

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к. б. н., професор
_____ Микола МОСТІПАН
«___» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:

**Формування продуктивності пшениці озимої залежно від
сорту та попередника в умовах Північного Степу**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Ілля ІЩЕНКО
«___» _____ 2024 р.

Керівник, старший викладач, к. с.-г. н.
_____ Назар УМРИХІН
«___» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Роман БІВОЛ
«___» _____ 2024 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

“ ____ ” _____ 2024 року

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

Іщенко Іллі Віталійовичу

1. Тема проекту (роботи) Формування продуктивності пшениці озимої залежно від сорту та попередника в умовах Північного Степу

2. Керівник роботи Назар Умрихін кандидат с.-г. наук, старший викладач затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року № 74-13

3. Строк подання роботи до захисту _____

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи: визначити продуктивність нових сортів пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після сої та соняшнику в Північному Степу.

Завдання:

- встановити особливості зміни густоти стеблостою сортів пшениці м'якої (озимої) при сівбі після різних попередників;
- дослідити реакцію нових сортів пшениці м'якої (озимої) на зміну умов вирощування;
- визначити вплив сорту та попередника на формування структури продуктивності пшениці м'якої (озимої);
- визначити рівень урожайності сортів пшениці м'якої (озимої) та формування їх якості, при вирощуванні після попередників соя і соняшник;
- обґрунтувати економічну ефективність вирощування нових сортів пшениці після різних попередників.

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.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2024 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання
«26» вересня 2024 р.

Підпис керівника
_____ Назар УМРИХІН

Завдання прийнято до виконання
«26» вересня 2024 р.

Підпис здобувача
_____ Ілля ІЩЕНКО

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1	АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури).....	8
	1.1. Вимоги пшениці до умов вирощування.....	8
	1.2. Значення сорту пшениці м'якої (озимої) у підвищенні урожайності та валових зборів зерна	10
	1.3. Значення попередника в технології вирощування пшениці м'якої (озимої)	12
РОЗДІЛ 2	МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
	2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця досліджень	15
	2.2. Погодні умови періоду вегетації пшениці озимої.....	16
	2.3. Методика досліджень.....	26
РОЗДІЛ 3	ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ (ОЗИМОЇ) ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПІСЛЯ ПОПЕРЕДНИКІВ СОЯ ТА СОНЯШНИК.....	28
	3.1. Вплив попередників на формування густоти стеблостою сортами пшениці м'якої (озимої)	28
	3.2. Формування елементів продуктивності колосу сортами пшениці м'якої (озимої)	31
	3.3. Зернова продуктивність пшениці м'якої (озимої) після попередників соя і соняшник.....	43
	3.4. Вплив сорту на якісні показники пшениці м'якої (озимої).....	46
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ (ОЗИМОЇ) ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ.....	49
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	52
	5.1. Загальні вимоги охорони праці і засоби їх забезпечення	52
	5.2. Охорона довкілля при вирощуванні пшениці.....	53
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	55
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
	ДОДАТКИ.....	62

ВСТУП

Пшениця м'яка (озима) є провідною продовольчою культурою України та має значний експортний потенціал на світовому ринку. З рахунок унікальних біологічних і агротехнологічних властивостей вона здатна повноцінно використовувати ґрунтово-кліматичний потенціал різних зон вирощування. Урожайність, а отже і валові збори, визначаються генетичним потенціалом сортів. Для максимальної реалізації потенціалу продуктивності сучасних сортів, технології вирощування повинні максимально відповідати їх біологічним особливостям. Тому, для підбору відповідно до ґрунтово-кліматичної зони вирощування, потрібно враховувати їх біологічні особливості. При вирощуванні пшениці м'якої (озимої) в Степу, важливо враховувати зміни факторів зовнішнього середовища, які впливають на реалізацію продуктивності культури. При вирощуванні пшениці м'якої (озимої) в технології вирощування важливими складовими отримання високих врожаїв є вибір попередника.

Актуальність теми. Урожайність пшениці м'якої (озимої) формується під впливом комплексу природних та агротехнічних факторів. Провідна роль при цьому належить ґрунтовим та кліматичним умовам зони Степу. Продуктивність посівів розглядається лише в безпосередньому зв'язку з конкретними ґрунтовими та кліматичними умовами її вирощування.

Серед факторів, які впливають на водний, повітряний і поживний режими ґрунту, від яких залежить ріст і розвиток рослин, а отже і формування врожайності пшениці м'якої (озимої) належить попередникам. Сорти пшениці м'якої (озимої) різної інтенсивності по різному реагують на умови вирощування, що і визначило актуальність проведення досліджень в умовах Північного Степу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами. Дослідження за темою кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти проводилися відповідно до тематичних планів науково-дослідних робіт кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного

університету спільно з Інститутом сільського господарства Степу Національної академії аграрних наук України.

Мета та завдання досліджень. визначити продуктивність нових сортів пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після сої та соняшнику в Північному Степу.

Завдання:

- встановити особливості зміни густоти стеблостою сортів пшениці м'якої (озимої) при сівбі після різних попередників;
- дослідити реакцію нових сортів пшениці м'якої (озимої) на зміну умов вирощування;
- визначити вплив сорту та попередника на формування структури продуктивності пшениці м'якої (озимої);
- визначити рівень урожайності сортів пшениці м'якої (озимої) та формування їх якості, при вирощуванні після попередників соя і соняшник;
- обґрунтувати економічну ефективність вирощування нових сортів пшениці після різних попередників.

Об'єкт дослідження – формування елементів індивідуальної продуктивності, урожайності та якості сортами пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після сої та соняшнику.

Предмет досліджень – сорти пшениці м'якої (озимої); попередники; урожайність і якість зерна; економічна ефективність вирощування.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено пластичність, зміни елементів індивідуальної продуктивності рослин нових сортів пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після попередників соя і соняшник; визначено вплив умов вирощування на формування врожайності та якості пшениці озимої в умовах Північного Степу.

Практичне значення отриманих результатів. На основі отриманих даних екологічного сортовипробування, для господарств із різним ресурсним забезпеченням, залежно від попередника підбирати сорти пшениці м'якої

(озимої), з урахуванням їх біологічних особливостей, стабільності та пластичності до умов Північного Степу.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Здобувачем вищої освіти проведено вибір напрямку досліджень; підготовка робочої програми і схем дослідів. Проведення польових дослідів та супутніх досліджень, автор виконував особисто або вони виконувались за його участі. Особисто проведено аналіз результатів досліджень, сформульовано висновки і рекомендації виробництву.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднені III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва» ЦНТУ, м. Кропивницький, 14–15 листопада 2024 року.

Публікації. Умрихін Назар, Іщенко Ілля. Оцінка реалізації рівня продуктивності сортами пшениці м'якої (озимої) в Північному Степу. *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва» (14–15 листопада 2024 року).* – С. 260–261.

РОЗДІЛ 1. АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

1.1. Вимоги пшениці до умов вирощування

Світове виробництво пшениці зосереджено в 10 країнах і об'єднаннях: Китаї, Канаді, США, Індії, Аргентині, ЄС, Туреччині, Австралії та Україні. Пшениця м'яка (озима) в Україні ж основні посівні площі посівів зосереджені у центральному регіоні [1].

В Україні серед зернових культур пшениці м'якої (озимої) за посівним площею займає перше місце і є головною продовольчою культурою. Ґрунтово-кліматичні умови України сприятливі для вирощування зерна пшениці, а збільшення виробництва вважається ключовим завданням аграрного виробництва. У найближчій перспективі в Україні прогнозовано валове виробництво зерна довести до 80 млн. т, а експортні можливості – до 40 млн. т щорічно [2].

Врожайність пшениці та її рентабельність визначають ступінь мотивації виробників. В Україні на сьогодні генетичний потенціал урожайності реалізується тільки на 35–40%, тоді як у провідних країнах – 75–80%. Збільшення валового збору зерна можна лише створенням і впровадженням нових високоврожайних сортів-інновацій. Більшість сортів нового покоління у виробництві перевищують рубіж продуктивності 10,0 т/га. Так, сорт Новосмуглянка забезпечив урожайність 11,98 ц/га; Астарта – 14,0 т/га; Достаток – 10,18 т/га тощо. За впровадження нових сортів-інновацій, можна збирати понад 35 млн. т. зерна пшениці [3].

Урожайність культури залежать від ґрунтово-кліматичних умов, сортових особливостей та технологій вирощування. Головне завдання, яке стоїть перед агропромисловим комплексом України – збільшення виробництва зерна. Вирішується воно за рахунок підвищення врожайності та покращення якості зерна. Впровадження нових сортів дозволяє повністю забезпечити потреби нашої держави в продовольчому і фуражному зерні [4].

Дослідженнями, у Північному Степу встановлено, що врожайність пшениці озимої найбільшою мірою залежала від запасів продуктивної вологи у ґрунті під час відновлення весняної вегетації рослин – по чорному пару на 44%, по кукурудзі на силос – на 56%. Істотний приріст врожайності посівів пшениці озимої досягається за умови збільшення продуктивної вологи і зниження – за умови її зменшення у фазі колосіння, навіть при середніх показниках у попередній фазі розвитку рослин [5].

Врожайність пшениці озимої визначається співвідношенням строків припинення осінньої вегетації та її відновлення весною. Осіннє припинення вегетації буває: надраннє (третя декада жовтня); раннє (перша декада листопада); середнє (друга декада листопада); пізнє (третя декада листопада) і дуже пізнє (перша декада грудня). Найбільша врожайність пшениці формувалась у роки з пізнім припиненням осінньої вегетації – 5,67 т/га по чорному пар; 5,58 т/га після кукурудзи на силос. У роки із середнім припиненням осінньої вегетації, врожайність по чорному пару зменшувалась на 0,34 т/га; після кукурудзи на силос – на 2,11 т/га. Найбільш висока врожайність – 6,50–7,11 т/га, формувалась у роки з раннім припиненням осінньої вегетації у першій декаді листопада та відновленням її на весні у першій декаді березня [6].

Вченими встановлено, що продуктивність пшениці м'якої (озимої) залежать від погодних умов у період розвитку рослин [7]. При цьому, інтенсивність впливу погодних умов на формування продуктивності рослин пшениці, змінюється залежно від рівня агротехніки вирощування [8].

Режим теплозабезпечення і кількість опадів продовж вегетації пшениці м'якої (озимої) відіграють вирішальну роль у формуванні врожаю. Це пов'язано з тим, що зими стали теплішими, а весна – більш ранньою. Значно змінився режим зволоження ґрунту. Кількість несприятливих гідрометеорологічних умов у період наливу та дозрівання зерна збільшились [9].

Пшениця м'яка (озима) чутлива до високих температур та посухи під час колосіння, цвітіння і формування зерна [10]. Оптимальною для формування зерна є температура повітря у межах +15...+20°, наливу – 25...27°. Для

формування білка та клейковини сприятливим є температурний режим $+16...22^{\circ}$ і кількість опадів у цей період 40–60 мм [11].

У період наливу зерна, суха погода та низька вологозабезпеченість сприяють формуванню більш міцної та пружної клейковини, порівняно із пониженою температурою і високою вологістю [12]. Важливе значення для формування врожайності і якості зерна має гідротермічний коефіцієнт і в період наливу, оптимально він повинен становити 0,5–1,0; при ГТК менше 0,5 – урожайність знижується але підвищується якість, а за ГТК більше 1,0 – навпаки [13].

Отже, пшениця м'яка (озима) є культурою, яка вимоглива до умов вирощування. Забезпеченість вологою та помірний температурний режим, сприяють підвищенню рівня врожаю. Тоді як, більш посушливі умови під час формування і наливу сприяють формуванню зерна з більшим вмістом білка і клейковини.

1.2. Значення сорту пшениці м'якої (озимої) у підвищенні урожайності та валових зборів зерна

Селекціонерами створено сорти, які поєднують максимальну кількість ознак в генотипі. Їх прояв визначається умовами вирощування, що впливають на рослини продовж вегетації [14].

Створені сорти мають генетичний потенціал урожайності понад 10,0 т/га, відзначаються високими технологічними показниками якості зерна, морозо-, зимо- та посухостійкості. Сорти переважно короткостеблові, інтенсивного та універсального типу. Нові скоростиглі сорти, через посухи і суховії в зоні Півдня України, мають переваги за врожайністю перед пізніми. Середньостиглі і пізньостиглі сорти, майже завжди потрапляють під літню посуху і запал та поступаються за врожайністю. Тривалість періоду яровизації в сучасних найбільш урожайних сортів – 45–48 діб; середня або середньо слабка фотоперіодична чутливість [15].

На думку вчених, вирішальним фактором одержання високих і стабільних урожаїв пшениці м'якої (озимої), є добір сортів. Поширення та комерційний їх обіг є важливими складовими забезпечення продовольчої безпеки України [16]. Сучасні сорти за відповідного рівня технології вирощування можуть формувати врожайність 8,0–10,0 т/га [17]. Встановлено, що у структурі елементів врожайності, питома частка сорту складає понад 50% і надалі зростатиме [18].

Особливістю будь-якого сорту є сукупність властивостей, що визначають його придатність для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах [19]. Вирішальним чинником зростання врожайності пшениці м'якої озимої є підбір сортів, відповідно до умов вирощування та рівня агротехніки [20]. При цьому основну увагу потрібно приділяти адаптивному потенціалу сортів [21]. Для раціонального використання факторів відповідної ґрунтово-кліматичної зони вирощування, у виробництві доцільно вирощувати 2–3 адаптованих сорти, які відрізняються між собою біологічними властивостями та господарськими ознаками [22].

З метою виділення високоадаптивних сортів відповідно до зони вирощування проводять їх оцінку за врожайністю продовж трьох років за різних метеорологічних умов. Важливим показником для сортів пшениці м'якої (озимої) є стійкість до стресу [23]. Середня врожайність сортів у контрастних умовах, характеризує їхню генетичну гнучкість і чим вище значення даного показника, тим більша відповідність сорту умовам середовища [24].

Проведення сортозаміни сприяє підвищенню врожайності пшениці м'якої (озимої), в середньому на 0,5–0,8 т/га [25]. За підрахунками це може забезпечити додатково більше 7 млн тон зерна, без додаткових витрат ресурсів [26].

Сорти пшениці озимої, які придатні для вирощування в зоні Степу, яка характеризується гострим дефіцитом вологи, високими температурами продовж періоду вегетації у весняно-літній період повинні відзначатися достатньо високою стійкістю до морозів, посухо- і жаростійкістю, високою генетичною стійкістю до хвороб і шкідників, потенційна врожайності не менше 10–12 т/га, якість на рівні сильних і надсильних пшениць [27]. Сильні по якості сорти

повинні відповідати показникам: склоподібність зерна – не менше 60 %; вміст білка – не менше 14 %; сирі клейковини – не менше 28 %, ВДК – 45–75 умовних одиниць; сила борошна – 280 умовних одиниць [28].

Виявлено, що агрометеорологічні умови за кліматичними зонами Лісостепу і Полісся, істотно впливали на ріст і розвиток сортів пшениці озимої. Найвищі показники: врожайність – 8,06–9,65 т/га, вміст білка – 9,8–1,8%, клейковини – 22,6–30,0% отримані у зоні Полісся за високого зволоження. За показником урожайності кращим був сорт Господиня миронівська, за якістю зерна – сорт МІП Княжна [29].

В умовах Степу, сорти повинні мати стабільні показники врожайності та якості зерна, менш залежали від несприятливих погодних умов та живлення [30].

За даними Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Чугрій Г. А., більш адаптованими до умов Степу були сорти з мінімальним варіюванням показника продуктивності. Урожайність сортів пшениці м'якої (озимої) значно варіює за роками. В екологічному випробуванні, серед 41 сорту пшениці м'якої (озимої), найбільшу врожайність 5,21 т/га та комплексну стійкість до посушливих умов зони Степу забезпечували Диво донецьке та Гарантія одеська [31].

Отже, питання підбору сорту є актуальним завданням, оскільки зона Степу дуже різноманітна за умовами вирощування пшениці м'якої (озимої). Різні сорти, відрізняються і відмінною реакцією на умови вирощування і елементи технології.

1.3. Значення попередника в технології вирощування пшениці м'якої (озимої)

Вибір попередників для вирощування пшениці м'якої (озимої) залежить від ґрунтово-кліматичних умов та властивостей сортів. Попередники визначають водний, поживний та фітосанітарний режим посівів [32]. Впливають на формування кореневої системи пшениці м'якої (озимої), її фізіолого-біохімічну діяльність, ураження рослин хворобами [33].

Для зони Степу особливістю є: недостатня кількість та нерівномірний розподіл опадів у період вегетації. Тому, кращими попередниками є культури, які накопичують достатні запаси продуктивної вологи у ґрунті – чорні і зайняті пари та зернобобові [34]. Встановлено, що попередник значно впливає на польову схожість насіння [35, 36], зимо- та посухостійкість пшениці м'якої (озимої) [37]. Поява дружних сходів, гарний розвиток восени, успішна перезимівля – гарантує отримання високого врожаю [38].

Значення попередників і в накопиченні елементів мінерального живлення у ґрунті. Найсприятливіші умови створюються в полі чорного пару. Після зайнятих парів також відбуваються мікробіологічні і фізико-хімічні процеси, що сприяють накопиченню поживних речовин. Непарові ж попередники пізно звільняють поле, за умов посухи в такому ґрунті сповільнені мікробіологічні та інші процеси. Але в сучасних економічних умовах, частка чорних парів значно скоротилась [39].

За результатами досліджень, Г. П. Жемела та С. М. Шакалій встановили, що врожайність пшениці м'якої (озимої), сорту Вдала по чистому пару була 4,85–6,25 т/га, після гороху – 4,54–6,17 т/га [40].

В Південного Степу доведено, що добір високопродуктивних адаптованих сортів пшениці озимої та дотримання рекомендованих зональних агротехнічних заходів, забезпечить можливість отримувати в господарствах різних форм власності сталі врожаї. За розміщення посівів пшениці озимої по чорному пару, після кукурудзи та стерньових попередників врожайність в середньому становила 4,04 т/га; 3,19 т/га і 3,17 т/га відповідно. Дослідженнями підтверджено, що в останні роки рівні врожайності зерна між сортами пшениці озимої степового та лісостепового екотипів практично вирівнювались – 5,40 т/га і 5,44 т/га [41].

За результатами досліджень, в Південному Степу України середня врожайність 20 зареєстрованих сортів пшениці м'якої озимої за посушливих умов становила 4,75 т/га, за сприятливих – 6,28 т/га. У 14 сортів вітчизняної селекції показники змінювались у межах 4,08–5,57 т/га і 6,01–6,87 т/га; у 6 сортів

німецької селекції – 3,12–4,92 т/га і 6,02–6,42 т/га відповідно. Зміна урожайності зерна за роками, з різним ступенем зволоження, залежно від сорту була 0,92–3,25 т/га [42].

Результати досліджень у коротко ротаційній сівозміні Лівобережного Лісостепу, засвідчили, що врожайність пшениці озимої залежала, як від попередника, так і погодних умов. За сприятливих умов врожайність була більшою на 1,8 т/га по всіх попередниках. Найбільшу врожайність пшениця м'яка (озима) 4,86 т/га формувала по чорному пару; після зернобобових (квасоля і соя) – 3,94 т/га і 3,72 т/га; після соняшнику – 3,18 т/га і кукурудзи – 2,52 т/га. Проте попередники кукурудза та соняшник, не зважаючи на меншу врожайність, мають деякі позитивні сторони при розміщенні по них пшениці озимої. Насамперед, це значна кількість післяжнивних решток, які мінералізуючись збагачують ґрунт поживними речовинами. Розпушування ґрунту під час культивації просапних культур, завдяки покращанню аерації, створює умови для інтенсифікації мікробіологічних процесів. Виходячи із цього, спостерігається тенденція та попит на збільшення площ посіву пшениці озимої після кукурудзи та соняшнику [43].

Вплив попередника простежується не лише у врожайності пшениці м'якої (озимої), але і якості зерна [44]. В умовах недостатнього зволоження вищий вміст білка в зерні 13,6–12,7 %, клейковини – 26,3–24,8 % формувався у пшениці після льону олійного [45].

За даними Полтавської державної аграрної академії, вміст білка і клейковини у зерні сорту Коломак 3 за сівби по чистому пару становив 13,0 % і 31,4 %; після сої – 12,2 % і 28,4 %, кукурудзи на силос – 10,2 % і 24,3 % [46].

В умовах Присивашся, максимальний вміст білка в зерні пшениці м'якої (озимої) був 12,6–12,65 %, клейковини – 25,4–25,5 % по чорному пару; після соняшнику – 11,76–12,24 % та 23,8–24,9 % відповідно [47].

Отже, підвищення урожайності та покращення якості пшениці м'якої озимої є актуальним завданням сільськогосподарського виробництва. В останні роки змінилась структура посівів, а отже і якісний склад попередників під пшеницю озиму.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця досліджень

Зона Степу займає значну територію України. Клімат змінюється від посушливого до помірно жаркого. Сума активних температур вище $+10^{\circ}$ становить – 2800–3600 $^{\circ}$. Тривалість безморозного періоду – 220–250 діб, вегетаційного – 210–245 діб. Річна сума опадів становить від 250–450 мм до 400–475 мм. Опади випадають у теплу пору року, в більшості у вигляді злив.

Клімат території, де розташований Інститут сільського господарства Степу НААН – помірно-континентальний. Середня річна температура повітря – $+8,0^{\circ}$, а сума опадів – 499 мм.

Інститут розташований в зоні, де зима характеризується як помірна, з частими відлигами, температура січня – $-5,7^{\circ}$; сніговий покрив незначний.

Для Північного Степу у весняно-літній період характерні бездошові періоди тривалістю 10–20 діб, з ймовірністю 70% та 21–30 діб з 20% ймовірністю. Гідротермічний коефіцієнт Г. Т. Селянінова за період вегетації – 0,3–1,3. Сильна посуха буває один раз на п'ять років. Спостерігаються суховії, випадання граду, грозові дощі та високі температури повітря.

Несприятливий водний режим ґрунту є лімітуючим чинником вирощування сільськогосподарських культур у Степу.

В Степу переважають чорноземи звичайні. Сформовані на лесах та лесовидних суглинках. Територія Інституту сільського господарства Степу НААН України, знаходиться в чорноземній зоні Північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких. Географічне положення установи – $48^{\circ}34'$ північної широти і $32^{\circ}19'$ східної довготи.

Рельєф установи – середньохвилястий. Ґрунти, де виконувались дослідження – чорноземи звичайні середньогумусні глибокі важкосуглинкові. Дані ґрунти характеризуються високою потенційною родючістю. Вміст гумусу в орному шарі – 4,64 %, азоту, що гідролізується – 11,6 мг на 100 г ґрунту,

рухомого фосфору та калію – 12,7 та 12,8 мг на 100 г ґрунту відповідно, рН – 5,7. За вмістом азоту ґрунти, відносять до III класу – середня забезпеченість, за фосфором та калієм – до IV класу (підвищена забезпеченість).

Для вирощування пшениці озимої, агрокліматичні ресурси Степу сприятливі, але мінливі впродовж періоду вегетації культури. Високі температури повітря та нерівномірність опадів, можуть негативно впливати на продуктивність пшениці озимої.

2.2. Погодні умови періоду вегетації пшениці озимої

В першій половині вересня 2021 р. погодні умови були сприятливими для підготовки площ та сівби озимих культур. Станом на 8 вересня запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту під посів пшениці озимої були достатніми. Вересень характеризувався контрастною з коливанням температурного режиму погодою. Опади відмічали в другій половині місяця. Середня за місяць температура повітря становила $+15,4^{\circ}$, що на $0,7^{\circ}$ вище норми (табл. 2.1, рис. 2.1).

Сума опадів за місяць склала 73,5 мм, що більше місячної норми на 35,5 мм або 193,4 % (табл. 2.2, рис. 2.2).

Жовтень відмічався контрастною з дефіцитом опадів погодою і виявився дещо холоднішим звичайного. Середня місячна температура повітря становила $9,3^{\circ}$, що на $1,2^{\circ}$ вище місячної норми. Сума опадів за місяць склала 39 мм, що більше норми на 12 мм або 144,4 %.

Перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ в бік її зниження та припинення активної вегетації озимих культур відмічено 10 листопада, що на 1–1,5 тижні пізніше середніх багаторічних строків. Подовження осінньої вегетації позитивно вплинуло на ріст рослин пшениці озимої. Отже, восени 2021 року озимина ввійшла в зиму у фазі 2–3-го листка – початок куціння.

Підвищення температури повітря наприкінці листопада та в першій декаді грудня сприяло тимчасовому відновленню вегетації пшениці озимої. Повне

припинення ростових процесів відмічено лише 12 грудня. Подовження вегетації хоч і позитивно вплинуло на ріст рослин, проте коливання температурного режиму знижувало морозостійкість рослин. В цілому листопад характеризувався помірно теплою з нерівномірними опадами погодою. Середньомісячна температура повітря становила $+5,3^{\circ}$, що на три градуси вище норми. Сума опадів за місяць склала 51 мм, що більше норми – 145,7 %.

В грудні переважала контрастна за температурним режимом та з достатньою кількістю опадів погода. Середня місячна температура повітря становила $-0,1^{\circ}$. Перехід середньодобової температури повітря через 0° в бік зниження відбувся 21 грудня і розпочалася метеорологічна зима. Сума опадів за місяць склала 80 мм, що більше місячної норми на 38 мм або 190,5 %. Сніговий покрив на кінець місяця залягав висотою від 6 до 14 см.

В січні переважала тепла, з незначними опадами погода. Середньомісячна температура повітря становила $-1,7^{\circ}$, що на $4,0^{\circ}$ вище норми. Таким теплим січень буває один раз у 5–7 років. Сума опадів за місяць склала 12,5 мм, що менше місячної норми, 39,1 %. На останній день місяця висота снігового покриву становила 1–5 см.

Лютий відмічався дуже теплою з значним дефіцитом опадів погодою. Середня місячна температура повітря становила $+2,1^{\circ}$ тепла, що на $6,4^{\circ}$ вище норми. Таким теплим лютий буває один раз у 11–15 років. На території області 6–7 лютого відбувся перехід середньодобової температури повітря через 0 в бік її підвищення, що на 3–3,5 тижні раніше середніх багаторічних строків. Розпочалася метеорологічна весна. Сума опадів за місяць склала 12,0 мм, що становило 38,7% кліматичної норми.

Перезимівля озимих культур відбувалася за задовільних погодних умов. У період найбільших похолодань, мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння озимих культур знижувалась до -7° і була вище критичної температури вимерзання для рослин пшениці озимої.

Березень характеризувався переважно контрастною з дефіцитом опадів погодою. Перші дві декади були прохолодними, третя – теплою. Опади були

впродовж першої декади. Середня місячна температура повітря становила $+2,6^{\circ}$, що два градуси вище норми. Сума опадів за місяць склала 11 мм або 47,1 % від кліматичної норми.

Таблиця 2.1

Температура повітря в період проведення досліджень (за даними метеопосту ІСГС НААН)

Місяці	Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$			
	2021/2022	2022/2023	2023/2024	середньо-багаторічна
Вересень	15,4	15,1	22,1	14,7
Жовтень	9,3	11,7	13,2	8,1
Листопад	5,3	4,2	5,4	2,3
Грудень	-0,1	0,8	1,7	-2,3
Січень	-1,7	-0,1	-1,6	-5,7
Лютий	2,1	0,2	4,2	-4,3
Березень	2,6	6,2	5,9	0,5
Квітень	10,2	10,6	15,9	8,9
Травень	15,3	17,8	18,2	15,3
Червень	23,2	22,8	24,3	18,6

Перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}$ в бік її підвищення відбувся 22 березня, а пшениця озима відновила весняну вегетацію, що в межах середніх багаторічних строків.

В квітні спостерігалася контрастна з коливанням температурного режиму та опадами погода. Середньомісячна температура повітря становила $+10,2^{\circ}$, що на $2,3^{\circ}$ вище норми. Сума опадів за місяць становила 37,5 мм (104,2 %).

Травень характеризувався нестійкою з різким коливанням температурного режиму, прохолодною з опадами погодою. Середня за місяць температура була $15,3^{\circ}$, що в межах норми. Сума опадів за місяць – 49,1 мм, або 109,1 %.

В червні переважала дуже тепла з незначним дефіцитом опадів погода. Середня температура повітря становила $+23,2^{\circ}$, що більше на $4,6^{\circ}$ норми. Сума опадів склала 53,7 мм, що менше норми на 12,3 мм (18,6 %)

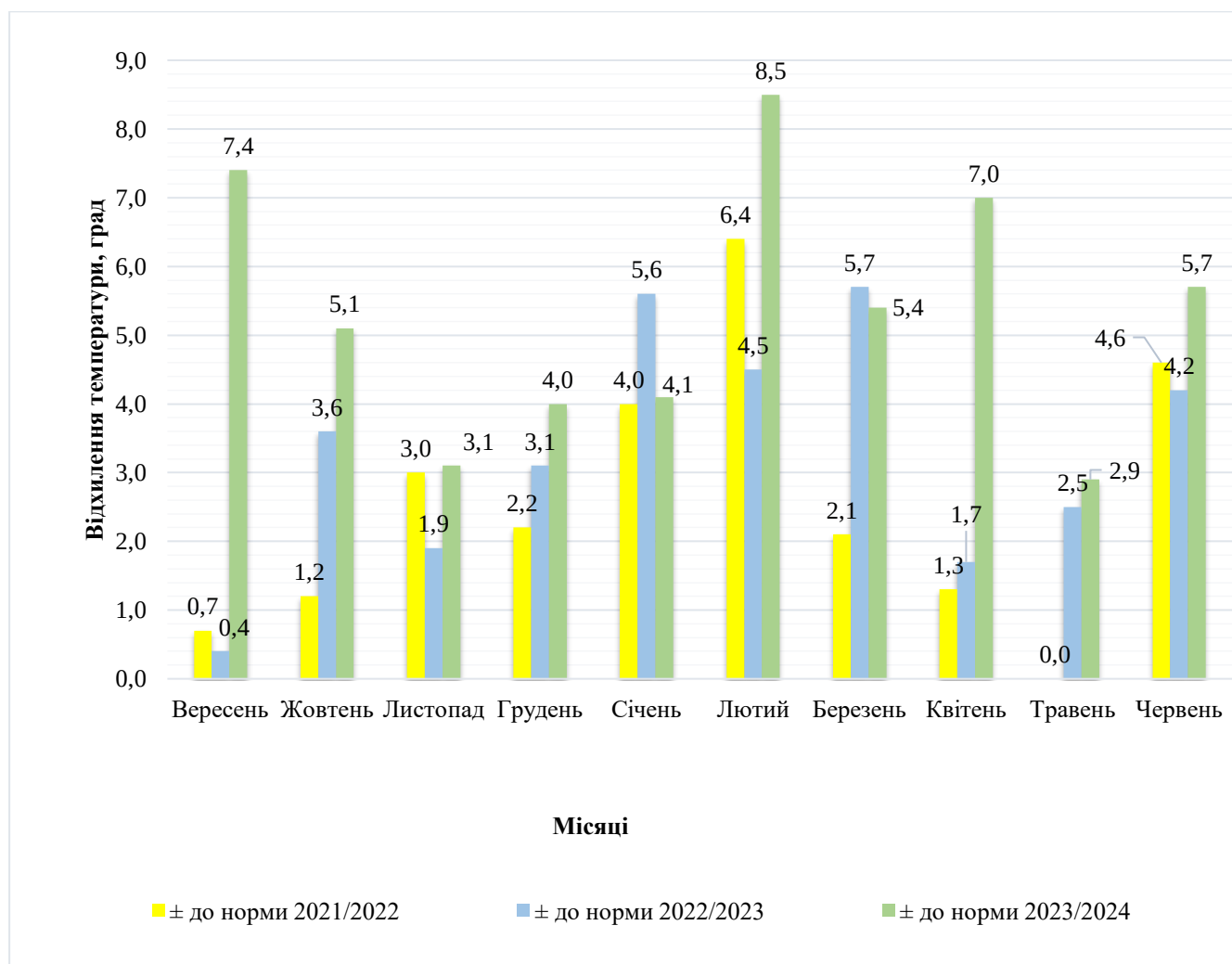


Рис. 2.1. Зміна температури повітря у період вегетації пшениці озимої

Отже, погодні умови вегетаційного періоду 2021/2022 рр. для пшениці озимої були переважно сприятливими. За помірного температурного режиму спостерігалось середнє за календарними строками відновлення вегетації навесні з помірним наростанням температури повітря та достатніми запасами вологи в ґрунті у весняний та літній періоди.

За даними метеопосту Інституту сільського господарства Степу НААН вересень 2022 р. виявився дощовим. Середня за місяць температура повітря становила $+15,1^{\circ}$, що в межах багаторічних показників. Дощі, в окремі періоди

значні, тривали впродовж всього місяця і до початку жовтня. За місяць випало 81,7 мм, або 215 % від норми.

В цілому жовтень характеризувався дефіцитом опадів, дощі випадали на початку місяця та в першій половині третьої декади. Середня місячна температура повітря становила +11,7°, що на 3,6° вище норми. Сума опадів за місяць склала 20,9 мм, що менше норми, 77,4 %. Середні температури повітря 17–18 листопада знизились до показників нижче біологічного мінімуму і рослини пшениці припинили вегетацію, що на 2–2,5 тижні пізніше середніх багаторічних строків. Пшениця озима припинила вегетацію у фазі 3-го листка.

Таблиця 2.2

Кількість опадів в період проведення досліджень (за даними метеопосту ІСГС НААН)

Місяці	Опади, мм			
	2021/2022	2022/2023	2023/2024	середньо-багаторічні
Вересень	73,5	81,7	6,0	38
Жовтень	39,0	20,9	73,0	27
Листопад	51,0	73,5	94,0	35
Грудень	80,0	77,5	36,5	42
Січень	12,5	6,5	41,0	32
Лютий	12,0	29,5	29,5	31
Березень	11,0	21,0	53,5	27
Квітень	37,5	52,0	70,0	36
Травень	49,1	12,8	10,0	45
Червень	53,7	37,0	24,5	66

Середньомісячна температура повітря в листопаді становила +4,2°, що на 1,9 градуса вище норми. Сума опадів за місяць на території області склала 73,5 мм, що більше норми, 210 %.

Зимовий період відзначився переважно теплою погодою, в окремі періоди з різким коливанням температурного режиму. В грудні пшениця озима внаслідок різкого коливання температурного режиму перебувала у стані неглибокого зимового спокою. Загрозливих явищ для їхньої перезимівлі не спостерігалось, проте підвищення температури повітря до позитивних значень призводило до зниження морозостійкості рослин. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла куціння пшениці озимої у найхолодніші ночі знижувалась до -5° , що вище критичної температури вимерзання.

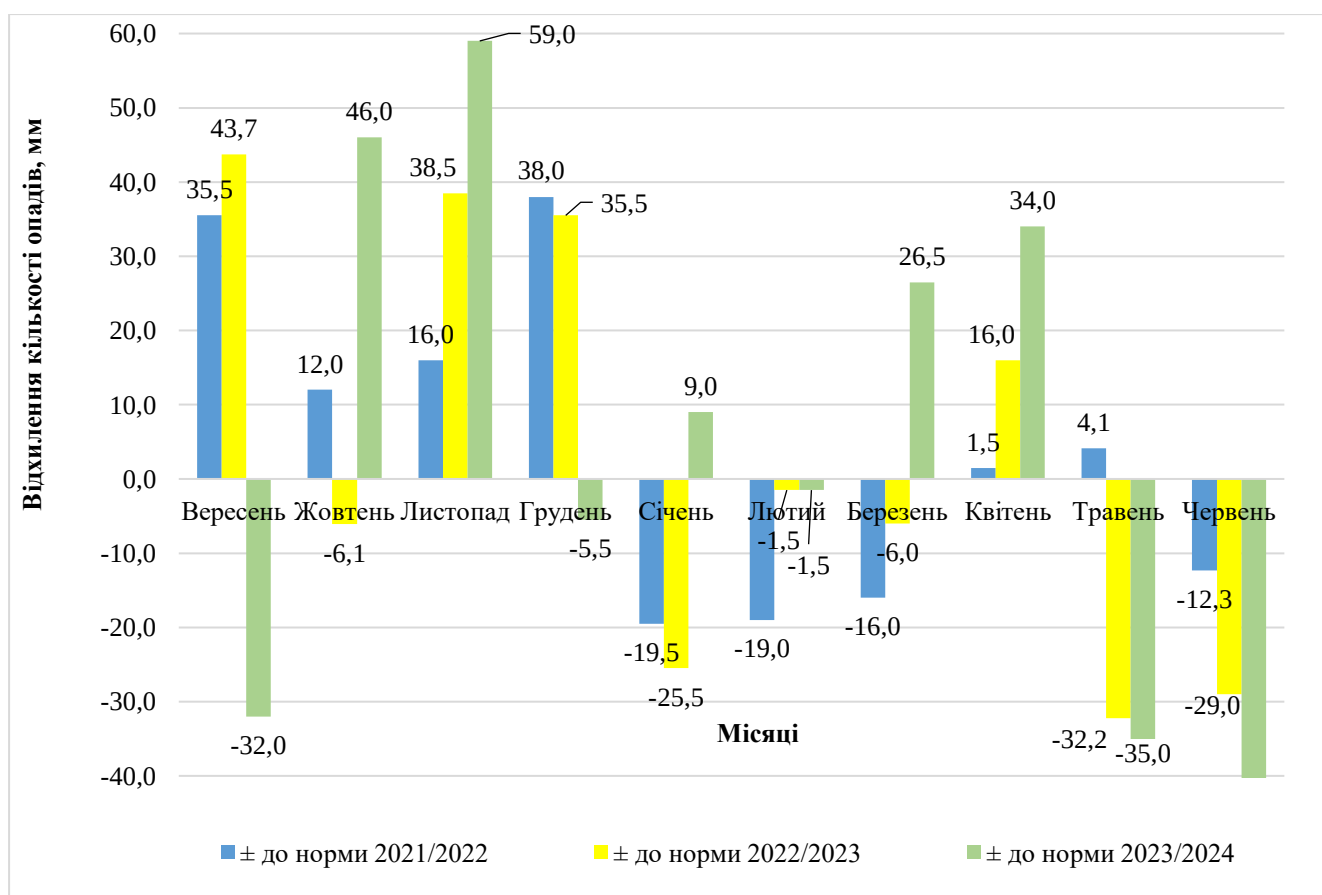


Рис. 2.2. Зміна кількості опадів у період вегетації пшениці озимої

В грудні переважала тепла з опадами погода. Дуже теплими були друга та третя декади. В найтепліші дні середні добові температури повітря за нормою відповідали показникам початку жовтня. Середня місячна температура повітря становила $+0,8^{\circ}$, що на $3,1^{\circ}$ вище норми. Сума опадів за місяць склала 77,5 мм,

що більше місячної норми, 184 %. На кінець місяця на полях області снігу не було.

В першій половині січня, в зв'язку з аномально теплою погодою, посіви озимих культур знаходилися в стані нестійкого зимового спокою. В останні дні другої декади у рослин відбувалися слабкі вегетаційні процеси, а 22 січня рослини озимини припинили вегетацію.

В цілому в січні переважала тепла, з дефіцитом опадів погода. В окремі дні спостерігалися тумани і слабка ожеледь. Середньомісячна температура повітря становила $-0,1^{\circ}$. Сума опадів за місяць склала 6,5 мм, що менше місячної норми, 20,3 %.

В лютому середня місячна температура повітря становила $+0,2^{\circ}$, що на 4,5 градуси вище норми. 17–18 лютого відбувся стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0° , що на два тижні раніше середніх багаторічних строків. Розпочалася метеорологічна весна. Сума опадів за місяць склала 29,5 мм, що в межах норми.

Березень характеризувався теплою з дефіцитом опадів погодою. Середня місячна температура повітря становила $+6,2^{\circ}$, що на $5,7^{\circ}$ вище норми. Таким теплим березень буває один раз у 9–13 років. Сума опадів за місяць склала 21 мм, що менше кліматичної норми, 77,8 %.

Перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}$ відбувся 8 березня, що на три тижні раніше середніх багаторічних строків.

В квітні спостерігалася контрастна з коливанням температурного режиму, дощова погода. В окремі дні місцями відмічалася гроза. Середньомісячна температура повітря становила $+10,6^{\circ}$, що більше норми на $+1,7^{\circ}$. Сума опадів за місяць становила 52 мм, що більше норми, 144,4 %.

Травень характеризувався нестійкою погодою. Перша половина місяця була прохолодною, в окремі періоди з заморозками та сухою. В другій половині травня була помірно тепла з опадами погода. Середня за місяць температура повітря становила $+17,8^{\circ}$, що на $3,5^{\circ}$ більше норми. Метеорологічне літо розпочалося 13 травня з переходом середньої добової температури повітря через

+15°, в межах середніх багаторічних строків. Сума опадів за місяць склала 12,8 мм або 28,4 % норми.

В червні переважала дуже тепла з дефіцитом опадів погода. Середня температура повітря становила +22,8°, що на 4,2° вище норми. Сума опадів склала 37,0 мм, або 56,1% від норми.

Отже, погодні умови вегетаційного періоду 2022/2023 рр. для пшениці озимої були переважно сприятливими. За помірного температурного режиму спостерігалось раннє відновлення вегетації навесні, з помірним наростанням температури повітря та достатніми запасами вологи в ґрунті у весняний період.

Погодні умови першої половини вересня 2023/2024 рр. були несприятливими за вологозабезпечення. Запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту були відсутні. Вересень характеризувався дуже теплою сухою погодою. Середня за місяць температура повітря становила +22,1°, що на +7,4° вище норми. Сума опадів за місяць склала 6 мм, або 15,8 % від норми.

Жовтень характеризувався дуже теплою та дощовою погодою. Середня місячна температура повітря становила +13,2°, що на 5,1° вище норми. Після тривалого періоду відсутності істотних опадів 16–17 жовтня пройшли інтенсивні дощі. Сума опадів за місяць склала 73 мм, що становило 270,4 % норми. Тепла з опадами погода третьої декади жовтня була сприятливою для появи сходів, початкового росту і розвитку пшениці озимої.

Перехід середньодобової температури повітря через +5° в бік зниження та припинення активної вегетації пшениці озимої відмічено 20 листопада, що на 2–2,5 тижні пізніше середніх багаторічних строків. Подовження осінньої вегетації позитивно вплинуло на ріст рослин, особливо пізніх строків сівби. Пшениця озима припинила вегетацію у фазі 3-го листка.

Листопад виявився теплим з достатньою кількістю опадів. Середньомісячна температура повітря становила +5,4°, що на 3,1 градуси вище норми. Сума опадів за місяць склала 94 мм, що більше норми – 268,6 %.

Зимовий період відзначився переважно теплою погодою, в окремі періоди з різким коливанням температурного режиму. В грудні пшениця озима внаслідок

різкого коливання температурного режиму перебували у стані неглибокого зимового спокою, що призводило до зниження морозостійкості рослин. Проте загрозливих явищ для їхньої перезимівлі не спостерігалось, бо мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння озимих культур у найхолодніші ночі знижувалась до $-5...-6^{\circ}$, що вище критичної температури вимерзання.

Грудень був дуже теплим та з достатньою кількістю опадів. Аномально теплими були друга та третя декади, з перевищенням середніх багаторічних значень на 4° . Середня місячна температура повітря становила $+1,7^{\circ}$. Сума опадів за місяць склала 36,5 мм, або 86,9 % від норми.

В останні дні першої декади січня внаслідок різкого зниження температурного режиму, при переважно незначній висоті снігового покриву (1–6 см) складалися малосприятливі умови для перезимівлі озимих культур. В другій та третій декадах січня посіви пшениці озимої знаходились в стані зимового спокою. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння знижувалась до $-2...-6^{\circ}$ і була вище критичної температури вимерзання.

В цілому січень характеризувався нестійкою з різким коливанням температурного режиму, з опадами, туманами, ожеледдю погодою. Середньомісячна температура повітря становила $-1,6^{\circ}$, що на $4,1^{\circ}$ вище норми. Сума опадів за місяць склала 41 мм, що більше місячної норми на 28,1 %.

В зв'язку з аномально теплою погодою впродовж першої половини лютого відбулося тимчасове відновлення вегетації пшениці озимої. В лютому середня місячна температура повітря становила $+4,2^{\circ}$, що на $8,5^{\circ}$ вище норми. Такий теплий лютий на території області був вперше після 2002 року. Сума опадів за місяць склала 29,5 мм що в межах кліматичної норми, 95,2 %.

Зима 2023/2024 рр. була м'якою та теплою. Незначний сніговий покрив спостерігався впродовж третьої декади листопада – першої половини грудня та в більшості днів січня. Погодні умови для перезимівлі пшениці озимої склалися задовільно.

Березень виявився теплим та дощовим. Перша декада була сухою, друга та третя – дощовими. Середня місячна температура повітря становила $+5,9^{\circ}$, що на $5,4$ градусів вище норми. Сума опадів за місяць склала $53,5$ мм, що становило $198,1$ % від норми

Перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}$, відбувся 11 березня, а пшениця озима відновили весняну вегетацію, що в межах середніх багаторічних строків.

Квітень виявився дуже теплим та з достатньою кількістю опадів, хоча перша половина місяця та останній тиждень були сухими. Впродовж 1–2 днів були заморозки інтенсивністю $0...-5^{\circ}$. Середньомісячна температура повітря становила $+5,9$ °C, що на 7° вище норми. Сума опадів становила 70 мм, що на $94,4$ % більше норми.

Травень характеризувався контрастною з різким коливанням температурного режиму, з заморозками погодою. В період з 8 по 18 травня було холодно. В решту часу переважала тепла та дуже тепла погода. В цілому травень був посушливим. Середня за місяць температура повітря становила $+18,2^{\circ}$, що на 3 градуси вище норми. Сума опадів за місяць склала 10 мм, що менше кліматичної норми, $22,2$ %.

В цілому весна 2024 року виявилась помірно теплою та дощовою. Середня температура повітря за календарну весну становила $+13,3^{\circ}$, що на $5,1$ градусів вище норми.

Отже, погодні умови вегетаційного періоду 2023–2024 рр. для росту і розвитку озимої пшениці за температурним режимом були сприятливі. А за зволоженням ґрунту, умови для формування врожаю – були добрими.

2.3. Методика досліджень

Дослідження з вивчення впливу попередників соя і соняшник на продуктивність сортів пшениці озимої проводилися в Інституті СГС НААН протягом 2021/2024 рр. за двох факторною схемою (табл. 2.3). Площа посівної ділянки 24,0 м², облікової 18,0 м².

Таблиця 2.3

Схема досліджень

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)
Соя	Сториця
	Оранта одеська
	Дума одеська
	Наснага
	Катруся одеська
	Оптима одеська
	Перемога одеська
Соняшник	Сториця
	Оранта одеська
	Дума одеська
	Наснага
	Катруся одеська
	Оптима одеська
	Перемога одеська

При вирощуванні пшениці озимої після збирання сої та соняшнику, проводили дворазове дискування на глибину 8–10 см трактором МТЗ-1025 + Палада 3200. Сіяли селекційною сівалкою СН – 16, норма висіву – 4,5 млн. сх. зерен на 1 гектар. Сівбу проводили 15 вересня. Передпосівне добриво вносили під культивуацію в дозі N₂₀P₂₀K₂₀. Рано на весні по мерзлоталому ґрунту вносили

селітру аміачну дозою N_{30} ; в фазу виходу у трубку позакоренево підживлювали: карбамід, 5,0 кг/га + сульфатом магнію, 2,5 кг/га + Добродій ОМД, 1,0 кг/га.

Насіння протруювали препаратом Вінцит Форте, 0,6 л/т. Для захисту посівів від бур'янів до появи прапорцевого листка посіви обприскували гербіцидом Гренадер, 25 г/га + прилипач Тандем, 0,3 л/га; від хвороб – фунгіцид Дезарал Екстра, 0,5 л/га. Для підвищення стійкості рослин до вилягання, посіви обприскували ретардантом Гулівер, 1,5 л/га.

Біометричні показники визначали за загальноприйнятими методиками. Для визначення мінливості кількісних ознак сортів пшениці, проводили аналіз структури врожаю: кількість продуктивних стебел (шт./м²); врожайність (т/га), маса 1000 зерен (г), кількість зерен з колоса і рослини (шт.), маса зерна з колоса і рослини (г); довжина колоса (см).

Для оцінки нових сортів пшениці при вирощування після сої і соняшнику визначали статистичні параметри: середні арифметичні ($\bar{X}$), мінімальні значення ($X_{\min}$), максимальні значення ($X_{\max}$), розмах варіювання ($R = X_{\max} - X_{\min}$), показник стресостійкості ($X_{\min} - X_{\max}$); коефіцієнти варіації (V) і генетичної гнучкості $(X_{\max} + X_{\min})/2$. Коефіцієнт варіації (V , %) визначали за відношенням стандартного відхилення до середньої ознаки, що відображає ступінь мінливості (до 10 % – низька, 11–20 % – середня, > 21 % – висока).

Облік урожаю зерна проводили поділянково прямим комбайнуванням Sampro-2010 у фазі повної стиглості зерна. У день збирання урожаю визначали вологість і засміченість зерна. Отримані дані перераховували на стандартну вологість зерна (14 %) та 100 % чистоту.

Статистичну обробку отриманих експериментальних даних виконували шляхом дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів в програмі «Microsoft Excel».

Лабораторні аналізи зразків здійснювали у вимірjuвальній лабораторії ІСГС НААН на відповідному сертифікованому обладнанні.

Економічні показники визначали за електронними технологічними картами по всіх варіантах.

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ (ОЗИМОЇ) ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПІСЛЯ ПОПЕРЕДНИКІВ СОЯ ТА СОНЯШНИК

3.1. Вплив попередників на формування густоти стеблостою сортами пшениці м'якої (озимої)

Провідне місце у підвищенні валового виробництва зерна пшениці в Степу, належить новим сортам. Для них важливим є висока стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища та рівень адаптивності. Реалізація потенціалу сортів пшениці м'якої (озимої) змінюється залежно від попередників.

За результатами досліджень встановлено, що кількість стебел пшениці м'якої (озимої) значно змінювалися залежно від погодних умов продовж вегетації. Густота продуктивного стеблостою сортів пшениці м'якої (озимої) при сівбі після сої середньому за роки досліджень становила 643 шт./м², після соняшнику – 523 шт./м². Кількість продуктивних стебел при сівбі сортів пшениці, після сої варіював від 605 шт./м² до 710 шт./м², після соняшнику – від 485 шт./м² до 551 шт./м² (рис. 3.1, додаток А). За роками досліджень, розмах варіювання R ($X_{\max} - X_{\min}$) між максимальними і мінімальними показниками кількості продуктивних стебел у сортів пшениці, після сої становив від 65 шт./м² (2022 р.) до 186 шт./м² (2023 р.); після соняшнику – від 87 шт./м² до 140 шт./м² відповідно. Коефіцієнт варіювання між сортами $V = 3,3 - 9,9 \%$ і $V = 5,3 - 8,8 \%$ по попередниках відповідно. В середньому за роки досліджень, після сої R ($\max - \min$) = 105 шт./м², а $V = 5,8\%$; після соняшнику – 66 шт./м² та 4,0% відповідно.

При вирощуванні пшениці м'якої (озимої) після сої вищу густоту продуктивного стеблостою, порівняно до середнього по досліді (645 шт./м²) у 2022–2024 рр. забезпечили Оптима одеська і Перемога одеська (на 35–68 шт./м²); після соняшнику – Сториця, Оранта одеська і Катруся одеська (на 9–28 шт./м²).

Сорти пшениці м'якої (озимої) по різному реагували на умови вирощування, які складались впродовж періоду вегетації. Так, після сої густота стеблостою сортів змінювалась у 2022 р. від 615 шт./м² до 680 шт./м²; 2023 р. –

612–798 шт./м²; 2024 р. – 554–653 шт./м²; після соняшнику – 534–621 шт./м²; 444–584 шт./м² та 427–520 шт./м² ро роках відповідно.

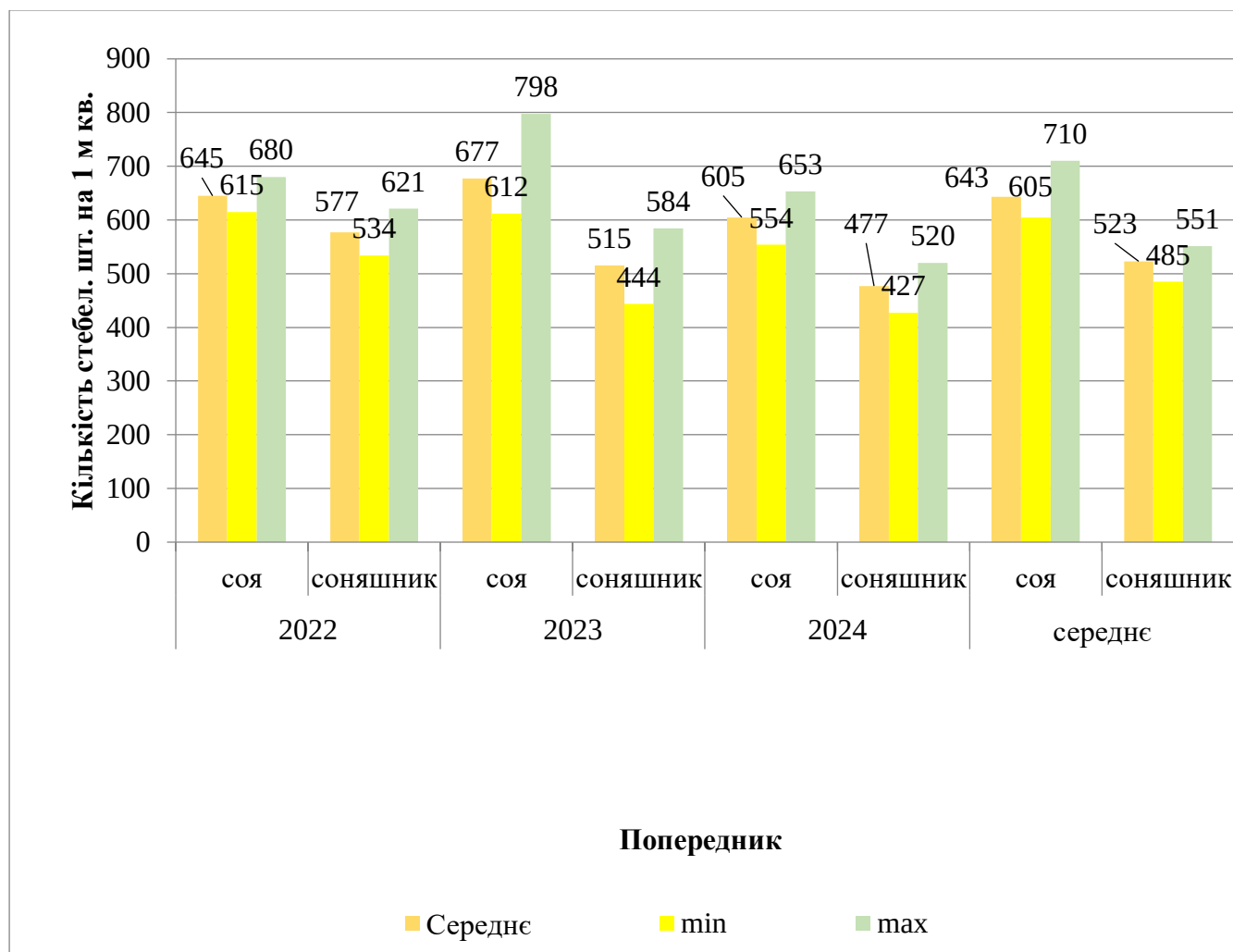


Рис. 3.1. Варіювання густоти продуктивного стеблостою у сортів пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після сої і соняшнику

Результати досліджень свідчать, що при сівбі пшениці м'якої (озимої) після сої, показник генетичної гнучкості $(\min + \max)/2$ у сортів за показником густота стеблостою змінювався від 600 шт./м² (Сториця) до 726 шт./м² (Перемога одеська). При сівбі після соняшнику – від 506 шт./м² (Перемога одеська) до 552 шт./м² (Оранта одеська). На період збирання найменший розмах варіювання R ($X_{\max} - X_{\min}$) густоти продуктивного стеблостою пшениці озимої після сої – 33 шт./м² був у сорту Катруся одеська, найбільший – 145 шт./м² у сорту Перемога одеська. При сівбі після соняшнику, розмах варіювання густоти стеблостою

змінювався від 32 шт./м² (сорт Дума одеська) до 167 шт./м² (сорт Катруся одеська) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Формування густоти продуктивного стеблостою рослинами пшениці м'якої (озимої), шт./м² (2022–2024 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	(min + max)/2	R (max–min)	V	(min + max)/2	R (max–min)	V
Сториця	600	92	7,7	528	112	10,6
Оранта одеська	634	44	3,5	552	64	5,8
Дума одеська	618	80	6,7	518	32	3,2
Наснага	625	55	4,8	538	80	8,4
Катруся одеська	619	33	2,7	538	167	15,6
Оптима одеська	693	103	8,5	528	136	14,0
Перемога одеська	726	145	10,9	506	157	17,8
Середнє	643			523		
min	605			485		
max	710			551		
станд. відх.	38			21		
R (max–min)	105			66		
V, %	5,8			4,0		

Коефіцієнт варіації (V, %) густоти продуктивного стеблостою, що характеризує реакцію сортів на умови вирощування, при сівбі після сої змінювався від 2,7 % (сорт Катруся одеська) до 10,9% (сорт Перемога одеська); після соняшнику – від 3,2 % (сорт Дума одеська) до 17,8 % (сорт Перемога одеська).

3.2. Формування елементів продуктивності колосу сортами пшениці м'якої (озимої)

На кожному етапі органогенезу формуються відповідні елементи продуктивності рослин. Довжина колоса пшениці м'якої (озимої) хоча і є сортовою ознакою, але залежала і від умов вирощування.

Показники елементів структури врожаю визначалися агрокліматичними умовами та сортовими особливостями. За роки проведення наших досліджень елементи структури колосу сортів пшениці м'якої (озимої) різнилися між собою та суттєво варіювали. Більшу довжину головного колоса за роки досліджень формували сорти пшениці після сої 7,8 см, після соняшнику – 7,1 см, що менше на 0,7 см (8,9 %).

Наші дослідження свідчать, що при сівбі після сої у 2022 р. довжина колосу у сортів пшениці м'якої (озимої) змінювалась від 7,7 до 8,4 см; 2023 р. – 7,6–8,6 см; 2024 р. – 6,3–7,9 см; після соняшнику – 7,6–8,2 см; 6,5–7,7 см та 5,3–6,6 см по роках відповідно. Розмах варіювання довжини колоса у сортів пшениці м'якої (озимої), при сівбі після сої становив $R \text{ (max–min) } = 0,7\text{--}1,6$ шт.; соняшнику – 0,6–1,3 см. Коефіцієнт варіювання $V = 2,9\text{--}7,1$ та $3,7\text{--}7,5\%$ відповідно.

Варіювання $R \text{ (max–min)}$ довжини головного колоса у сортів пшениці м'якої (озимої) за роки досліджень, при сівбі після сої змінювався від 0,4 см (сорт Катруся одеська, Перемога одеська) до 1,6 см (сорт Сториця); після соняшнику – від 1,2 см (сорт Катруся одеська) до 2,4 см (сорт Сториця). Сорти пшениці м'якої (озимої) з різними біологічними особливостями не однаково реагували на умови, які складались у період закладки та диференціації колосу. Коефіцієнт варіації довжини колоса, при сівбі після сої був від $V = 2,5\text{--}2,6 \%$ (сорт Перемога одеська, Катруся одеська) до $11,7 \%$ (сорт Сториця). При сівбі після соняшнику коефіцієнт варіювання довжини колоса був від $V = 9,0 \%$ (сорт Катруся одеська) до $18,4 \%$ (сорт Сториця). В середньому за роки досліджень

після сої довжина колоса у сортів пшениці м'якої (озимої) була від 7,3 см до 8,1 см, після соняшнику – від 6,6 см до 7,4 см (табл. 3.2, додаток Б).

Таблиця 3.2

Довжина головного колосу сортів пшениці м'якої (озимої), см (2022–2024 рр.)

Сорти	Попередник	
	соя	соняшник
Сториця	7,3	6,6
Оранта одеська	7,8	7,1
Дума одеська	7,9	7,3
Наснага	7,7	6,6
Катруся одеська	8,1	7,4
Оптима одеська	8,1	7,3
Перемога одеська	8,0	7,1
Середнє	7,8	7,1
min	7,3	6,6
max	8,1	7,4
станд. відх.	0,3	0,3
R (max–min)	0,9	0,8
V, %	3,7	4,5

Розрахунки коефіцієнту варіації, свідчать, що в середньому за роки досліджень довжина головного колосу між сортами, при сівбі після сої змінювалась на рівні 3,7%, після соняшнику – 4,5%. Тобто, ступінь мінливості довжини головного колоса в роки досліджень між сортами пшениці м'якої (озимої) характеризується, як низький.

Важливим структурним елементом, що впливає на урожайність пшениці м'якої (озимої), є продуктивність колосу, яка визначається кількістю та масою зерен. Озерненість колоса у сортів пшениці залежала від кількості колосків.

Встановлено, що незалежно від сортових особливостей кількість зерен у колосі після попередника соя становила 35,3 шт., після соняшнику – 26,5 шт., або менше на 8,8 шт. (25,0 %). В середньому для сортів пшениці після сої кількість зерен у колосі знаходилась в межах 33,8–37,2 шт., після соняшнику – 25,3–28,0 шт., а коефіцієнт варіювання в середньому був $V = 3,8 \%$ (табл. 3.3, додаток В).

Таблиця 3.3

Кількість зерен у головному колосі сортів пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після різних попередників, шт. (2022–2024 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	V	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	V
Сториця	33,7	2,9	4,4	26,9	10,3	19,8
Оранта одеська	34,5	3,5	5,7	27,7	10,8	19,4
Дума одеська	35,5	4,1	6,2	26,4	8,7	18,6
Наснага	37,5	8,9	12,0	27,2	10,2	22,5
Катруся одеська	35,5	4,8	7,1	27,6	10,7	19,4
Оптима одеська	36,7	3,9	5,4	27,3	9,2	19,6
Перемога одеська	33,7	3,5	5,2	26,5	11,8	22,6
Середнє	35,3			26,5		
min	33,8			25,3		
max	37,2			28,0		
станд. відх.	1,3			1,0		
$R (\max - \min)$	3,4			2,7		
$V, \%$	3,8			3,8		

В середньому за 2022–2024 рр. досліджень найменшим розмахом

варіювання R (max–min) кількості зерен у колосі пшениці м'якої (озимої), після попередника соя характеризувався сорт Сториця (2,9 шт.); після соняшнику – 8,7 шт. сорт Дума одеська. Коефіцієнт варіації даного показника був 4,4% та 18,6 % відповідно. Найбільший варіювання R (max–min) кількості зерен у головному колосі, встановлено у сортів Наснага та Перемога одеська – 8,9 шт. і 11,8 шт. або $V = 12,0 \%$ і $22,6 \%$ по попередниках відповідно.

Умови зволоження у період формування зерна впливали на формування кількості зерен у колосі. Після сої кількість зерен в колосі у 2022 р. по сортах змінювалась від 34,2 шт. (Дума одеська) до 37,2 шт. (Оптимі одеська). У 2023 р., вона була від 32,2 шт. (Сториця) до 34,7 шт. (Оптимі одеська). В умовах 2024 р. кількість зерен у головному колосі змінювалась від 31,9 шт. (Перемога одеська) до 41,9 шт. (Наснага). Варіювання R (max–min) даного показника по сортах становило від 2,5 шт. (2023 р.) до 10,0 шт. (2024 р.). Коефіцієнт варіації був на рівні $V = 2,5\text{--}8,7 \%$. При вирощуванні сортів пшениці м'якої (озимої) після соняшнику кількість зерен в головному колосі у 2022 р. була в межах від 30,7 шт. (Дума одеська) до 33,1 шт. (Оранта одеська); 2023 р. – від 22,1 шт. (Наснага) до 28,7 шт. (Оранта одеська); 2024 р. – від 20,6 шт. (Перемога одеська) до 22,7 шт. (Оптимі одеська). Розмах варіювання даного показника між сортами був від 2,1 шт. (2024 р.) до 6,6 шт. (2023 р.), а $V = 2,4\text{--}9,8 \%$.

Загальна кількість зерен із рослин у сортів пшениці м'якої (озимої) відображала тенденцію її прояву, як і в головному колосі, залежно від попередника (табл. 3.4, додаток Г). При вирощуванні після сої в середньому по сортах кількість зерен становила 61 шт., а після соняшнику їх кількість була меншою на 13,7 шт. або 22,5% (47,3 шт.). Кількість зерен з рослини по сортах після сої була в межах 54,8–65,2 шт., після соняшнику – 45,5–49,5 шт., зміна показника між сортами становила 10,4 шт. та 4,1 шт., або варіювання $V = 6,9 \%$ і 3,1%.

Варіювання R (max–min) кількості зерен з рослин пшениці м'якої (озимої), після попередника соя, по сортах було від 4,9 шт. (Оптимі одеська) до 16,3 шт.

(наснага); після соняшнику – від 4,7 шт. (Сториця) до 18,1 шт. (Наснага). Тобто варіювання кількості зерен, яка формувалась у рослин пшениці м'якої (озимої), залежно від сорту після сої було 3,9–13,2 %; соняшнику –5,3–19,5 % відповідно.

Таблиця 3.4

Формування кількості зерен у рослин сортів пшениці м'якої (озимої) після різних попередників, шт. (2022–2024 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	(min + max)/2	R (max–min)	V	(min + max)/2	R (max–min)	V
Сториця	55,2	10,1	9,3	46,6	4,7	5,3
Оранта одеська	59,3	8,0	7,3	48,8	5,2	5,8
Дума одеська	58,7	11,1	11,2	48,0	8,7	9,2
Наснага	63,6	16,3	13,2	46,2	18,1	19,5
Катруся одеська	65,6	7,3	6,4	47,9	5,6	5,9
Оптима одеська	64,8	4,9	3,9	44,2	11,5	13,6
Перемога одеська	64,2	9,1	7,1	47,7	11,4	12,8
Середнє	61,0			47,3		
min	54,8			45,5		
max	65,2			49,5		
станд. відх.	4,2			1,4		
R (max–min)	10,4			4,1		
V, %	6,9			3,1		

Аналізуючи вплив погодних умов у період вегетації пшениці м'якої (озимої) можна стверджувати, що сорти відрізнялися реакцією на попередник. Після сої кількість зерен з рослину 2022 р. по сортах була від 60,2 шт. (Сториця) до 71,7 шт. (Наснага). У 2023 р. від 53,2 шт. (Дума одеська) до 67,2 шт. (Оптима

одеська). В 2024 р. загальна кількість зерен змінювалась від 50,1 шт. (Сториця) до 62,3 шт. (Оптима одеська). Варіювання R (max–min) даного показника по сортах було від 11,5 шт. (2022 р.) до 14,0 шт. (2023 р.). Коефіцієнт варіації становив $V = 6,0\text{--}9,6\%$.

Аналіз зміни кількості зерен, яку формували рослини пшениці м'якої (озимої), порівняно до середнього значення показника по досліді засвідчив, що він залежав від сорту. Так, після попередника соя в усі роки досліджень сорти Катруся одеська, Оптима одеська і Перемога одеська відзначалися більшою кількістю зерен, порівняно із середнім значенням на 3,0–4,3 шт.; 4,7–8,0 шт. і 3,0–6,2 шт. відповідно. У сорту Наснага перевищення даного показника на 3,5–5,5 шт. відмічено у 2022 р. і 2024 р, і навпаки – зниження на 3,8 шт. у 2023 р. (рис. 3.2).

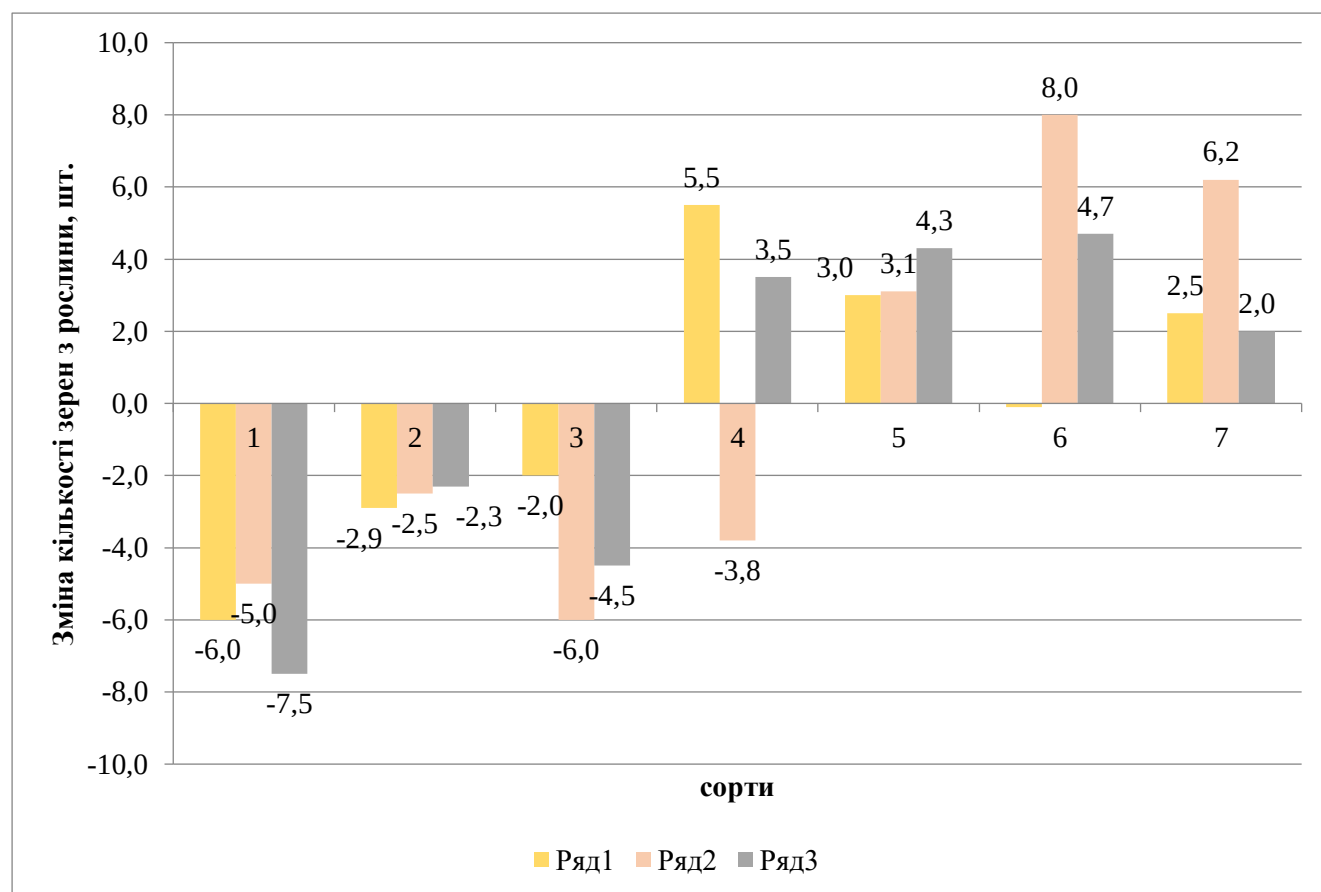


Рис. 3.2. Відхилення кількості зерен у рослин пшениці м'якої (озимої) від середнього значення після сої (2022 р.; 2023 р.; 2024 р.)

При вирощуванні сортів пшениці м'якої (озимої) після соняшнику кількість зерен із рослин у 2022 р. була в межах від 48,9 шт. (Сториця) до 55,2 шт. (Наснага); 2023 р. – від 37,1 шт. (Наснага) до 51,0 шт. (Оранта одеська); 2024 р. – від 42,0 шт. (Перемога одеська) до 49,7 шт. (Дума одеська). Розмах варіювання між сортами був від 6,3 шт. (2022 р.) до 13,9 шт. (2023 р.), а $V = 4,2–10,7\%$.

Після соняшнику зміна кількості зерен із рослин у сортів пшениці м'якої (озимої) в усі роки була нестабільною. Лише у сорту Дума одеська кількість зерен була на рівні середньої по досліді або більшою на 0,6–3,1 шт. Найбільше кількість зерен порівняно до середнього (59,2 шт.), відмічено у сорту Оранта одеська у 2023 р. – перевищення 7,4 шт. Більше зниження – 6,5 шт. і 5,2 шт. (2023 р.) та 4,6 шт. (2024 р.) у сортів Наснага, Оптима одеська та Перемога одеська (рис. 3.2).

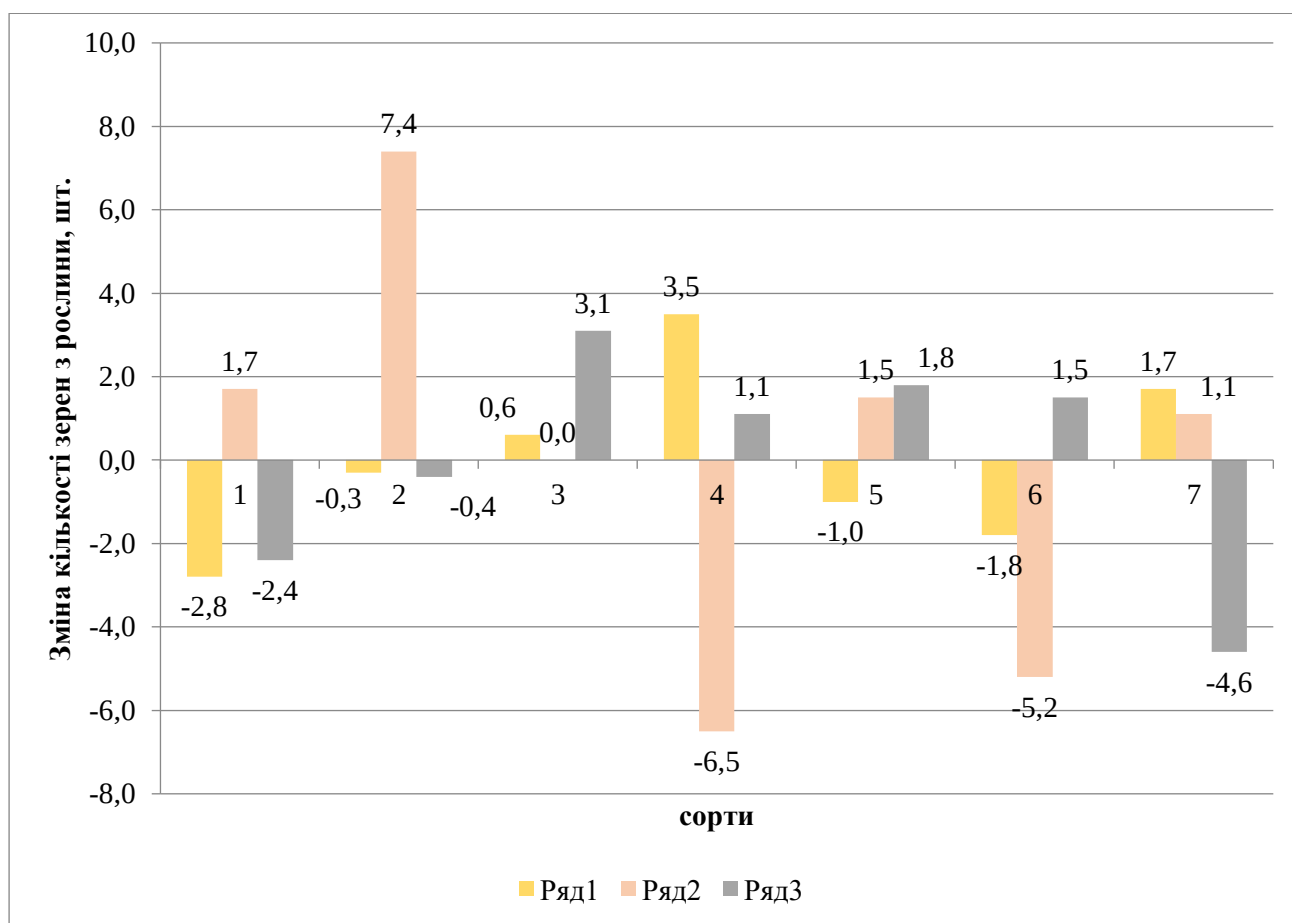


Рис. 3.3. Відхилення кількості зерен у рослин пшениці м'якої (озимої) від середнього значення після соняшнику (2022 р.; 2023 р.; 2024 р.)

Вирішальним елементом продуктивності пшениці м'якої (озимої) є маса зерен з колоса, яка в середньому після попередника соя становила 1,50 г; після соняшнику – 1,09 г, що менше на 0,41 г (27,4 %). Варіювання маси зерен в середньому по роках після попередника соя становило $R (\max - \min) = 1,42 - 1,57$ г; після соняшнику – 1,03–1,14 г, а коефіцієнт варіації $V = 3,0$ % та 4,1 %. (табл. 3.5, додаток Д).

Таблиця 3.5

Маса зерен із головного колоса пшениці м'якої (озимої) при вирощування після різних попередників, г (2022–2024 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	V	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	V
Сториця	1,44	0,27	9,6	1,02	0,31	15,2
Оранта одеська	1,53	0,21	7,6	1,11	0,17	7,7
Дума одеська	1,46	0,22	7,7	1,06	0,18	8,6
Наснага	1,46	0,36	12,3	1,12	0,07	3,6
Катруся одеська	1,48	0,24	8,3	1,13	0,19	8,5
Оптима одеська	1,57	0,19	6,1	1,06	0,15	7,4
Перемога одеська	1,48	0,28	10,6	1,09	0,31	14,6
Середнє	1,50			1,09		
min	1,42			1,03		
max	1,57			1,14		
станд. відх.	0,05			0,04		
$R (\max - \min)$	0,15			0,11		
$V, \%$	3,0			4,1		

При аналізі прояву генетичної гнучкості, $(\min + \max)/2$, у сортів пшениці м'якої (озимої) за масою зерен з головного колоса встановлено, що після сої найбільше значення 1,57 г встановлено у сорту Оптима одеська, найменше – 1,44 г у сорту Сториця. При цьому, розмах варіювання R ($\max - \min$) по роках, маси зерен у сортів, що вивчали був від 0,19 г (Оптима одеська) до 0,36 г (Наснага). Коефіцієнт варіації: від 6,1 % (Оптима одеська) до 12,3 % (Наснага). При вирощуванні після соняшнику генетична гнучкість прояву маси зерен з головного колоса, за роки досліджень більшою була у сортів Наснага, Катруся одеська, Оранта одеська (1,11–1,13 г). Розмах зміни показника був від 0,07 г (Наснага) до 0,31 г (Сториця, Перемога одеська). Коефіцієнт варіації від 3,6 % (Наснага) до 15,2 % (Сториця).

В середньому за (2022–2024 рр.) маса зерен з головного колоса при вирощуванні пшениці м'якої (озимої) після сої змінювався від 1,42 г (Сториця) до 1,57 г (Оптима одеська). Мінімальне значення показника, за відповідні роки, було від 1,28 г (Наснага) до 1,47 г (Оптима одеська), а максимальне – від 1,57 г (Сториця, Дума одеська) до 1,66 г (Оптима одеська) (рис. 3.4.).

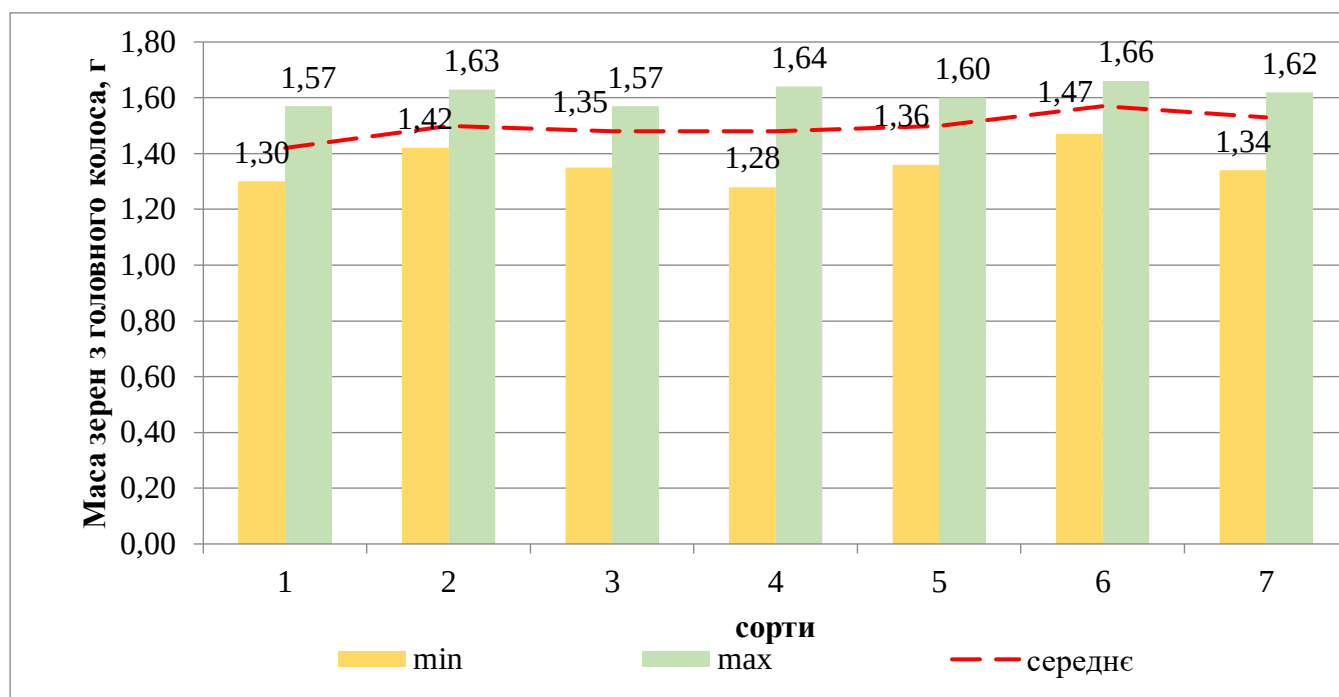


Рис. 3.4. Рівень формування маси зерен з головного колоса, при вирощуванні пшениці м'якої (озимої) після сої (2022–2024 рр.)

Після соняшнику маса зерен з головного колоса змінювався від 1,03 г (Сториця) до 1,14 г (Катруся одеська). Мінімальне значення становило від 0,86 г (Сториця) до 1,08 г (Наснага); максимальне – від 1,13 г (Оптима одеська) до 1,24 г (Перемога одеська) (рис. 3.5.).

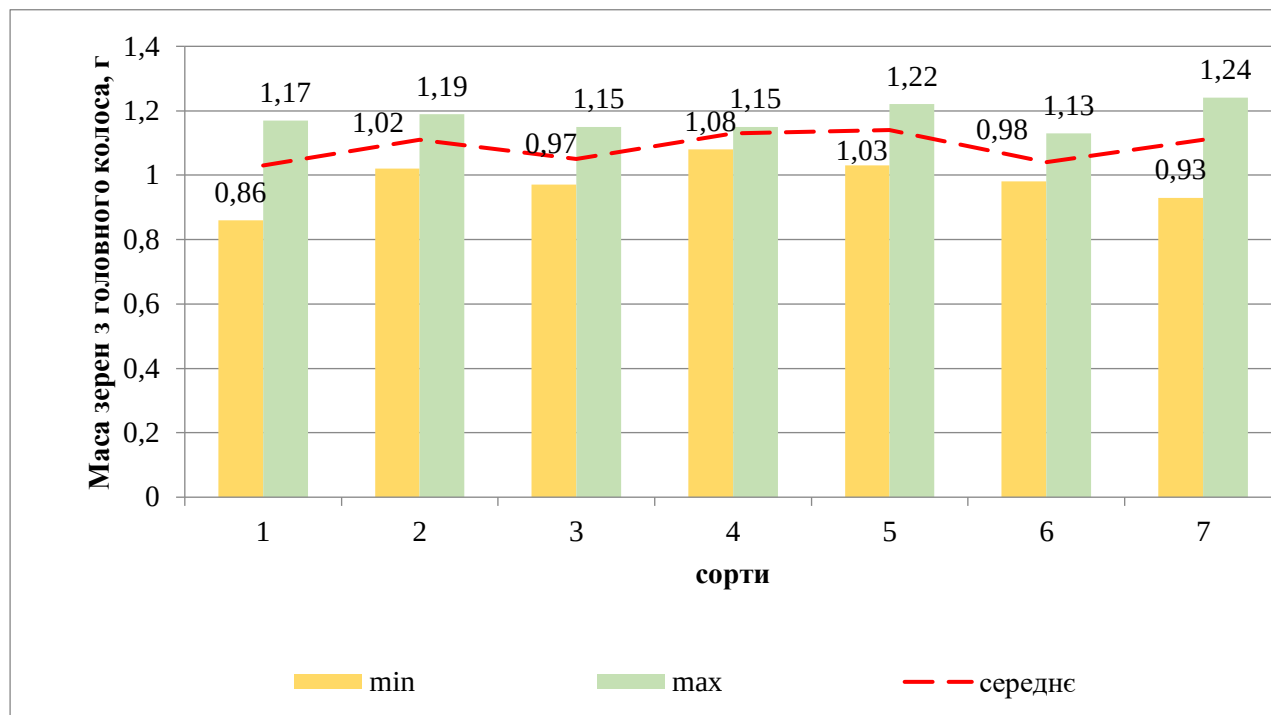


Рис. 3.5. Рівень формування маси зерен з головного колоса, при вирощуванні пшениці м'якої (озимої) після соняшнику (2022–2024 рр.)

Маса зерен з рослин, сортів пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після попередника соя, в умовах 2022 р. змінювалась в межах 2,51–2,96 г, а 2023 р. – 2,19–2,81 г, 2024 р. – 2,05–2,62 г відповідно. В середньому за роки досліджень маса зерен з рослин була від 2,25 г (Сториця) до 2,77 г (Оптима одеська). При вирощуванні пшениці після соняшнику в 2022 р. маса зерен з рослин була 1,87–2,14 г, а 2023 р. – 1,59–2,05 г, 2024 р. – 1,51–1,84 г відповідно. Найбільшою масою зерен з рослин відзначався сорт Оранта одеська (1,97 г), найменшою – 1,73 г (Оптима одеська).

Виявлено, що при вирощуванні після сої, показник $(\min + \max)/2$ змінювався від 2,28 г сорту Сториця до 2,77 г Оптима одеська. Розмах

варіювання маси зерен з рослин у сортів, що вивчали за роками досліджень був від 0,30 г (Оптима одеська) до 0,60 г (Оранта одеська). Більш стабільний прояв даної ознаки був у сорту Оптима одеська ($V = 5,4 \%$), тоді як у сорту Оранта одеська маса зерен з рослини варіювала найбільше ($V = 12,5 \%$) (табл. 3.6, додаток Ж).

При вирощуванні після соняшнику, показник генетичної гнучкості сортів $(\min + \max)/2$ становив від 1,73 г (Оптима одеська) до 1,97 г (Катруся одеська). Розмах варіювання маси зерен з рослин був від 0,20 г (Сториця) до 0,62 г (Перемога одеська). Коефіцієнт варіювання в роки досліджень даного показника був від $V = 5,6 \%$ (Сториця) до $V = 17,0 \%$ (Перемога одеська).

Таблиця 3.6

Формування маси зерен у рослин пшениці м'якої (озимої) після різних попередників, г (2022–2024 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	V	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	V
Сториця	2,28	0,46	10,5	1,79	0,20	5,6
Оранта одеська	2,46	0,60	12,5	1,93	0,26	7,5
Дума одеська	2,49	0,39	8,3	1,94	0,29	8,3
Наснага	2,48	0,57	11,5	1,88	0,52	16,2
Катруся одеська	2,68	0,42	7,8	1,97	0,25	6,5
Оптима одеська	2,77	0,30	5,4	1,73	0,28	8,1
Перемога одеська	2,73	0,47	8,7	1,82	0,62	17,0
Середнє	2,55			1,85		
min	2,25			1,73		
max	2,77			1,97		
станд. відх.	0,19			0,09		
$R (\max - \min)$	0,52			0,24		
$V, \%$	7,6			4,8		

Отже в середньому за (2022–2024 рр.) варіювання маси зерен з рослин між сортами пшениці при вирощуванні після сої $R (\max - \min)$ було 2,25–2,77 г; після

соняшнику – 1,73–1,97 г; $R (\max - \min) = 0,52$ г і 0,24 г та $V = 7,6$ % та 4,8 % відповідно.

Аналіз показника маса 1000 зерен засвідчив, що при вирощуванні сортів пшениці м'якої (озимої) після сої у 2022 р. вона була в межах від 42,4–44,5 г; 2023 р. – 38,6–44,1 г; 2024 р. – 37,9–43,9 г; після соняшнику – 40,6–43,7 г; 36,5–42,4 г та 34,6–40,2 г відповідно. Розмах варіювання між сортами по роках при вирощуванні після сої був на рівні 2,1–6,0 г, коефіцієнт варіації 1,8–5,2 %; після соняшнику 3,1–5,6 г та 2,5–6,0 % відповідно. Визначення показника маси 1000 зерен у різні роки показало, що за показником $(\min + \max)/2$ після сої вона змінювалась від 40,2 г (наснага) до 43,8 г (Оптима одеська); після соняшнику – від 37,6 г (Наснага) до 41,8 г (Катруся одеська) (табл. 3.7, додаток 3).

Таблиця 3.7

Зміна маси 1000 зерен у сортів пшениці м'якої (озимої) після різних попередників, г (2022–2024 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	V	$(\min + \max)/2$	$R (\max - \min)$	V
Сториця	41,0	3,4	4,3	38,8	5,5	7,5
Оранта одеська	42,2	2,4	2,9	39,6	5,3	7,3
Дума одеська	43,3	1,2	1,4	39,6	4,2	5,4
Наснага	40,2	4,5	6,1	37,6	6,0	8,2
Катруся одеська	42,4	3,1	3,7	41,8	3,1	3,7
Оптима одеська	43,8	0,8	1,0	40,1	3,6	4,9
Перемога одеська	43,2	2,6	3,1	39,4	8,6	11,5
Середнє	42,2			39,7		
min	39,6			37,2		
max	43,9			41,9		
станд. відх.	1,5			1,5		
$R (\max - \min)$	4,3			4,6		
$V, \%$	3,6			3,8		

Розмах варіювання маси 1000 зерен у сортів пшениці м'якої (озимої) по роках при вирощуванні після сої найменшим був у сорту Оптима одеська (0,8 г), найбільшим – 4,5 г, Наснага; після соняшнику – від 3,1 г (Катруся одеська) до 8,6 г (Перемога одеська). Коефіцієнт варіювання маси 1000 зерен при вирощуванні після сої був від 1,0 % (Оптима одеська) до 6,1 % (Наснага); після соняшнику – від 3,7 % Катруся одеська до 11,5% Перемога одеська.

3.3. Зернова продуктивність пшениці м'якої (озимої) після попередників соя і соняшник

Реалізація потенціалу пшениці залежить від сорту та його пристосування до відповідних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Визначення рівня продуктивності при вирощуванні після попередників соя і соняшник, дозволяє визначити найбільш урожайні і стабільні за роками. Врожайність зерна є показником адаптивності сортів до умов вирощування. При вирощуванні після сої врожайність пшениці м'якої (озимої) варіювала від 7,25 т/га (Сториця) до 7,99 т/га (Оптима одеська); після соняшнику – від 4,44 т/га (Дума одеська) до 4,84 т/га (Катруся одеська) (рис. 3.6, додаток К).

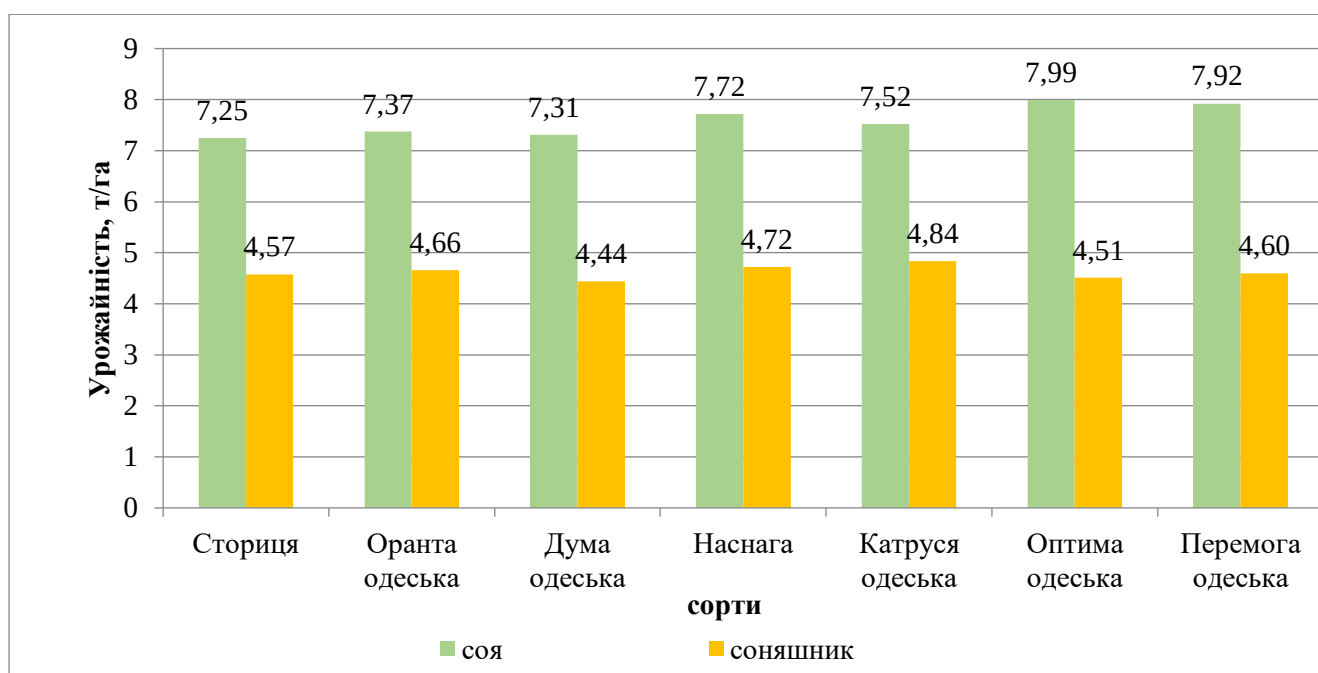


Рис. 3.6. Рівень формування врожайності сортами пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після сої і соняшнику

При вирощуванні після сої у 2022 р. урожайність пшениці м'якої (озимої) по сортах змінювалась від 7,65 т/га до 8,25 т/га при розмаху варіювання R ($\max - \min$) = 0,63 т/га, коефіцієнт варіації між сортами $V = 3,0 \%$; 2023 р. – від 7,36 т/га до 8,44 т/га, $R = 1,08$ т/га, $V = 5,2 \%$; 2024 р. – від 6,53 до 7,80 т/га, $R = 1,27$ т/га, $V = 6,1 \%$ відповідно. Урожайність сортів після соняшнику у 2022 р. відповідно змінювалась від 5,21 т/га до 5,84 т/га, $R = 0,63$ т/га, $V = 4,2 \%$; 2023 р. – 3,80–4,48 т/га, $R = 0,68$ т/га, $V = 6,4 \%$; 2024 р. – 3,78–4,49 т/га, $R = 0,71$ т/га, $V = 5,6 \%$. Рівень реалізації потенціалу сортів, а відповідно – їх господарську цінність, характеризує коефіцієнт агрономічної стабільності ($100 - \text{коефіцієнт варіації}$). Найбільш цінними для відповідних умов вирощування є сорти, коли коефіцієнт стабільності більше 70 %. При вирощуванні сортів пшениці м'якої (озимої) після сої A_s становив 90,7–97,5 %; після соняшнику – 76,3–85,2 %. Встановлено, що середню урожайність сортів при вирощуванні після сої становила 7,58 т/га, а після соняшнику – 4,62 т/га, що менше на 2,96 т/га або 39,1 %. Урожайність сортів пшениці при сівбі після сої, змінювалася в межах 7,25–7,99 т/га; після соняшнику – 4,44–4,84 т/га. Розмах варіювання врожайності між сортами при сівбі після сої складав 0,74 т/га з коефіцієнтом варіації 3,9 %; після соняшнику – 0,39 т/га і 2,9% відповідно (табл. 3.8).

Дослідженнями в Північному Степу встановлено, що при вирощуванні після сої, показник генетичної гнучкості $(U_{\min} + U_{\max})/2$ сортів за рівнем урожайності, змінювався від 7,18 т/га (Дума одеська) до 8,00 т/га (Оптима одеська). Розмах варіювання врожайності за роками був від 0,40–1,40 т/га залежно від сорту. Більш стабільною врожайність була у сорту Оптима одеська ($V = 2,5 \%$), тоді як у сорту Перемога одеська вона варіювала найбільше ($V = 9,7\%$).

При вирощуванні пшениці м'якої (озимої) після соняшнику, показник генетичної гнучкості сортів $(U_{\min} + U_{\max})/2$ змінювався від 4,64 т/га (Дума одеська) до 5,03 т/га (Катруся одеська). Розмах варіювання врожайності був від

1,15 т/га (Дума одеська) до 2,06 т/га (Перемога одеська). Коефіцієнт варіації відповідно від $V = 14,8 \%$ (Сториця) до $V = 23,7 \%$ (Перемога одеська).

Таблиця 3.8

Формування урожайності сортами пшениці м'якої (озимої) після попередників соя і соняшник, т/га (2022–2024 рр.)

Сорт	Попередник					
	соя			соняшник		
	$(Y_{\min} + Y_{\max})/2$	$R (Y_{\max} - Y_{\min})$	V	$(Y_{\min} + Y_{\max})/2$	$R (Y_{\max} - Y_{\min})$	V
Сториця	7,20	1,34	9,3	4,67	1,31	14,8
Оранта одеська	7,32	0,74	5,2	4,76	1,45	15,9
Дума одеська	7,18	0,94	7,1	4,64	1,15	14,9
Наснага	7,74	0,88	5,7	4,84	1,82	19,7
Катруся одеська	7,37	1,20	8,7	5,03	1,42	16,2
Оптима одеська	8,00	0,40	2,5	4,67	1,73	20,0
Перемога одеська	7,74	1,40	9,7	4,81	2,06	23,7
Середнє	7,58			4,62		
min	7,25			4,44		
max	7,99			4,84		
станд. відх.	0,30			0,13		
R (max–min)	0,74			0,39		
V, %	3,9			2,9		
НІР ₀₅	A=0,10–0,12; B=0,18–0,23; AB=0,26–0,32					

Частка впливу факторів, що вивчали, на урожайність пшениці м'якої (озимої) залежала від умов періоду вегетації, забезпеченості рослин водою та елементами мінерального живлення після різних попередників. Так, у 2022 р. попередника у формуванні врожайності складала 92,1 %, сорту – 2,9 %; 2023 р. –

96,5% і 1,0 %, 2024 р. – 94,7 % і 3,0 % відповідно (додаток Л, М, Н).) В середньому за 2022–2024 рр. на врожайність зерна пшениці м'якої (озимої) частка впливу фактору «попередник» становила 85,2 %; «погодні умови» – 9,0 %, а фактор «сорт» – 0,9 % (рис. 3.7, додаток П).



Рис. 3.7. Частка впливу попередника, сорту та погодних умов на формування врожайності пшениці м'якої (озимої), 2022–2024 рр.

Отже, вирішальний вплив на врожайність нових сортів пшениці м'якої (озимої) в умовах Північного Степу, при однакових агротехнічних заходах, має попередник.

3.4. Вплив сорту на якісні показники пшениці м'якої (озимої)

Якість зерна пшениці м'якої (озимої) характеризується ознаками, які визначають його харчові властивості. Формується під час наливу і дозрівання зерна. Залежить від генетичних особливостей сорту та змінюється під впливом агротехнічних та погодних умов.

Дослідженнями встановлено, що вміст білка в зерні залежав від забезпечення вологою та температурного режиму на завершальних етапах

формування врожаю. При вирощуванні пшениці м'якої (озимої) після сої вміст білка у сортів, що вивчали був від 10,1 % (Оранта одеська) до 11,1% (Оптима одеська); після соняшнику – від 9,5 % (Оранта одеська) до 10,3% (Перемога одеська). Розмах варіювання R (max–min) між сортами становив 1,0% та 0,8% відповідно (табл. 3.9, додаток Р).

Таблиця 3.9

Вміст білка в зерні пшениці м'якої (озимої) після попередників соя і соняшник, % (2022–2024 рр.)

Сорти	Попередник	
	соя	соняшник
Сториця	10,8	10,0
Оранта одеська	10,1	9,5
Дума одеська	10,6	9,7
Наснага	10,7	10,1
Катруся одеська	10,5	10,3
Оптима одеська	11,1	10,2
Перемога одеська	10,9	10,3
Середнє	10,7	10,0
min	10,1	9,5
max	11,1	10,3
станд. відх.	0,3	0,3
R (max–min)	1,0	0,8
V, %	3,0	3,1

Вміст клейковини в зерні пшениці м'якої (озимої) певною мірою взаємозалежав, від кількості білка і при вирощуванні після сої, становив від 20,7 % (Наснага) до 22,2% (Оптима одеська); після соняшнику – від 18,7 % (Дума одеська) до 19,9% (Сториця). Розмах варіювання R (max–min) між сортами становив 2,6 % та 2,3% відповідно (табл. 3.10, додаток С).

Таблиця 3.10

Вміст клейковини в зерні пшениці м'якої (озимої) після попередників соя і соняшник, % (2022–2024 рр.)

Сорти	Попередник	
	соя	соняшник
Сториця	21,5	19,9
Оранта одеська	21,0	19,1
Дума одеська	21,3	18,7
Наснага	20,7	19,3
Катруся одеська	21,9	19,1
Оптима одеська	22,2	19,8
Перемога одеська	22,1	19,7
Середнє	21,6	19,4
min	20,7	18,7
max	22,2	19,9
станд. відх.	0,6	0,4
R (max–min)	1,5	1,2
V, %	2,6	2,3

Отже, результати досліджень свідчать, що сорти пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після сої, залежно від умов року формували кількість білка в зерні від 10,1–11,1%, клейковини – 20,8–22,1%; після соняшнику – 9,7–10,4% та 19,1–20,0% відповідно. Після попередника соя, з урахуванням $(\min + \max)/2$, найбільша кількість білка – 11,0–11,1 % та клейковини – 22,1–22,3%, була у зерні сортів Оптима одеська і Перемога одеська; після соняшнику – 10,3–10,4 % у сортів Наснага, Катруся одеська, Перемога одеська; клейковини – 19,7–19,9 %, у сортів Сториця, Оптима одеська і Перемога одеська.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ (ОЗИМОЇ) ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

Сільськогосподарське виробництво потребує нарощування продукції за рахунок інтенсифікації виробництва. Даний напрямок передбачає впровадження нових сортів та розробка технологій вирощування, для реалізації їх генетичного потенціалу.

Стабілізація виробництва зерна неможлива без ефективного використання відповідних технологічних заходів. Важливим елементом технології для підвищення врожайності та якості зерна є підбір адаптованих високопродуктивних сортів.

Пшениця озима – одна з найрентабельних культур сільськогосподарського виробництва. У виробництві пшеницю м'яку (озиму) вирощуються після різних попередників, висівають сорти різного ступеня інтенсивності, застосовують ресурсоощадні, інтенсивні та високоінтенсивні технології. В умовах Північного Степу проводили визначення економічної ефективності вирощування нових сортів пшениці м'якої (озимої) при вирощуванні після попередників соя і соняшник за інтенсивної технології вирощування.

Розрахунки економічної ефективності вирощування пшениці м'якої (озимої) здійснювали на основі загальноприйнятої методики. Оцінку варіантів досліджень здійснювали за наступними критеріями: рівень урожайності; виробничі витрати; собівартість виробництва продукції; прибуток з гектара посівної площі; рівень рентабельності. Виробничі витрати розраховували на основі технологічних карт вирощування.

У розрахунках економічної ефективності вирощування сортів пшениці м'якої (озимої) використовували такі показники: врожайність (т/га), клас якості зерна відповідно до діючого стандарту на пшеницю. Такий підхід до розрахунків дозволяє врахувати рівень якості зерна, який формується при вирощуванні, після різних попередників. Це впливає на ціну зерна; виробничі витрати на 1 га;

собівартість 1 т продукції; вартість валової продукції; чистий дохід; рівень рентабельності.

Ціни на зерно пшениці були диференційовані відповідно до якості отриманого зерна. Для розрахунку вартісних показників були прийняті ціни на виробничі ресурси та продукцію, що діяли у листопаді 2024 р. Розрахунки економічної ефективності результатів польових дослідів свідчать, що ефективність вирощування пшениці м'якої (озимої) значно залежала від сорту та попередника (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці м'якої (озимої), 2022–2024 рр.

Сорти	Умовно чистий дохід на 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Попередник соя		
Сториця	39962	172,9
Оранта одеська	40952	176,8
Дума одеська	40457	174,8
Наснага	43839	188,0
Катруся одеська	42189	181,6
Оптима одеська	46067	196,5
Перемога одеська	45489	194,3
Попередник соняшник		
Сториця	17853	81,5
Оранта одеська	18595	84,7
Дума одеська	16780	76,8
Наснага	19090	86,9
Катруся одеська	20080	91,2
Оптима одеська	17358	79,3
Перемога одеська	18100	82,6

Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої (озимої) залежала від виробничих витрат та рівня продуктивності досліджуваних сортів після різних попередників. За технології, яка передбачала внесення $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$; позакореневі підживлення макро- та мікродобривами; інтегровану систему захисту посівів, виробничі витрати на вирощування пшениці м'якої (озимої) після попередника соя були на рівні 23113–23446 грн/га; після соняшнику – 21906–22028 грн/га. Умовно чистий дохід при вирощуванні сортів пшениці м'якої (озимої) становив 39962–46067 грн/га та 17853–20080 грн/га, рентабельність – 172,9–196,5% та 81,5–91,2 % відповідно по попередниках. При цьому собівартість вирощування пшениці м'якої (озимої) після сої була 2934–3188 грн/т; після соняшнику – 4551–4921 грн/т.

Вищий умовно чистий прибуток та рентабельність пшениці м'якої (озимої), при вирощуванні після сої забезпечував сорт Оптима одеська; після соняшнику – Катруся одеська.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1 Загальні вимоги охорони праці і засоби їх забезпечення

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, та організаційних заходів, які направлені на збереження здоров'я працівників в процесі їх трудової діяльності.

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені і регламентуються Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці». На сільськогосподарських підприємствах розробляються нормативно-правові акти; правила; нормативи; інструкції.

Основним документом з охорони праці – є «Положення про організацію охорони праці в системі АПК». Затверджуються відповідальні особи за стан охорони праці.

У боротьбі з травматизмом вирішальне значення має володіння безпечними методами праці та дотримання вимог техніки безпеки.

Колективний договір (угода) укладається на основі чинного законодавства. Прийняті сторонами зобов'язання регулюють виробничі, трудові і соціально-економічні відносини. Проводиться узгодження інтересів працівників, робітників та уповноважених ними сторін.

Планування робіт з охорони праці проводиться затвердженням колективного договору. У щорічних номенклатурних заходах передбачається проведення навчань, перевірки знань, забезпечення засобами захисту працівників.

Система управління охороною праці – сукупність управлінських рішень, що направлені на підвищення ефективності діяльності та забезпечення умов праці, які безпечні і нешкідливі для життя і здоров'я працівників

Працівники під час прийняття на роботу проходять інструктаж. За рахунок підприємства проводяться навчання з охорони праці. Не допускаються до роботи

працівники, які не пройшли навчання, інструктаж та перевірку знань з охорони праці.

5.2. Охорона довкілля при вирощуванні пшениці

Сільське господарство України – галузь, яка включає 41,84 млн. гектарів сільськогосподарських угідь (69,3 % території України), в тому числі 33,19 млн. гектарів ріллі (55 %).

За масштабами впливу на навколишнє середовище сільське господарство відноситься до найпотужніших антропогенно-техногенних чинників.

Розораність сільськогосподарських угідь досягла 72–88 %. До обробітку залучаються малопродуктивні угіддя. Ефективність використання земель в Україні значно нижча, ніж у Європі.

Деструктивні процеси руйнують ґрунтовий покрив. Одним із основних дестабілізуючих факторів є рілля. Питання оптимізації співвідношення земельних угідь повинні вирішуватися в першу чергу.

Згідно із «Основними напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки», стратегія системи сільськогосподарського природокористування має передбачати: формування високопродуктивних агроландшафтів; гармонійне поєднання механізму дії економічних законів; врахування лімітованих чинників навантаження на сільськогосподарські угіддя; впровадження вимог екологічної безпеки.

Розвиток агропромислового комплексу у техніко-технологічному, соціально-економічному та екологічному відношенні – недостатньо науково обґрунтований. Як наслідок не забезпечується раціональне природокористування. Відсутній екологічно зрівноважений сталий розвиток і функціонування агроландшафтів. Знижується конкурентоспроможність розвитку АПК та формування стабільного продовольчого ринку.

Деградація та забруднення навколишнього середовища – це наслідки надмірного залучення земельних ресурсів аграрній сфері. Відбувається зростання

техногенних навантажень, порушення екологічно допустимих співвідношень, між природою і сільськогосподарськими угіддями. Порушується баланс між орними землями, кормовими угіддями й багаторічними насадженнями. Це зумовлено недосконалою концепцією розвитку АПК, екстенсивною моделлю ведення аграрного виробництва.

Одним з шляхів удосконалення аграрного природокористування повинна стати розробка концепції розвитку АПК, яка б враховувала екологічні чинники, критерії, вимоги, стандарти й обмеження.

Вона повинна базуватися на екологізації агропромислового виробництва; застосування ресурсо-, енергозберігаючих технологій та еколого безпечної організації виробництва.

Основними напрямками екологізації АПК вважається:

1) впровадження природозберігаючих напрямів і способів використання, відтворення, поліпшення біологічних ресурсів, природного потенціалу АПК за допомогою розробок вітчизняних вчених;

2) раціональне використання сільськогосподарських природних ресурсів; диференційоване системне управління природокористуванням в аграрному секторі і охорона навколишнього середовища; забезпечення збереження та відтворення навколишнього середовища та екологічну рівновагу в ньому;

3) збереження екологічної чистоти навколишнього середовища й продовольства; генетичного різноманіття; саморегулюючої здатності агроєкосистем на основі формування високопродуктивних агроценозів; оптимізації співвідношень різних видів сільськогосподарських угідь та елементів природного середовища в усіх природно-кліматичних зонах.

Крім цього, слід застосовувати ефективні організаційно-економічні інструменти і прийоми впливу на товаровиробників. Використовувати дійову систему державного контролю за дотриманням екологічних вимог, нормативів, стандартів, положень законодавства у сфері природокористування і охорони навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Густота продуктивного стеблостою сортів пшениці м'якої (озимої) за роки досліджень після попереднику соя становила 605–710 шт./м²; після соняшнику – 485–581 шт./м². Розмах варіювання R (max–min) густоти стеблостою у сортів, що вивчали по роках досліджень після сої становив 33–145 шт./м², після соняшнику – 32–167 шт./м². Коефіцієнт варіювання $V = 2,7\text{--}10,9\%$ і $V = 3,2\text{--}17,8\%$ по попередниках відповідно.

2. Сорти пшениці м'якої (озимої) відрізнялися за проявом агрономічної стабільності As і після сої він становив 90,3–97,5 % і 76,3–85,2 %. Варіювання врожайності по роках становило $V = 2,5\text{--}9,7\%$ і 14,8–23,7% відповідно попередників. Сорти пшениці після сої формували максимальну урожайність на рівні 7,65–8,44 т/га; після соняшнику – 5,21–5,84 т/га.

3. Відповідно до значень коефіцієнту варіації та розмаху варіювання R (max–min) менша мінливість урожайності пшениці м'якої (озимої), після сої була сортів Оптима одеська (0,40 т/га, 2,5%); Оранта одеська (0,74 т/га, 5,2 %) і Наснага (0,88 т/га, 5,7 %); після соняшнику – Дума одеська (1,15 т/га, 14,9 %); Сториця (1,31 т/га, 14,8 %) і Катруся одеська (1,42 т/га, 16,2 %).

4. Здатність сорту накопичувати достатню кількість білка і клейковини визначається біологічними особливостями та умовами вирощування. У пшениці м'якої (озимої) після попередника соя, вміст білка складав 10,1–11,1 %, клейковини 20,7–22,2 %; після соняшнику – 9,5–10,3 % і 18,7–19,9 % відповідно.

5. При вирощуванні сортів пшениці м'якої (озимої) умовно чистий дохід становив 39962–46067 грн/га та 17853–20080 грн/га, рентабельність – 172,9–196,5% та 81,5–91,2 % відповідно по попередниках.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

В умовах Північного Степу за інтенсивної технології вирощування пшениці м'якої (озимої) після попередника соя використовувати сорти Оптима одеська, Перемога одеська, Наснага; після соняшнику – Катруся одеська, Наснага, Оранта одеська.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кернасюк Ю. В. Глобальний ринок пшениці: кон'юнктура і тренди. *Агробізнес сьогодні*. 2020. № 22 (437). С. 12–16.
2. Моргун В., Гаврилюк М., Швартау В., Коць С. Внесок вітчизняних науковців у хлібний достаток нашої країни. *Газета «Світ»*. 2015. № 43–44. С. 3.
3. Гаврилюк М. Урожай 8,0–10,0 т зерна пшениці озимої стає нормою. *Пропозиція*. 2020. № 4. С. 35–37.
4. Потенціал сортових ресурсів. Ефективне його використання – головна передумова стабільного виробництва зерна / Мілютенко Т. Б. та ін. *Насінництво*. 2011. № 2. С. 1–6.
5. Мостіпан М. І. Прогнозування врожайності посівів пшениці озимої залежно від рівня вологозабезпечення в Північному Степу України. *Вісник Степу*: зб. наук. пр. Кропивницький, 2018. Вип. 15. С. 25–31.
6. Мостіпан М. І., Умрихін Н. Л. Врожайність пшениці озимої залежно від часу припинення осінньої вегетації та термінів її відновлення весною в Північному Степу України. *Вісник Степу*: зб. наук. пр. Кропивницький, 2019. Вип. 16. С. 44–52.
7. Дмитренко В. П. Зміни клімату і проблеми сталого розвитку України. *Проблеми сталого розвитку України*. Київ: БМТ, 2001. С. 371–384.
8. Примак І. Д., Вергунов В. А., Ковбасюк П. У. та ін. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві: захист від них культурних рослин / за ред. докт. с.-г. наук, професора І. Д. Примака. Київ: Кондор, 2006. 314 с.
9. Кульбіда М. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових і ймовірне погіршення якості білка та клейковини. *Зерно і хліб*. 2006. № 3. С. 3–4.
10. Peng Zhu, Jennifer Burney. Temperature driven harvest decisions amplify US winter wheat loss under climate warming. *Global Change Biology*. 2021. Vol. 27 (3). P. 550–562. <https://doi.org/10.1111/gcb.15427>.

11. Hester Sheehan, Alison Bentley. Changing times: Opportunities for altering winter wheat phenology. *Plants people planet*. 2021. Vol. 3 (2). P. 113–123. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10163>

12. Черенков А. В., Шевченко М. С., Романенко О. Л. та ін. Якість зерна озимої пшениці на півдні України та шляхи її підвищення. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2009. № 37. С. 8–12.

13. Черенков А. В., Солодушко М. М., Гасанова І. І. та ін. Продуктивність та якість зерна озимої пшениці залежно від технологічних прийомів її вирощування. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2008. № 35. С. 7–13.

14. Hudzenko, V. M., Vasylykivskyi, S. P., Demydov, O. A., Polishchuk, T. P. & Babi, O. O. (2017). Spring barley breeding for increase in productive and adaptive capacities. *Seleksia i nasinnitstvo*, 111, 51–61 (in Ukrainian).

15. Лифенко С. П., Наконечний М. Ю., Нарган Т. П. Особливості селекції сортів пшениці м'якої озимої степового екотипу в зв'язку зі змінами клімату в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 3. С. 53–62.

16. Лещук, Н. В., Мажуга, К. М., Орленко, Н. С., Стариченко, Є. М., & Шкапенко, Є. А. (2017). Comparative analysis of statistical software products for the qualifying examination of plant varieties suitable for dissemination. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(4), 429–435. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.4.2017.117757>.

17. Gyrka A. D., Viniukov O. O., Ischenko V. A., Gyrka T. V. Features of realization the productivity potential of winter and spring wheat varieties in Northern Steppe of Ukraine. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 49–53.

18. Корнійчук О. В. Резерви підвищення врожайності пшениці озимої в сучасних агроценозах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 48–52.

19. Москалець Т. З. Прояв стабільності та пластичності генотипів пшениці м'якої озимої в умовах лісостепового екотопу. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2015. Т. 13, № 1. С. 51–55.
20. Василюк П. М., Улич Л. І., Корхова М. М., Терещенко Ю. Ф. Еколого-адаптивний підхід до реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої. *Зб. наук. праць Уманського НУС*. 2012. Ч. 1. (Агрономія), Вип. 80. С. 15–21.
21. Солодушко М. М. Урожайність та адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.: наук.-практ. журн.* 2014. № 3 (24). С. 61–66.
22. Іщенко В. А., Козелець Г. М., Умрихін Н. Л. Особливості реалізації генетичного потенціалу зернових культур в Степу України. *International scientific and practical conference. Lublin, the Republic of Poland, July 2–3, 2021*. С. 201–205. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-47>.
23. Burdenyuk-Tarasevich, L. A., Dubova, O. A, Khahula, V. C. (2013) Evaluation of adaptive ability of soft winter wheat varieties in the conditions of the forest-steppe of Ukraine. *Seleksia i nasinnystvo*, 101, 3–11.
24. Khomenko, S. O., Fedorenko, I. V, Fedorenko, M. V. (2016) Homeostasis and breeding value of collecting samples of soft wheat wheat for conditions of the forest-steppe of Ukraine. *Myronivskyi visnyk*, 3, 85–93.
25. Коваленко О. А., Корохова М. М. Потенціал урожайності перспективних сортів пшениці озимої м'якої в умовах сортовипробування Північного Степу України. *Стан і перспективи формування рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11–12 лип., 2012 р.: тези доп. Київ*. 2012. С. 223–224.
26. Захарчук О. Від культивування старих сортів рослин вітчизняні аграрії щороку не добирають понад 7 млн тонн зерна. *Зерно і хліб*. 2006. № 1. С. 8–9.
27. Астахова Я. В. Вплив умов вирощування на ріст і розвиток рослин сучасних сортів пшениці озимої в північному Степу. Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті ринкових умов: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених

і спеціалістів (Дніпро, 30–31 травня, 2019 р.) / НААН, ДУ Інститут зернових культур. Дніпро, 2019. С. 45–46.

28. Методи визначення показників якості продукції рослинництва: за ред. С. І. Мельника. Український інститут експертизи сортів рослин. 2016. 158 с.

29. Близнюк Б. В., Демидов О. А., Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Каліцінська О. Б Вплив агроекологічних чинників і сортових особливостей на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 1. С. 62–73.

30. Астахова Я. В. Якість зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 28–34.

31. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Чугрій Г. А. Особливості реалізації потенціала продуктивності сортів пшениці озимої в агрокліматичних умовах Донецької області. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 102: С.-г. науки. С. 9–14. УДК 633.11:631.559:631.526.3.

32. Черенков А. В., Солодушко М. М., Ярошенко С. С., Желязков О. І., Педаш О. О., Бондаренко О. В. Вплив попередників на продуктивність різновікових рослин пшениці озимої в умовах степової зони. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 9. С. 76–80.

33. Цилюрик О. І. Вплив попередників, добрив та погодних умов на продуктивність та якість зерна озимої пшениці в умовах підзони північного Степу України. *Наукові праці Полтавської державної аграрної акад.: сільськогосподарські науки*. 2005. Т. 4 (23). С. 230–235.

34. Куценко О. М., Ляшенко В. В., Калантай О. О. Вплив попередників на продуктивність посівів озимої пшениці в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. № 4. С. 50–53.

35. Желязков О. І., Педаш О. О., Пальчук Н. С. та ін. Особливості росту та розвитку різних сортів пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від

попередників. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. № 3. С. 95–99.

36. Прядко Ю. М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 7. С. 143–147.

37. Кудря С. І., Ключко М. К., Кудря Н. А. Вологозабезпеченість і урожайність пшениці озимої залежно від попередника. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 11. С. 23–26.

38. Астахова Я. В. Особливості осіннього періоду вегетації пшениці озимої залежно від попередника та строку сівби. Наукове забезпечення інноваційного розвитку та адаптація агропромислового виробництва в умовах трансформації клімату: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, Дніпро – Полтава, 24–25 травня 2018 р. / Дніпровський державний аграрно-економічний університет; Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавилова ІС і АПВ НААН. Полтава, 2018. С. 48–51.

39. Паньків З. П. Земельні ресурси: навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 272 с.

40. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 20–22.

41. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В., Євтушенко О. Т., Бакланова Т. В. Ресурсоощадні елементи технології вирощування пшениці озимої як захід зерновиробництва. *Зернові культури*. 2022. Т. 6, № 2. С. 135–143.

42. Корхова М. М., Нікончук Н. В., Панфілова А. В. Адаптивний потенціал нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. Вип. 122: С.-г. науки. С. 48–55.

43. Кудря Н. А., Кудря С. І., Дегтярьова З. О. Порівняльний аналіз урожайності пшениці озимої при вирощуванні її після соняшнику, кукурудзи, чистого пару та зернобобових культур у короткоротаційних сівозмінах. *Вісник*

Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. 2019. № 2. С. 119–124. (Серія Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів).

44. Шакалій С. М., Баган А. В., Юрченко С. О., Четверик О. О. Вплив попередників на урожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої твердої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 1. С. 65–71. doi: 10.31210/visnyk2021.01.07.*

45. Когут І. М., Жук М. М. Вплив попередників на якість товарного зерна озимої пшениці. *Таврійський науковий вісник. 2009. Вип. 67. С. 30–36.*

46. Кудря С. І. Урожайність пшениці озимої залежно від погодних умов і попередників. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв: МДАУ. 2010. С. 168–171.*

47. Черенков А. В, Гасанова, І. І., Костиця, І. В, Остапенко М. А. Урожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від попередника та мінерального живлення в умовах Присивашся. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2010. № 38. С. 46–51.*

ДОДАТКИ

Додаток А

Кількість продуктивних стебел пшениці м'якої (озимої), шт./м²

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	615	646	554	605
	Оранта одеська	627	656	612	632
	Дума одеська	658	638	578	625
	Наснага	652	648	597	632
	Катруся одеська	635	612	602	616
	Оптима одеська	648	744	641	678
	Перемога одеська	680	798	653	710
Соняшник	Сториця	540	584	472	532
	Оранта одеська	584	549	520	551
	Дума одеська	534	512	502	516
	Наснага	578	498	506	527
	Катруся одеська	621	529	454	535
	Оптима одеська	596	487	460	514
	Перемога одеська	584	444	427	485

Додаток Б

Довжина головного колоса пшениці м'якої (озимої), см

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	7,9	7,6	6,3	7,3
	Оранта одеська	8,0	8,2	7,2	7,8
	Дума одеська	8,3	7,9	7,5	7,9
	Наснага	7,7	8,1	7,4	7,7
	Катруся одеська	8,0	8,3	7,9	8,1
	Оптима одеська	8,4	8,6	7,4	8,1
	Перемога одеська	8,0	8,2	7,8	8,0
Соняшник	Сториця	7,7	6,8	5,3	6,6
	Оранта одеська	7,9	7,1	6,4	7,1
	Дума одеська	8,1	7,4	6,3	7,3
	Наснага	7,6	6,5	5,8	6,6
	Катруся одеська	7,8	7,7	6,6	7,4
	Оптима одеська	8,2	7,5	6,3	7,3
	Перемога одеська	7,9	7,7	5,8	7,1

Додаток В

Кількість зерен головному колосі пшениці м'якої (озимої), шт.

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	35,1	32,2	34,3	33,9
	Оранта одеська	36,2	32,7	36,1	35,0
	Дума одеська	34,2	33,4	37,5	35,0
	Наснага	36,8	33,0	41,9	37,2
	Катруся одеська	34,4	33,1	37,9	35,1
	Оптима одеська	37,2	34,7	38,6	36,8
	Перемога одеська	35,4	34,1	31,9	33,8
Соняшник	Сториця	32,0	25,4	21,7	26,4
	Оранта одеська	33,1	28,7	22,3	28,0
	Дума одеська	30,7	23,2	22,0	25,3
	Наснага	32,3	22,1	22,5	25,6
	Катруся одеська	32,9	27,9	22,2	27,7
	Оптима одеська	31,9	23,5	22,7	26,0
	Перемога одеська	32,4	25,6	20,6	26,2

Кількість зерен з рослин пшениці м'якої (озимої), шт.

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	60,2	54,2	50,1	54,8
	Оранта одеська	63,3	56,7	55,3	58,4
	Дума одеська	64,2	53,2	53,1	56,8
	Наснага	71,7	55,4	61,1	62,7
	Катруся одеська	69,2	62,3	61,9	64,5
	Оптима одеська	66,1	67,2	62,3	65,2
	Перемога одеська	68,7	65,4	59,6	64,6
Соняшник	Сториця	48,9	45,3	44,2	46,1
	Оранта одеська	51,4	51,0	46,2	49,5
	Дума одеська	52,3	43,6	49,7	48,5
	Наснага	55,2	37,1	47,7	46,7
	Катруся одеська	50,7	45,1	48,4	48,1
	Оптима одеська	49,9	38,4	48,1	45,5
	Перемога одеська	53,4	44,7	42,0	46,7

Додаток Д

Маса зерен з головного колоса пшениці м'якої (озимої), г

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	1,40	1,57	1,30	1,42
	Оранта одеська	1,45	1,63	1,42	1,50
	Дума одеська	1,57	1,51	1,35	1,48
	Наснага	1,64	1,51	1,28	1,48
	Катруся одеська	1,54	1,60	1,36	1,50
	Оптима одеська	1,58	1,66	1,47	1,57
	Перемога одеська	1,62	1,62	1,34	1,53
Соняшник	Сториця	1,17	1,05	0,86	1,03
	Оранта одеська	1,19	1,11	1,02	1,11
	Дума одеська	1,15	0,97	1,04	1,05
	Наснага	1,15	1,08	1,15	1,13
	Катруся одеська	1,22	1,16	1,03	1,14
	Оптима одеська	1,13	1,02	0,98	1,04
	Перемога одеська	1,24	1,17	0,93	1,11

Маса зерен з рослин пшениці м'якої (озимої), г

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	2,51	2,19	2,05	2,25
	Оранта одеська	2,76	2,37	2,16	2,43
	Дума одеська	2,68	2,29	2,38	2,45
	Наснага	2,76	2,19	2,54	2,50
	Катруся одеська	2,89	2,69	2,47	2,68
	Оптима одеська	2,92	2,77	2,62	2,77
	Перемога одеська	2,96	2,81	2,05	2,75
Соняшник	Сториця	1,89	1,77	1,69	1,78
	Оранта одеська	2,06	2,05	1,80	1,97
	Дума одеська	2,08	1,79	1,83	1,90
	Наснага	2,14	1,65	1,62	1,80
	Катруся одеська	2,09	1,92	1,84	1,95
	Оптима одеська	1,87	1,59	1,74	1,73
	Перемога одеська	2,13	1,87	1,51	1,84

Маса 1000 зерен пшениці м'якої (озимої), г

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	42,7	40,3	39,3	40,8
	Оранта одеська	43,4	42,4	41,0	42,3
	Дума одеська	43,1	42,7	43,9	43,2
	Наснага	42,4	38,6	37,9	39,6
	Катруся одеська	43,9	42,4	40,8	42,4
	Оптима одеська	44,2	44,1	43,4	43,9
	Перемога одеська	44,5	43,7	41,9	43,4
Соняшник	Сториця	41,5	37,3	36,0	38,3
	Оранта одеська	42,2	41,7	36,9	40,3
	Дума одеська	41,7	40,4	37,5	39,9
	Наснага	40,6	36,5	34,6	37,2
	Катруся одеська	43,3	42,1	40,2	41,9
	Оптима одеська	41,9	38,9	38,3	39,7
	Перемога одеська	43,7	42,4	35,1	40,4

Урожайність зерна пшениці м'якої (озимої), т/га

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	7,87	7,36	6,53	7,25
	Оранта одеська	7,69	7,47	6,95	7,37
	Дума одеська	7,65	7,56	6,71	7,31
	Наснага	8,18	7,68	7,30	7,72
	Катруся одеська	7,83	7,97	6,77	7,52
	Оптима одеська	7,97	8,20	7,80	7,99
	Перемога одеська	8,28	8,44	7,04	7,92
Соняшник	Сториця	5,32	4,38	4,01	4,57
	Оранта одеська	5,48	4,48	4,03	4,66
	Дума одеська	5,21	4,06	4,06	4,44
	Наснага	5,75	3,93	4,49	4,72
	Катруся одеська	5,74	4,45	4,32	4,84
	Оптима одеська	5,53	3,80	4,21	4,51
	Перемога одеська	5,84	4,19	3,78	4,60

Додаток Л

Дисперсійний аналіз урожайності зерна пшениці м'якої (озимої), т/га
(2022 р.)

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)	Повторення			Сума	Середня
		I	II	III		
2	7	3				
A1	B1	7,56	7,96	8,09	23,61	7,87
	B2	7,73	7,56	7,78	23,07	7,69
	B3	7,73	7,54	7,67	22,94	7,65
	B4	7,89	8,25	8,41	24,55	8,18
	B5	7,98	7,93	7,57	23,48	7,83
	B6	8,02	7,89	7,99	23,9	7,97
	B7	8,36	8,08	8,41	24,85	8,28
A2	B1	5,44	5,27	5,25	15,96	5,32
	B2	5,56	5,42	5,46	16,44	5,48
	B3	5,17	5,36	5,11	15,64	5,21
	B4	6,12	5,74	5,39	17,25	5,75
	B5	5,81	5,61	5,79	17,21	5,74
	B6	5,64	5,67	5,27	16,58	5,53
	B7	5,97	5,69	5,87	17,53	5,84
Сума		94,98	93,97	94,06	283,01	94,34
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	середній квадрат			
загальна, Су	62,1	41		Точність дослід, %		0,12
Повторення	0,04	2		t05		2,05
Попередник	59	1	59	Загальне НІР05		0,32
Сорти	2	6	0	ФАКТОРУ А		0,12
Взаємодія факторів	0,2	6	0,04	ФАКТОРУ В		0,23
Нерівномірність ґрунтових відм	1,0	26	0,04	ФАКТОРУ АВ		0,32

Дисперсійний аналіз урожайності зерна пшениці м'якої (озимої), т/га
(2023 р.)

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)	Повторення			Сума	Середня	
		I	II	III			
2	7	3					
A1	B1	7,44	7,31	7,32	22,07	7,36	
	B2	7,51	7,69	7,22	22,42	7,47	
	B3	7,63	7,59	7,46	22,68	7,56	
	B4	7,56	7,51	7,97	23,04	7,68	
	B5	8,06	8,01	7,84	23,91	7,97	
	B6	8,20	8,12	8,29	24,61	8,20	
	B7	8,65	8,33	8,34	25,32	8,44	
A2	B1	4,39	4,27	4,49	13,15	4,38	
	B2	4,51	4,45	4,47	13,43	4,48	
	B3	3,97	4,11	4,09	12,17	4,06	
	B4	3,89	4,17	3,73	11,79	3,93	
	B5	4,12	4,49	4,75	13,36	4,45	
	B6	3,98	3,80	3,63	11,41	3,80	
	B7	4,22	4,17	4,19	12,58	4,19	
сума		84,13	84,02	83,79	251,94	83,98	
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	середній квадрат				
загальна, Су	143,1	41		Точність дослід.,%		0,12	
Повторення	0,00	2		t05		2,05	
Попередник	138	1	138	Загальне НІР05		0,29	
Сорти	1	6	0	ФАКТОРУ А		0,11	
Взаємодія факторів	2,8	6	0,46	ФАКТОРУ В		0,20	
Нерівномірність ґрунтових відм	0,8	26	0,03	ФАКТОРУ АВ		0,29	

Дисперсійний аналіз урожайності зерна пшениці м'якої (озимої), т/га
(2024 р.)

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)	Повторення			Сума	Середня	
		I	II	III			
2	7	3					
A1	B1	6,42	6,59	6,57	19,58	6,53	
	B2	7,12	6,88	6,85	20,85	6,95	
	B3	6,86	6,70	6,56	20,12	6,71	
	B4	7,12	7,49	7,28	21,89	7,30	
	B5	6,79	6,51	7,02	20,32	6,77	
	B6	7,85	7,62	7,94	23,41	7,80	
	B7	7,05	6,84	7,23	21,12	7,04	
A2	B1	3,88	4,15	4,00	12,03	4,01	
	B2	4,03	4,10	3,96	12,09	4,03	
	B3	4,01	4,15	4,01	12,17	4,06	
	B4	4,33	4,56	4,59	13,48	4,49	
	B5	4,44	4,12	4,40	12,96	4,32	
	B6	4,17	4,36	4,11	12,64	4,21	
	B7	3,84	3,77	3,72	11,33	3,78	
Сума		77,91	77,84	78,24	233,99	78,00	
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	середній квадрат				
загальна, Су	92,3	41		Точність дослід.,%		0,12	
Повторення	0,01	2		t05		2,05	
Попередник	87	1	87	Загальне НІР05		0,26	
Сорти	3	6	0	ФАКТОРУ А		0,10	
Взаємодія факторів	1,5	6	0,26	ФАКТОРУ В		0,18	
Нерівномірність ґрунтових відм	0,6	26	0,02	ФАКТОРУ АВ		0,26	

Додаток II

Дисперсійний аналіз урожайності зерна пшениці м'якої (озимої), т/га
(2022-2024 р.)

Попередник (фактор А)	Сорти (фактор В)	Роки			Сума	Середня
		I	II	III		
2	7	3				
A1	B1	7,87	7,36	6,53	21,76	7,25
	B2	7,69	7,47	6,95	22,11	7,37
	B3	7,65	7,56	6,71	21,92	7,31
	B4	8,18	7,68	7,30	23,16	7,72
	B5	7,83	7,97	6,77	22,57	7,52
	B6	7,97	8,20	7,80	23,97	7,99
	B7	8,28	8,44	7,04	23,76	7,92
A2	B1	5,32	4,38	4,01	13,71	4,57
	B2	5,48	4,48	4,03	13,99	4,66
	B3	5,21	4,06	4,06	13,33	4,44
	B4	5,75	3,93	4,49	14,17	4,72
	B5	5,74	4,45	4,32	14,51	4,84
	B6	5,53	3,80	4,21	13,54	4,51
	B7	5,84	4,19	3,78	13,81	4,60
Сума		94,34	83,97	78	256,31	85,44
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-1	середній квадрат			
загальна, Су	108,1	41		Точність дослідів, %		0,28
Роки	9,77	2		t05		2,05
Попередник	92	1	92	Загальне НІР05		0,69
Сорти	1	6	0	ФАКТОРУ А		0,26
Взаємодія факторів	0,9	6	0,16	ФАКТОРУ В		0,49
Нерівномірність ґрунтових ві	4,4	26	0,17	ФАКТОРУ АВ		0,69

Вміст білка в зерні пшениці м'якої (озимої), %

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	11,6	10,7	10,0	10,8
	Оранта одеська	10,2	10,2	9,9	10,1
	Дума одеська	11,3	11,1	9,5	10,6
	Наснага	10,4	11,2	10,4	10,7
	Катруся одеська	10,1	11,4	10,1	10,5
	Оптима одеська	11,2	11,9	10,3	11,1
	Перемога одеська	10,8	11,3	10,6	10,9
Соняшник	Сториця	10,0	10,2	9,8	10,0
	Оранта одеська	9,3	9,8	9,4	9,5
	Дума одеська	9,6	10,1	9,4	9,7
	Наснага	9,7	11,0	9,5	10,1
	Катруся одеська	10,7	10,2	10,0	10,3
	Оптима одеська	10,1	11,1	9,3	10,2
	Перемога одеська	10,5	10,1	10,4	10,3

Додаток С

Вміст клейковини в зерні пшениці м'якої (озимої), %

Попередник	Сорти	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Сториця	21,7	22,3	20,4	21,5
	Оранта одеська	22,4	21,7	19,0	21,0
	Дума одеська	21,9	22,4	19,7	21,3
	Наснага	21,3	21,6	19,3	20,7
	Катруся одеська	21,8	22,4	21,6	21,9
	Оптима одеська	21,4	22,7	22,6	22,2
	Перемога одеська	21,5	21,9	23,0	22,1
Соняшник	Сториця	19,4	20,2	20,1	19,9
	Оранта одеська	18,7	19,4	19,2	19,1
	Дума одеська	18,5	19,1	18,4	18,7
	Наснага	18,9	20,7	18,4	19,3
	Катруся одеська	18,1	20,0	19,1	19,1
	Оптима одеська	19,7	21,2	18,5	19,8
	Перемога одеська	19,2	19,6	20,2	19,7