, що врожайність сортів ячменю ярого при вирощуванні після сої істотно змінювалася залежно від погодних умов року та сортових особливостей. У середньому за роки досліджень урожайність становила 4,07 т/га, що свідчить про високу продуктивність культури за даного попередника.

Серед досліджуваних сортів найвищу середню врожайність сформував сорт Святомихайлівський – 4,31 т/га, дещо нижчі, але близькі значення відзначено у сортів Крок (4,24 т/га), Самородок (4,09 т/га), Статок (4,08 т/га) та Дорідний (4,07 т/га). Мінімальні значення врожайності за роками коливалися від 2,87 т/га (сорт Дорідний) до 3,54 т/га (Святомихайлівський), максимальні – від 4,71 т/га до 5,26 т/га, що вказує на суттєвий вплив гідротермічних умов вегетаційного періоду.

Розмах варіювання врожайності (R) за сортами становив 1,25–2,39 т/га, при цьому найбільшу мінливість показника виявлено у сорту Дорідний ($C_v = 29,6\%$), що свідчить про його підвищену чутливість до умов року. Найбільш стабільним за врожайністю був сорт Самородок ($C_v = 15,5\%$). Показник агрономічної стабільності сортів (A_s) перебував в межах 70,4–84,5 %, що підтверджує визначальну роль сої у формуванні високого рівня врожайності (табл. 3.9, додаток А8).

Таблиця 3.9

Рівень урожайності сортів ячменю ярого при вирощуванні після сої, т/га (2023–2025 рр.)

Сорт (фактор В)	Попередник (Фактор А)					
	X_{min}	X_{max}	$(X_{max} + X_{min}) / 2$	$R = X_{max} - X_{min}$	C_v	$A_s, \%$
Статок	3,41	4,75	4,08	1,34	18,7	81,3
Святомихайлівський	3,54	5,07	4,31	1,53	18,5	81,5
Крок	3,46	5,01	4,24	1,55	19,3	80,7
Дорідний	2,87	5,26	4,07	2,39	29,6	70,4
Самородок	3,46	4,71	4,09	1,25	15,5	84,5
Середнє	4,07					
X_{min}	3,91					
X_{max}	4,21					
станд. відх.	0,11					
$R = X_{max} - X_{min}$	0,30					
$C_v, \%$	2,8					

Міжсортowa мінливість середніх значень урожайності була незначною ($C_v = 2,8 \%$), що свідчить про вирівняну реакцію сортів на сприятливі умови вирощування після сої та високий рівень реалізації їх продуктивного потенціалу.

Результати досліджень показали, що врожайність сортів ячменю ярого при вирощуванні після соняшнику була нижчою та більш мінливою, ніж після сої, і значною мірою залежала від погодних умов року. У середньому за 2023–2025 рр. урожайність становила 3,36 т/га, що на 0,71 т/га менше порівняно з варіантом після сої (табл. 3.10, додаток А8).

Таблиця 3.10

Рівень урожайності сортів ячменю ярого при вирощуванні після соняшнику, т/га (2023–2025 рр.)

Сорт (фактор В)	Попередник (Фактор А)					
	X_{\min}	X_{\max}	$\frac{(X_{\max} + X_{\min})}{2}$	$R = X_{\max} - X_{\min}$	C_v	$A_s, \%$
Статок	2,34	4,66	3,50	2,32	40,1	59,9
Святомихайлівський	2,78	4,59	3,69	1,81	26,4	73,6
Крок	2,36	4,62	3,49	2,26	34,2	65,8
Дорідний	2,43	4,81	3,62	2,38	35,7	64,3
Самородок	2,21	4,36	3,29	2,15	32,8	67,2
Середнє	3,36					
X_{\min}	3,19					
X_{\max}	3,55					
станд. відх.	0,14					
$R = X_{\max} - X_{\min}$	0,36					
$C_v, \%$	4,1					

Серед досліджуваних сортів найвищу середню врожайність сформував сорт Святомихайлівський – 3,69 т/га, дещо нижчі показники відзначено у сортів Дорідний (3,62 т/га), Статок (3,50 т/га) та Крок (3,49 т/га). Найменшу врожайність зафіксовано у сорта Самородок – 3,29 т/га. Мінімальні значення

врожайності за роками коливалися в межах 2,21–2,78 т/га, максимальні – 4,36–4,81 т/га, що свідчить про значний вплив гідротермічних умов вегетаційного періоду на реалізацію продуктивного потенціалу сортів.

Розмах варіювання врожайності (R) був суттєвим і становив 1,81–2,38 т/га, а коефіцієнт варіації коливався від 26,4 % до 40,1 %, що відповідає високому рівню мінливості. Найбільш стабільним за врожайністю був сорт Святомихайлівський, тоді як найвищу мінливість показника відзначено у сорта Статок. Показник агрономічної стабільності (As) був в межах 59,9–73,6 %, що свідчить про обмежувальний вплив соняшнику на формування врожайності ячменю ярого.

Міжсортowa мінливість середніх значень урожайності була помірною ($C_v = 4,1 \%$), що вказує на диференційовану реакцію сортів на умови вирощування після соняшнику.

Оцінка параметрів адаптивності сортів ячменю ярого за врожайністю свідчить про суттєві відмінності між сортами та чіткий вплив попередника на рівень реалізації їх продуктивного потенціалу. За вирощування після сої всі досліджувані сорти характеризувалися вищими значеннями показників гомеостатичності (НОМ), селекційної цінності (Sc) та граничної гомеостатичності (НОМ(lim)), порівняно з варіантом після соняшнику (табл. 3.11).

Після сої найвищі показники гомеостатичності мали сорти Самородок (НОМ = 26,25) та Святомихайлівський (22,72), що свідчить про їх здатність стабільно формувати врожайність за змінних погодних умов. Дещо нижчий, але достатньо високий рівень адаптивності відзначено у сортів Крок і Статок. Найменш адаптивним після сої був сорт Дорідний (НОМ = 13,65), що вказує на його більшу чутливість до факторів середовища.

За вирощування після соняшнику значення гомеостатичності істотно знижувалися у всіх сортів (НОМ = 7,96–13,44), що підтверджує стримуючий вплив цього попередника. Найбільш адаптивним у цих умовах виявився сорт

Святомихайлівський (НОМ = 13,44), тоді як найнижчі показники зафіксовано у сортів Статок (7,96) та Крок (9,83).

Таблиця 3.11

Адаптивність сортів ячменю ярого за врожайністю залежно від попередника (2023–2025 рр.)

Сорт	Попередник							
	соя				соняшник			
	НОМ	НОМ(lim)	Sc	bi	НОМ	НОМ(lim)	Sc	bi
Статок	20,89	15,59	2,81	-0,53	7,96	3,43	1,60	-0,86
Святомихайлівський	22,72	14,85	2,94	-0,98	13,44	7,42	2,15	-1,05
Крок	21,36	13,78	2,85	-0,94	9,83	4,35	1,72	-1,47
Дорідний	13,65	5,71	2,20	-1,95	9,65	4,05	1,74	-1,39
Самородок	26,25	21,00	2,98	-0,97	10,01	4,65	1,66	-1,81

Показник селекційної цінності (Sc) також був вищим після сої (2,20–2,98) порівняно з соняшником (1,60–2,15), що свідчить про кращі можливості добору високопродуктивних і стабільних генотипів за сприятливішого попередника. Значення коефіцієнта екологічної пластичності (bi) у всіх сортів були від'ємними, що вказує на їх переважну адаптацію до середніх і менш сприятливих умов вирощування. Найменш негативні значення bi після сої відзначено у сортів Статок (-0,53) та Самородок (-0,97), що характеризує їх як більш пластичні.

Таким чином, соя як попередник забезпечує значно вищий рівень адаптивності сортів ячменю ярого за врожайністю, сприяючи підвищенню стабільності та селекційної цінності генотипів. Серед досліджуваних сортів найбільш адаптивними та стабільними виявилися Самородок і Святомихайлівський, тоді як сорт Дорідний характеризувався підвищеною чутливістю до умов вирощування. Отримані результати підтверджують

доцільність урахування попередника при доборі сортів і формуванні технології вирощування ячменю ярого з метою забезпечення стабільної врожайності.

Результати дисперсійного аналізу показали, що домінуючим чинником формування врожайності ячменю ярого були погодні умови року (77,5 %), що повністю узгоджується з виявленою мінливістю врожайності та значеннями коефіцієнтів варіації за роками. Водночас істотний вплив попередника (15,3 %) підтверджується стабільно вищими показниками врожайності після сої порівняно з соняшником, а також кращими параметрами адаптивності сортів за цього варіанта вирощування (рис. 3.7, додаток А9–12).

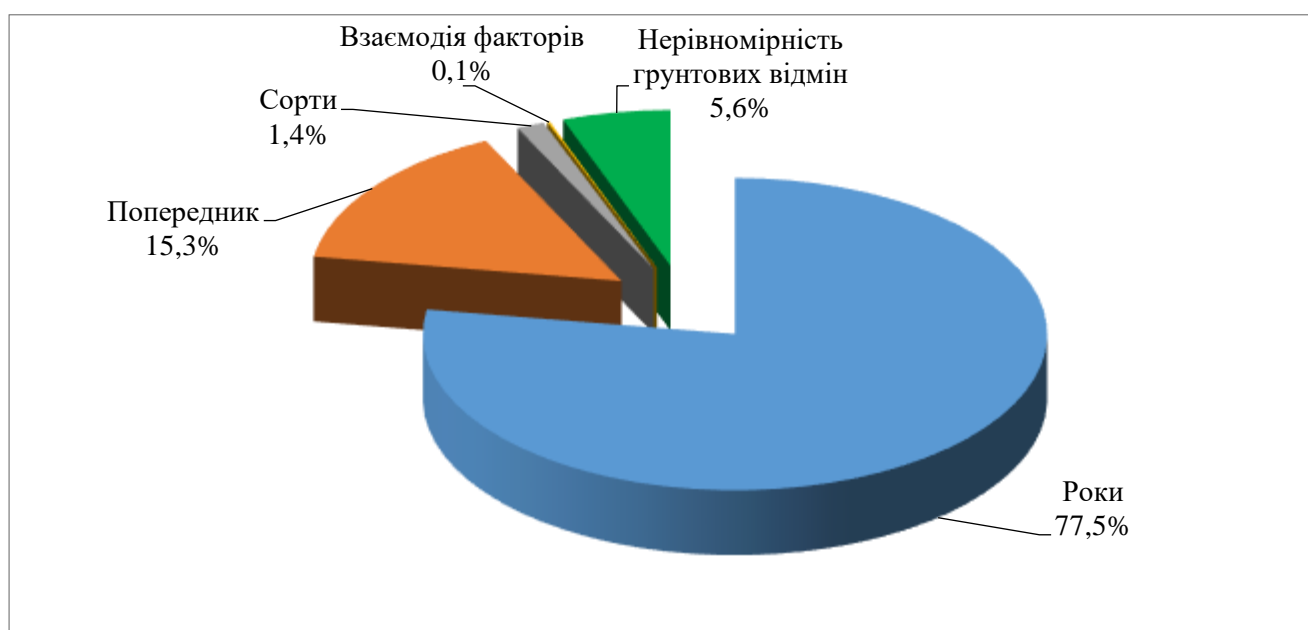


Рис. 3.7. Аналіз впливу факторів на формування врожайності ячменю ярого, 2023–2025 рр.

Вищі значення гомеостатичності (НОМ), селекційної цінності (S_c) та граничної гомеостатичності (НОМ(lim)) після сої свідчать про кращу реалізацію адаптивного та продуктивного потенціалу сортів, що забезпечувало не лише вищий рівень урожайності, але й її стабільність за змінних погодних умов. Натомість після соняшнику зниження врожайності супроводжувалося зменшенням показників адаптивності та зростанням мінливості, що підтверджує обмежувальний вплив цього попередника.

Незначна частка впливу сортового фактора (1,4 %) пояснюється близьким рівнем середньої врожайності між сортами, однак параметри адаптивності дозволили диференціювати їх за стабільністю та екологічною пластичністю. Зокрема, сорти Самородок і Святомихайлівський поєднували відносно високий рівень урожайності з високими показниками гомеостатичності, тоді як сорт Дорідний характеризувався нижчою стабільністю, що узгоджується з його високими коефіцієнтами варіації врожайності.

Отже, отримані результати підтверджують, що підвищення та стабілізація врожайності ячменю ярого досягається насамперед за рахунок добору адаптивних сортів у поєднанні з оптимальним попередником, з урахуванням провідної ролі погодних умов року у формуванні продуктивності культури.

3.4. Вплив досліджуваних факторів на формування маси 1000 зерен у сортів ячменю ярого

Маса 1000 зерен є важливим показником якості та виповненості зерна, що відображає умови наливу та сортові особливості ячменю ярого. За результатами досліджень 2023–2025 рр. встановлено, що при вирощуванні після сої цей показник характеризувався відносно високими значеннями та помірною мінливістю (табл. 3.12, додаток А13).

У середньому за роки досліджень маса 1000 зерен становила 51,8 г. Серед досліджуваних сортів найменше середнє значення показника сформував сорт Статок – 48,3 г, тоді як найвищі значення відзначено у сортів Крок (53,0 г), Самородок (52,9 г), Дорідний (52,7 г) та Святомихайлівський (52,0 г). Мінімальні значення маси 1000 зерен коливалися від 45,7 г (Самородок) до 50,9 г (Святомихайлівський і Крок), максимальні – від 50,6 г до 62,2 г, що свідчить про суттєвий вплив погодних умов періоду наливу зерна.

Розмах варіювання (R) у межах сортів становив 2,8–16,5 г. Найбільшу мінливість показника виявлено у сорту Самородок ($C_v = 15,9\%$), що вказує на його високу чутливість до умов року. Найбільш стабільними за масою 1000 зерен були сорти Святомихайлівський ($C_v = 2,9\%$) і Статок ($C_v = 4,1\%$). Міжсортowa

мінливість за середніми значеннями була невисокою ($C_v = 3,8 \%$), що свідчить про вирівняний рівень формування маси 1000 зерен у сприятливих умовах після сої.

Таблиця 3.12

Характеристика сортів ячменю ярого за масою 1000 зерен при вирощуванні після сої (2023–2025 рр.)

Сорт	Попередник					
	Середнє	X_{\min}	X_{\max}	$(X_{\max} + X_{\min}) / 2$	$R = X_{\max} - X_{\min}$	C_v
Статок	48,3	47,0	50,6	48,8	3,6	4,1
Святомихайлівський	52,0	50,9	53,7	52,3	2,8	2,9
Крок	53,0	50,9	55,3	53,1	4,4	4,2
Дорідний	52,7	49,5	55,0	52,3	5,5	5,4
Самородок	52,9	45,7	62,2	54,0	16,5	15,9
Середнє	51,8					
X_{\min}	48,3					
X_{\max}	53,0					
станд. відх.	2,0					
$R = X_{\max} - X_{\min}$	4,7					
$C_v, \%$	3,8					

За результатами досліджень 2023–2025 рр. встановлено, що при вирощуванні ячменю ярого після соняшнику цей показник був дещо нижчим і більш мінливим порівняно з варіантом після сої. У середньому за роки досліджень маса 1000 зерен становила 50,7 г. Найменше середнє значення показника сформував сорт Статок – 46,7 г, тоді як найвищі значення відзначено у сортів Дорідний (52,1 г), Святомихайлівський (52,0 г), Самородок (51,5 г) та Крок (51,4 г). Мінімальні значення маси 1000 зерен за роками коливалися від 45,6 г до 50,1 г, максимальні – від 48,1 г до 57,4 г, що свідчить про істотний вплив погодних умов періоду наливу зерна за менш сприятливого попередника (табл. 3.13, додаток А13).

Розмах варіювання (R) у межах сортів становив 2,5–10,3 г. Найвищу мінливість показника виявлено у сорту Самородок ($C_v = 10,3\%$) та Дорідний ($C_v = 7,0\%$), що свідчить про їх підвищену чутливість до умов вирощування після соняшнику. Найбільш стабільними за масою 1000 зерен були сорти Статок і Крок ($C_v = 2,8\%$). Міжсортна мінливість за середніми значеннями була помірною ($C_v = 4,5\%$), що вказує на диференційовану реакцію сортів на умови вирощування за даного попередника.

Таблиця 3.13

Характеристика сортів ячменю ярого за масою 1000 зерен при вирощуванні після соняшнику (2023–2025 рр.)

Сорт	Попередник					
	Середнє	X_{\min}	X_{\max}	$(X_{\max} + X_{\min}) / 2$	$R = X_{\max} - X_{\min}$	C_v
Статок	46,7	45,6	48,1	46,9	2,5	2,8
Святомихайлівський	52,0	50,1	55,3	52,7	5,2	5,5
Крок	51,4	49,8	52,6	51,2	2,8	2,8
Дорідний	52,1	48,4	55,7	52,1	7,3	7,0
Самородок	51,5	47,1	57,4	52,3	10,3	10,3
Середнє	50,7					
X_{\min}	46,7					
X_{\max}	52,1					
станд. відх.	2,3					
$R = X_{\max} - X_{\min}$	5,4					
$C_v, \%$	4,5					

Порівняльний аналіз показав, що вирощування ячменю ярого після сої забезпечувало формування більшої маси 1000 зерен та її вищу стабільність, тоді як після соняшнику спостерігалось зниження абсолютних значень показника і зростання його мінливості. Це підтверджує доцільність використання сої як попередника для підвищення якості зерна та реалізації сортового потенціалу ячменю ярого.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА

Економічна ефективність виробництва ячменю ярого в умовах досліджу розглядається як результат реалізації врожайного потенціалу сортів залежно від попередника та рівня адаптивності, що проявляється через урожайність, вартість валової продукції, чистий прибуток і рентабельність. Отримані експериментальні дані підтверджують, що кінцевий економічний ефект формується під впливом як біологічних особливостей сортів, так і агротехнічних умов вирощування, зокрема попередника.

У дослідженнях 2023–2025 рр. встановлено, що вирощування ячменю ярого після сої забезпечувало вищий рівень урожайності та стабільніше формування елементів структури врожаю (густота продуктивного стеблостою, кількість і маса зерен, маса 1000 зерен), що безпосередньо позначалося на підвищенні економічної ефективності. Натомість після соняшнику спостерігалось зниження врожайності та зростання варіабельності показників, що обмежувало реалізацію генетичного потенціалу сортів і знижувало рівень прибутковості виробництва.

Економічну ефективність у роботі оцінювали з урахуванням фактичної урожайності сортів, розрахованої за результатами польових дослідів, та виробничих витрат, визначених на основі технологічних карт (додаток А14). Основними показниками слугували: урожайність, вартість валової продукції з 1 га, чистий прибуток, собівартість одиниці продукції та рівень рентабельності.

Чистий прибуток визначали як різницю між вартістю отриманого врожаю та сумою витрат на його виробництво, що дало змогу кількісно оцінити економічну доцільність вирощування окремих сортів за різних попередників. Рівень рентабельності характеризував ефективність використання вкладених ресурсів і дозволив порівняти сорти за господарською цінністю в умовах досліджу.

Результати економічних розрахунків свідчать, що попередник істотно впливає на рівень економічної ефективності вирощування ячменю ярого, що повністю узгоджується з показниками урожайності, елементів структури врожаю та адаптивності сортів.

При вирощуванні після сої врожайність сортів становила 3,91–4,21 т/га за відносно стабільних витрат на рівні 19,6 тис. грн/га. Найвищий умовно-чистий прибуток отримано у сорту Святомихайлівський (15 675 грн/га), що зумовлено поєднанням високої врожайності (4,21 т/га) та найнижчої собівартості 1 т зерна (4676,7 грн). Рівень рентабельності при цьому досягав 79,6 %, що є максимальним серед досліджуваних сортів. Досить високі показники рентабельності також були у сортів Крок (76,4 %) та Самородок (73,5 %).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого, 2023–2025 рр.

Сорти	Умовно чистий дохід на 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Попередник соя		
Статок	13231,2	67,5
Святомихайлівський	15675,0	79,6
Крок	15023,3	76,4
Дорідний	14290,2	72,7
Самородок	14453,1	73,5
Попередник соняшник		
Статок	7366,2	37,9
Святомихайлівський	10298,7	52,8
Крок	8751,0	44,9
Дорідний	9402,6	48,2
Самородок	8099,3	41,6

Після соняшнику врожайність сортів знизилася до 3,19–3,55 т/га, що за близьких до варіанта з соєю витрат (19,4–19,5 тис. грн/га) призвело до істотного зменшення прибутковості виробництва. Умовно-чистий прибуток становив лише 7366–10299 грн/га, а рівень рентабельності знизився до 37,9–52,8 %. Найбільш економічно ефективним у цьому варіанті залишався сорт Святомихайлівський,

який забезпечив максимальний прибуток (10298,7 грн/га) та рівень рентабельності 52,8 %.

Загалом встановлено, що вирощування ячменю ярого після сої є економічно доцільнішим, оскільки забезпечує вищу врожайність, нижчу собівартість одиниці продукції та на 25–30 % більший рівень рентабельності порівняно з попередником соняшник. Після соняшнику економічна ефективність знижувалася внаслідок меншої врожайності за практично однакових виробничих витрат. Серед досліджуваних сортів найбільш економічно ефективним в обох варіантах вирощування виявився сорт Святомихайлівський, який поєднував високий рівень урожайності з мінімальною собівартістю та найвищою рентабельністю. Отримані економічні показники підтверджують результати оцінки адаптивності сортів і свідчать про перевагу сортів Святомихайлівський, Крок і Самородок для виробничого впровадження, особливо за розміщення після сої.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці – це система законодавчих актів, організаційних, технічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності працівників у процесі трудової діяльності.

Основні положення з охорони праці в Україні встановлюються та регламентуються Конституцією України, Кодексом законів про працю України та Законом України «Про охорону праці». Реалізація заходів з охорони праці в агропромисловому комплексі здійснюється відповідно до «Положення про організацію охорони праці в системі АПК». Щорічно наказом по господарству призначаються відповідальні особи за стан охорони праці та безпеку виробничих процесів.

Система управління охороною праці спрямована на створення безпечних і нешкідливих умов праці, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням. Перелік робіт з підвищеною небезпекою затверджується спеціально уповноваженим органом з охорони праці та підлягає обов'язковому виконанню.

Вирішальне значення у профілактиці виробничого травматизму має свідоме дотримання працівниками вимог техніки безпеки та правил охорони праці. З метою регулювання виробничих і трудових відносин у господарствах укладається колективний договір, у якому передбачено комплекс заходів щодо поліпшення умов праці, навчання і перевірки знань з охорони праці, а також забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

Вимоги безпеки праці у сільськогосподарському виробництві зумовлені високим рівнем механізації виробничих процесів. Основними умовами безпечної експлуатації машин і механізмів є професійна підготовка персоналу, технічна справність агрегатів та суворе дотримання технологічних регламентів. Роботи з перевірки, регулювання та ремонту сільськогосподарських машин і знарядь

виконуються виключно при зупиненому силовому агрегаті. Організаційні заходи сприяють безпечному виконанню робіт і запобіганню травмуванню працівників.

Сільське господарство є однією з найбільш природомістких галузей економіки, що обумовлює необхідність дотримання вимог екологічної безпеки. Відповідно до Основних напрямів державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки, стратегія природокористування має передбачати формування високопродуктивних і екологічно стійких агроландшафтів, гармонійне поєднання виробничої діяльності із законами природи та врахування лімітуючих факторів антропогенного навантаження.

З метою удосконалення аграрного природокористування доцільним є впровадження нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов відповідної зони вирощування, а також застосування ресурсозберігаючих і екологічно безпечних технологій, розроблених вітчизняними науковцями.

Раціональне використання та охорона природних ресурсів, диференційоване управління природокористуванням, збереження екологічної рівноваги і відтворення навколишнього природного середовища є важливими складовими сталого розвитку агропромислового комплексу. Розширення генетичного різноманіття сільськогосподарських культур сприяє формуванню екологічно стійких агроєкосистем.

Таким чином, при виконанні технологічних операцій у сільськогосподарському виробництві необхідно суворо дотримуватись вимог охорони праці, екологічних нормативів та чинного законодавства у сфері природокористування.

Аналіз умов праці у сільськогосподарському виробництві показав, що дотримання вимог охорони праці є обов'язковою складовою безпечного та ефективного виконання технологічних процесів. Реалізація системи управління охороною праці, заснованої на чинній нормативно-правовій базі України, сприяє

створенню безпечних і нешкідливих умов праці, зниженню рівня виробничого травматизму та професійних ризиків.

Виконання організаційних, технічних і профілактичних заходів, належна підготовка персоналу, технічна справність машин і механізмів, а також свідоме дотримання працівниками правил техніки безпеки забезпечують безпечну експлуатацію сільськогосподарської техніки. Дотримання екологічних вимог і раціональне використання природних ресурсів у поєднанні з вимогами охорони праці створюють передумови для сталого розвитку агропромислового виробництва та збереження здоров'я працівників і навколишнього природного середовища.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Проведені дослідження показали істотний вплив попередника на формування продуктивності, адаптивності та економічної ефективності сортів ячменю ярого. Встановлено, що соя є значно сприятливішим попередником порівняно з соняшником, що проявляється у кращому розвитку рослин, стабільнішому формуванні елементів структури врожаю та вищих показниках урожайності.

2. Густота продуктивного стеблостою за вирощування після сої становила 510–550 шт./м², що перевищувало аналогічний показник після соняшнику (475–503 шт./м²). При цьому після сої відзначено нижчі значення коефіцієнта варіації, що свідчить про більш стабільне формування стеблостою за кращого попередника. Менш сприятливі умови після соняшнику супроводжувалися зростанням мінливості цієї ознаки.

3. Маса зерен з головного колоса та маса 1000 зерен також характеризувалися вищими середніми значеннями і стабільністю за вирощування після сої. Середня маса 1000 зерен у цьому варіанті становила 51,8 г проти 50,7 г після соняшнику, що підтверджує кращі умови формування зерна за участі бобового попередника. Внутрішньосортова та міжсортова мінливість за цими показниками перебувала переважно на низькому та середньому рівнях.

4. Середня врожайність ячменю ярого після сої досягала 4,07 т/га, що істотно перевищувало показник після соняшнику (3,36 т/га). Зниження продуктивності після соняшнику пояснюється як впливом погодних умов років досліджень, так і несприятливими агрономічними властивостями цього попередника. Результати дисперсійного аналізу засвідчили, що домінуючим чинником формування врожайності були погодні умови року (77,5 %), водночас частка впливу попередника становила 15,3 %, що є статистично значущим.

5 Оцінка адаптивних властивостей сортів показала, що всі вони характеризувалися від'ємними значеннями коефіцієнта екологічної пластичності (bi), що вказує на їх кращу пристосованість до середніх і менш сприятливих умов

вирощування. Найбільш пластичними після сої виявилися сорти Статок і Самородок. Вищі значення гомеостатичності, селекційної цінності та агрономічної стабільності після сої свідчать про ефективнішу реалізацію генетичного потенціалу сортів у цьому варіанті. Після соняшнику спостерігалось зниження показників адаптивності та зростання мінливості, що підтверджує його обмежувальний вплив.

6. Економічна оцінка показала, що за вирощування після сої, за стабільних витрат на рівні 19,6 тис. грн/га, забезпечується значно вищий умовно чистий прибуток і рівень рентабельності. Найбільш економічно ефективним був сорт Святомихайлівський, який забезпечив прибуток 15675 грн/га та рентабельність 79,6 %. Після соняшнику економічні показники істотно знижувалися, хоча сорт Святомихайлівський залишався найбільш прибутковим і за цих умов.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Соя є найбільш сприятливим попередником для ячменю ярого, забезпечуючи вищу та стабільнішу врожайність і кращу адаптивність сортів. Вирощування після соняшнику знижує врожайність та підвищує її мінливість, тому потребує інтенсивної агротехніки та адаптивних сортів.

2. Для стабільної продуктивності рекомендовано використовувати сорти Самородок і Святомихайлівський, які показали високу врожайність і стабільність. Сорт Крок доцільно застосовувати після сої, а сорт Дорідний – при оптимальних агротехнічних умовах, здебільшого після сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. Особливості погодних умов весняно-літньої вегетації сільськогосподарських культур в Україні. *Агроном*. 2009. № 3. С. 12–13.
2. Кульбіда М., Адаменко Т. За тривалою аномально вологою погодою в Україні все частіше спостерігається суха. *Зерно і хліб*. 2009. № 4. С. 12–14.
3. Адаменко Т. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату. *Агроном*. 2007. № 1. С. 8–9.
4. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., Гирка Т. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 114–119.
5. Vazhenina O.E., Kozachenko M.R., Vasko N.I. Environmental sustainability of productivity elements of spring barley varieties and breeding efficiency based on their use in hybridization. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 2013. No. 11 Pp. 164–169.
6. Solonechniy P.M. Evaluation of adaptive capacity and stability of varieties of spring barley productivity. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. 2014. No. 4 Pp. 48–53.
7. Вінюков О. О., Дудкіна А. П. Аналіз екологічного сортовипробування ячменю ярого в посушливих умовах східної частини Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 112. С. 37–46. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.5>.
8. Semenova I.G. Regional atmospheric blocking in the drought periods in Ukraine. *Journal of Earth Science and Engineering*. 2013. № 3 (5). P. 341–348.
9. Гудзенко В. М., Васильківський С. П. Урожайність ячменю ярого залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду у Центральному Лісостепу України. *Агробіологія*. 2016. № 2. С. 11–17.
10. Мазур В. А., Поліщук І. С., Телекало Н. В., Мордванюк М. О. Рослинництво. Навчальний посібник (І частина). Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.

11. Дубовий В. І., Чайка О. В., Янішевський Л. І. Агроєкологічна оцінка сортів ячменю ярого різного еколого-географічного походження в умовах перехідної зони Полісся, *Збалансоване природокористування*. 2017. № 1. С. 63–68.
12. Дудкіна А. П., Вінюков О. О., Гирка А. Д. Вплив ґрунтово-кліматичних умов східної частини північного Степу на сорти ячменю ярого екологічного сортовипробування. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 115. С. 48–58. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.7>.
13. Гудзенко В. М. Розширення генетичного різноманіття для селекції ячменю а умовах центральної частини Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2015. Випуск 107. С. 25–37.
14. Barley: production, improvement, and uses [Text] / edited by S. E. Ullrich. Wiley-Blackwell. 2011. 637 p.
15. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. *Селекція і насінництво*. 2016. № 110. С. 29–33. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2016.87579>.
16. Вінюков О. О., Логвіненко Ю. В. Агробіологічний підбір сортів ячменю ярого за адаптивними ознаками. *Селекція і насінництво*. 2018. Випуск 114. С. 38–50. DOI:10.30835/2413-7510.2018.152129.
17. Васильківський С. П., Гудзенко В. М., Кочмарський В. С., Кириленко В. В. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої проблеми. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Том 21. С 47–51.
18. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 52–56.
19. Гирка А. Д., Кулик І. О., Педаш О. О., Вінюков О. О., Іщенко В. А. Агроєкологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному Степу України. *Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького*. 2016. 6 (3). С. 54–60.

20. Кочмарський В. С., Гудзенко В. М., Кавунець В. П. Сучасні сорти вітчизняної селекції – основа стабілізації виробництва зерна ячменю. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Випуск 9. С. 120–132.

21. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г., Солонечний П. М., Важеніна О. Є., Солонечна О. В., Зимогляд О. В., Шевченко Г. С. Сорти ячменю ярого для сучасного сільськогосподарського виробництва. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. Випуск 17. С. 97–103.

22. Самойленко О.А. Вплив екотипу ячменю ярого на його урожайність в умовах лівобережного лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3. С. 124–130.

23. Селекційно-генетичні дослідження ячменю ярого: наукове видання / М. Р. Козаченко, О. В. Солонечна, П. М. Солонечний та ін., за ред. М.Р. Козаченка / НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х, 2012. 448 с.

24. Солонечна О. В. Сорти ячменю ярого кормового напрямку використання як джерела цінних ознак. *Генетичні ресурси рослин*. 2015. № 16. С. 57–64.

25. Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії наук України (1912–2012) / За ред. В. С. Кочмарського. Миронівка, 2012. 816 с.

26. Козаченко М. Р., Попов С. І., Наумов О. Г., Магомедов Р. Д. Методи створення сортів ярого ячменю та технологія вирощування. Х.: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2002. 23 с.

27. Ниска І. М. Характеристика зразків світового генофонду ячменю ярого за основними господарськими ознаками. *Генетичні ресурси рослин*. 2015. № 17. С. 29–36.

28. Analysis of the bread wheat genome using whole genome shotgun sequencing / R. Brenchley, N. Spannagl, M. Pfeifer [et al.] *Nature*. 2012. Vol. 491. P. 705–710.

29. Bona L., Matuz J. Correlation between screening methods and technological quality characteristics in bread wheat. *Cereal Res. Communic.* 2003. № 1–2. P. 201–204.
30. Солонечний П. М., Васько Н. І., Козаченко М. Р., Наумов О. Г., Солонечна О. В., Важеніна О. Є., Зимогляд О. В. Селекційна цінність сортів ячменю ярого за продуктивністю та елементами структури. *Селекція і насінництво*. 2017. Випуск 112. С. 127–134.
31. Khokhar M.I., Da Silva J.A.T., Spiertz H. Evaluation of barley genotypes for yielding ability and drought tolerance under irrigated and water-stressed conditions. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*. 2012. № 12 (3). P. 287–292.
32. Васильківський С.П., Гудзенко В.М. Нові джерела господарсько цінних ознак ячменю ярого. *Агробіологія*. 2010. Вип. 4 (80). С. 5–9.
33. Valcheva D., Mihova G., Valchev Dr., Venkova Iv. Influence of environmental conditions on the yield of regional varieties of barley. *Field Crop Studies*. 2010. № 6 (1). P. 7–16.
34. Дубовик О. О. Особливості формування продуктивного стеблостою сучасних сортів ячменю ярого залежно від норм висіву насіння. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 101. С. 272–278.
35. Литвиненко М.А., Рибалка О.І. Стан та перспективи створення нових сортів і гібридів у наукових установах УААН. *Зернові культури. Насінництво*. 2007. № 1. С. 3–6.
36. Ullrich S.E. Significance, adaptation, production, and trade of barley. In: Ullrich SE, ed. *Barley: Production, Improvement, and Uses*. Oxford: Wiley–Blackwell, 2011. P. 3–13.
37. Черчель В. Ю., Алдошин А. В., Лященко О. І. Ячмінь – стан виробництва, нові сорти і можливості. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. № 6. С. 42–47. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2014_6_10.

38. Шкурко В. С. Вплив погодних умов на врожайність ячменю ярого і можливість прогнозування врожаїв. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 4. С. 156–159.

39. Васько Н. І., Козаченко М. Р., Наумов О. Г., Солонечний П. М., Важеніна О. Є., Солонечна О. В., Зимогляд О. В. Варіабельність і кореляція господарських ознак сортів ячменю ярого. *Селекція і насінництво*. 2017. Випуск 112. С. 25–36.

40. Манько К. М., Музафаров Н. М., Цехмейструк М. Г. Екологічна пластичність сучасних сортів ячменю ярого залежно від фонівживлення. *Селекція і насінництво*. 2012. Випуск 101. С. 264–271.

41. Самойленко О. А. Вплив екотипу ячменю ярого на його урожайність в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3. С. 124–130. УДК 633.16:631.559

42. Полупан М. І. Ресурсний потенціал продуктивності ґрунтового покриву Степу Північного / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко [та ін.]. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 12. С. 12–19.

43. Муқан Я. М., Раченко О. С. Вплив мінеральних добрив на формування агрофітоценозу ячменю звичайного ярого (*Hordeum vulgare* L.). *Сортовивчення та охорона прав на сорти*. 2014. № 2. С. 51–55. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr_2014_2_11.

44. Зимогляд О. В. Мінливість продуктивності та її структурних елементів у сортів ячменю ярого. *Селекція і насінництво*. 2019. Вип. 115. С. 40–50.

45. Камінська В. В., Бусласва Н. Г. Продуктивність ячменю ярого залежно від погодних умов і рівня інтенсифікації технології вирощування. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 5. С. 30–37.

46. Бомба М., Дудар І., Литвин О., Потопляк О. Формування врожаю сортів ячменю ярого залежно від норми висіву. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Львів, 2020. № 24: Агрономія. С. 67–71.

47. Касаткіна Т. О., Гамаюнова В. В. Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого на півдні України. *Наукові горизонти*. 2018. № 7/8.

С. 131–138

48. Компанець К. В., Козаченко М. Р. Оцінка адаптивності сортів ячменю ярого за продуктивністю та її структурними елементами. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2017. Вип. 23. С. 108–118.

49. Козелець Г. М., Іщенко В. А., Гирка А. Д., Лукомська А.В. Науково-практичні рекомендації вирощування ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження Північного Степу. Кропивницький: Ін-т сіл. госп-ва Степу НААН, 2020. 48 с.

50. Козелець Г. М., Іщенко В. А., Звездун О. М. Значення добрив та попередників у технології вирощування ячменю ярого. *Вісник Степу: наук. зб. Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України: матеріали XIV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і спеціалістів*. Кропивницький, 2018. Вип. 15. С. 14–18.

51. Літвінов Д. В., Павлова Я. С. Вплив попередників та обробітку ґрунту на урожайність ячменю ярого в Правобережному Лісостепу України. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 3–4 листоп. 2022 р.)*. Київ: ДІА, 2022. С. 129–131.

52. Чугрій Г.А. Визначення ефективності різних інтенсивних агротехнологій для сталого зерновиробництва ячменю ярого в умовах Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 3. С. 18–26.

ДОДАТКИ

Висота рослин ячменю ярого, см

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Со́я	Статок	73,1	71,7	83,2	76,0
	Святомихайлівський	72,9	76,1	88,7	79,2
	Крок	78,4	63,8	89,2	77,1
	Дорідний	70,9	60,1	85,4	72,1
	Самородок	67,3	70,4	91,1	76,3
Со́няшник	Статок	66,9	64,4	81,2	70,8
	Святомихайлівський	75,2	71,2	84,0	76,8
	Крок	72,7	67,8	85,6	75,4
	Дорідний	67,4	64,7	84,4	72,2
	Самородок	62,0	60,2	85,1	69,1

Кількість продуктивних стебел ячменю ярого, шт./м²

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Со́я	Статок	508	564	508	527
	Святомихайлівський	514	540	528	527
	Крок	492	594	564	550
	Дорідний	478	480	590	516
	Самородок	506	484	540	510
Со́няшник	Статок	484	442	498	475
	Святомихайлівський	492	492	524	503
	Крок	462	468	544	491
	Дорідний	450	456	576	494
	Самородок	494	450	522	489

Довжина головного колоса ячменю ярого, см

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Со́я	Статок	7,2	8,0	8,0	7,7
	Святомихайлівський	8,2	7,7	8,6	8,2
	Крок	7,3	7,4	8,1	7,6
	Дорідний	7,9	7,9	8,4	8,1
	Самородок	7,1	8,5	8,3	8,0
Со́няшник	Статок	7,3	7,7	7,6	7,5
	Святомихайлівський	7,7	7,9	8,0	7,9
	Крок	6,8	8,0	7,9	7,6
	Дорідний	7,9	7,8	8,8	8,2
	Самородок	6,4	7,6	7,9	7,3

Кількість зерен в головному колосі ячменю ярого, шт.

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Со́я	Статок	19,8	21,4	22,5	21,2
	Святомихайлівський	20,9	21,2	24,8	22,3
	Крок	18,9	20,5	24,6	21,3
	Дорідний	20,1	21,1	24,1	21,8
	Самородок	20,0	22,1	22,5	21,5
Со́няшник	Статок	19,0	21,8	23,7	21,5
	Святомихайлівський	20,0	21,0	22,8	21,3
	Крок	18,3	21,3	22,9	20,8
	Дорідний	20,8	21,0	23,8	21,9
	Самородок	19,1	18,9	23,2	20,4

Кількість зерен з рослин ячменю ярого, шт.

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Со́я	Статок	32,4	47,8	40,1	40,1
	Святомихайлівський	39,3	40,7	51,8	43,9
	Крок	35,7	41,5	51,6	42,9
	Дорідний	39,0	36,8	46,7	40,8
	Самородок	34,4	44,5	42,1	40,3
Со́няшник	Статок	31,8	34,7	40,5	35,7
	Святомихайлівський	34,5	39,1	41,2	38,3
	Крок	33,3	41,2	42,3	38,9
	Дорідний	35,7	37,3	44,6	39,2
	Самородок	34,4	38,0	41,4	37,9

Маса зерен з головного колоса ячменю ярого, г

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Со́я	Статок	1,02	1,12	0,93	1,02
	Святомихайлівський	1,10	1,21	1,30	1,20
	Крок	1,08	1,15	1,21	1,15
	Дорідний	1,22	1,06	1,23	1,17
	Самородок	1,06	1,19	1,25	1,17
Со́няшник	Статок	1,00	0,98	1,15	1,04
	Святомихайлівський	1,12	1,13	1,22	1,16
	Крок	1,09	1,13	1,19	1,14
	Дорідний	1,28	1,10	1,23	1,20
	Самородок	1,06	1,02	1,11	1,06

Маса зерен з рослин ячменю ярого, г

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Соя	Статок	1,70	2,34	1,87	1,97
	Святомихайлівський	1,97	2,20	2,56	2,24
	Крок	2,01	2,05	2,49	2,18
	Дорідний	2,17	1,90	2,35	2,14
	Самородок	1,98	2,23	2,29	2,17
Соняшник	Статок	1,58	1,72	2,11	1,80
	Святомихайлівський	1,89	1,94	2,18	2,00
	Крок	1,95	2,07	2,18	2,07
	Дорідний	1,85	1,85	2,29	2,00
	Самородок	1,88	1,56	2,09	1,84

Урожайність зерна ячменю ярого, т/га

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Со́я	Статок	3,57	3,41	4,75	3,91
	Святомихайлівський	4,03	3,54	5,07	4,21
	Крок	3,91	3,46	5,01	4,13
	Дорідний	3,99	2,87	5,26	4,04
	Самородок	4,00	3,46	4,71	4,06
Со́няшник	Статок	2,57	2,34	4,66	3,19
	Святомихайлівський	3,27	2,78	4,59	3,55
	Крок	3,11	2,36	4,62	3,36
	Дорідний	3,09	2,43	4,81	3,44
	Самородок	3,27	2,21	4,36	3,28

Дисперсійний аналіз урожайності зерна ячменю ярого, т/га

(2023 р.)

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)	Роки			Сума	Середня	
		I	II	III			
2	5	3					
А1	В1	3,41	3,69	3,61	10,71	3,57	
	В2	4,23	4,31	3,56	12,10	4,03	
	В3	3,98	4,05	3,69	11,72	3,91	
	В4	4,05	4,07	3,86	11,98	3,99	
	В5	3,89	4,03	4,07	11,99	4,00	
А2	В1	2,89	2,24	2,59	7,72	2,57	
	В2	3,26	3,45	3,11	9,82	3,27	
	В3	3,06	3,12	3,16	9,34	3,11	
	В4	2,97	3,11	3,18	9,26	3,09	
	В5	3,34	3,19	3,28	9,81	3,27	
Сума		35,08	35,26	34,11	104,45	34,82	
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	Середній квадрат				
загальна, Су	7,5	29			Точність дослідів, %		0,33
Нерівномірність ґрунтових відмін	0,08	2			t05		2,10
Попередник	5	1	5,25		Загальне НІР05		0,35
Сорти	1	4	0,34		ФАКТОРУ А		0,15
Взаємодія факторів	0,1	4	0,02		ФАКТОРУ В		0,24
Інші фактори	0,7	18	0,04		ФАКТОРУ АВ		0,35

Дисперсійний аналіз урожайності зерна ячменю ярого, т/га

(2024 р.)

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)	Роки			Сума	Середня	
		I	II	III			
2	5	3					
А1	В1	3,54	3,37	3,32	10,23	3,41	
	В2	3,55	3,71	3,36	10,62	3,54	
	В3	3,41	3,41	3,57	10,39	3,46	
	В4	2,92	2,63	3,07	8,62	2,87	
	В5	3,42	3,41	3,55	10,38	3,46	
А2	В1	2,34	2,46	2,21	7,01	2,34	
	В2	2,98	2,71	2,65	8,34	2,78	
	В3	2,29	2,40	2,38	7,07	2,36	
	В4	2,48	2,42	2,40	7,30	2,43	
	В5	2,31	2,19	2,12	6,62	2,21	
Сума		29,24	28,71	28,63	86,583	28,86	
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	Середній квадрат				
загальна, Су	8,2	29			Точність дослід, %		0,27
Нерівномірність ґрунтових відмін	0,02	2			t05		2,10
Попередник	6	1	6,44		Загальне НІР05		0,23
Сорти	1	4	0,20		ФАКТОРУ А		0,10
Взаємодія факторів	0,6	4	0,16		ФАКТОРУ В		0,16
Інші фактори	0,3	18	0,02		ФАКТОРУ АВ		0,23

Дисперсійний аналіз урожайності зерна ячменю ярого, т/га

(2025 р.)

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)	Роки			Сума	Середня	
		I	II	III			
2	5	3					
А1	В1	4,75	4,69	4,81	14,25	4,75	
	В2	5,09	4,88	5,24	15,21	5,07	
	В3	5,00	5,12	4,91	15,03	5,01	
	В4	5,33	5,29	5,17	15,79	5,26	
	В5	4,89	4,73	4,51	14,13	4,71	
А2	В1	4,65	4,89	4,43	13,97	4,66	
	В2	4,62	4,47	4,69	13,78	4,59	
	В3	4,71	4,55	4,60	13,86	4,62	
	В4	5,05	4,73	4,64	14,42	4,81	
	В5	4,44	4,35	4,29	13,08	4,36	
Сума		48,53	47,7	47,29	143,52	47,84	
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	Середній квадрат				
загальна, Су	2,3	29			Точність дослід, %		0,17
Нерівномірність грунтових відмін	0,08	2			t05		2,10
Попередник	1	1	0,94		Загальне НІР05		0,24
Сорти	1	4	0,20		ФАКТОРУ А		0,11
Взаємодія факторів	0,1	4	0,04		ФАКТОРУ В		0,17
Інші фактори	0,4	18	0,02		ФАКТОРУ АВ		0,24

Дисперсійний аналіз урожайності зерна ячменю ярого, т/га
(2023-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)	Роки			Сума	Середня	
		I	II	III			
2	5	3					
А1	В1	3,57	3,41	4,75	11,73	3,91	
	В2	4,03	3,54	5,07	12,64	4,21	
	В3	3,91	3,46	5,01	12,38	4,13	
	В4	3,99	2,87	5,26	12,12	4,04	
	В5	4,00	3,46	4,71	12,17	4,06	
А2	В1	2,57	2,34	4,66	9,57	3,19	
	В2	3,27	2,78	4,59	10,64	3,55	
	В3	3,11	2,36	4,62	10,09	3,36	
	В4	3,09	2,43	4,81	10,33	3,44	
	В5	3,27	2,21	4,36	9,84	3,28	
Сума		34,81	28,86	47,84	111,51	37,17	
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	Середній квадрат				
загальна, Су	24,3	29			Точність дослідів, %		0,43
Нерівномірність ґрунтових відмін	18,85	2			t05		2,10
Попередник	4	1	3,72		Загальне НІР05		0,47
Сорти	0	4	0,09		ФАКТОРУ А		0,21
Взаємодія факторів	0,0	4	0,01		ФАКТОРУ В		0,33
Інші фактори	1,4	18	0,08		ФАКТОРУ АВ		0,47

Маса 1000 зерен ячменю ярого, г

Попередник	Сорти	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Соя	Статок	47,0	47,3	50,6	48,3
	Святомихайлівський	53,7	50,9	51,4	52,0
	Крок	55,3	50,9	52,7	53,0
	Дорідний	55,0	49,5	53,5	52,7
	Самородок	62,2	50,9	45,7	52,9
Соняшник	Статок	46,3	45,6	48,1	46,7
	Святомихайлівський	55,3	50,6	50,1	52,0
	Крок	52,6	49,8	51,7	51,4
	Дорідний	55,7	48,4	52,1	52,1
	Самородок	57,4	47,1	50,1	51,5