

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:
**Вплив норми висіву на формування насіннєвої
продуктивності ячменю ярого в Степу**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Микола БУЛАТ
«__» _____ 2023 р.

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

Рецензент
_____ Віталій ГУЛАЙ
«__» _____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“_____” _____ 2023 року

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

БУЛАТУ Миколі

1. Тема роботи Вплив норми висіву на формування насіннєвої продуктивності ячменю ярого в Степу
2. Керівник роботи Віталій Іщенко доктор с.-г. наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року № 67-13
3. Строк подання роботи до захисту _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Визначити вплив норми висіву на формування насіннєвої продуктивності сортів ячменю ярого в умовах Північного Степу.

Завдання:

- виявити зміни формування продуктивного стеблостою сортами ячменю ярого залежно від умов вирощування;
- встановити вплив норми висіву на зміну індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого;

- визначити зміну вмісту білку в зерні при вирощуванні сортів ячменю ярого з диференційованими нормами висіву;

- провести розрахунок економічної ефективності вирощування сортів ячменю ярого при сівбі різними нормами висіву.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Дата видачі завдання

«__» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Віталій ІЩЕНКО

Завдання прийнято до виконання

«__» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Микола БУЛАТ

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1	БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ТА ЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ (огляд літератури).....	8
	1.1. Біологічні особливості ячменю та його продовольча цінність.....	8
	1.2. Роль сорту у збільшенні врожайності ячменю ярого....	10
	1.3. Значення технологій вирощування у підвищенні врожайності ячменю ярого.....	12
РОЗДІЛ 2	ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
	2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови вирощування ячменю ярого.....	15
	2.2. Методика проведення досліджень.....	19
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	21
	3.1. Зміна біометричних показників рослин ячменю ярого залежно від умов вирощування.....	21
	3.2. Влив сорту та норми висіву на формування продуктивного стеблостою ячменю ярого.....	22
	3.3. Зміна структури врожаю сортів ячменю ярого при різних нормах висіву.....	24
	3.4. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від сорту та диференціації норми висіву.....	34
	3.5. Вплив сортових особливостей та зміни норми висіву на вміст білка в зерні ячменю.....	38
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ.....	40
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	43
	5.1. Загальні вимоги до охорони праці на підприємстві.....	43
	5.2. Шляхи запобігання негативного впливу пестицидів на людину та навколишнє середовище.....	46
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
	ДОДАТКИ.....	53

ВСТУП

Ячмінь ярий – важлива кормова, продовольча і технічна культура. Потреба держави в зерні ячменю суттєво перевищує рівень виробництва. На нестабільність виробництва зерна ячменю ярого у різні роки визначальний вплив має коливання врожайності. На сьогодні створено інтенсивні сорти цієї культури, яка є вимогливою до ґрунтової родючості, що обумовлює необхідність збільшення врожайності шляхом підвищення посівних якостей насіння.

Актуальність теми. Складовою агротехнічних заходів, що забезпечують найповніше використання біокліматичного потенціалу зони вирощування є генетичні можливості сучасних сортів. Виключне значення у зростанні врожайності ячменю належить саме сортам, головними вимогами до яких є високий рівень адаптивності до умов вирощування, стійкість до несприятливих стресових абіотичних факторів середовища, висока врожайність. Отримання високих, стабільних урожаїв зерна залежить від багатьох факторів і прийомів необхідних для вирощування культур, одним з яких є норми висіву.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами. Дослідження виконані згідно з тематичним планом Інституту сільського господарства Степу Національної академії аграрних наук України, за ПНД НААН за завданням 15.02.00.13.П «Розроблення агротехнологічних основ оптимізації вирощування насіння ячменю ярого голозерного та плівчастого типу в Степу України» та науково-дослідної роботи кафедри загального землеробства ЦНТУ.

Мета та завдання досліджень. Визначити вплив норми висіву на формування насіннєвої продуктивності сортів ячменю ярого в умовах Північного Степу.

Відповідно до поставленої мети програмою досліджень визначені наступні завдання:

- виявити зміни формування продуктивного стеблостою сортами ячменю ярого залежно від умов вирощування;
- встановити вплив норми висіву на зміну індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого;
- визначити зміну вмісту білку в зерні при вирощуванні сортів ячменю ярого з диференційованими нормами висіву;
- провести розрахунок економічної ефективності вирощування сортів ячменю ярого при сівбі різними нормами висіву.

Об'єкт дослідження – процеси зміни густоти продуктивного стеблостою, врожайності, елементів індивідуальної продуктивності та якості сортів ячменю ярого при різних нормах висіву.

Предмет досліджень – ячмінь ярий, густота стеблостою, урожайність економічна ефективність вирощування насіння.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше в умовах Степу встановлено вплив диференційованих норм висіву ячменю ярого на формування густоти продуктивного стеблостою, продуктивність колоса та насіннєву продуктивність.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень мають практичне значення для підвищення врожайності сортів у виробництві шляхом використання зменшених норм висіву при вирощуванні ячменю ярого на насіння.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Автор особисто опрацював дані наукової літератури з проблематики досліджень; самостійно проаналізовано результати досліджень, виконано дисперсійний аналіз одержаних даних, проведено економічну оцінку вирощування насіння сортів ячменю ярого при різних нормах висіву.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднені на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» ЦНТУ, 8 – 10 листопада 2023 року та Міжнародній науково-практичній

інтернет-конференції Development of education, science and business: results 2023 (21 – 22 грудня 2023 року).

Публікації. Булат М. О., Козелець Г. М., Іщенко В. А. Вплив норми висіву на урожайність сортів ячменю ярого в Північному Степу України. *Тези доповіді Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції Development of education, science and business: results 2023 (21 – 22 грудня 2023 року).*

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ТА ЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ (огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості ячменю та його продовольча цінність
За посівними площами в світовому землеробстві ячмінь (*Hordeum sativum* L.) займає четверте місце, поступаючись пшениці, рису та кукурудзі, а в Україні – лише пшениці [1]. Він є основною зернофуражною культурою, цінним продуктом харчування та незамінною сировиною для отримання пивоварного солоду [2]. Зерно ячменю в своєму складі містить 9 – 12 % білка, 70 – 75 % вуглеводів, 3,8 – 5,5 % клітковини, 1,6 – 2,0 % жиру. Враховуючи якісні показники має важливе значення в зростанні ринку зерна [3].

За даними ФАО, близько 42 – 48 % валового виробництва зерна ячменю використовується для промислової переробки, в тому числі для виробництва комбікормів, 6 – 8 % – виробництва пива, 15 % – харчування і 16 % на кормові потреби [4].

Проте попит на продукцію перевищує пропозицію. На даний час, значна увага приділяється нарощуванню темпів виробництва фуражного зерна ячменю ярого та покращення його якості [5].

Особливого значення має також збільшення виробництва ячменю для пивоваріння, оскільки зерно є основною сировиною для виготовлення високоякісного пива [6].

Ячмінь вирізняється відповідними біологічними особливостями, має нижчий порівняно до інших зернових культур винос поживних речовин, має високу технологічність [7]. Універсальність культури, її біологічні властивості, зокрема холодо- та посухостійкість, короткий вегетаційний період дозволяють вирощувати його у всіх природно-кліматичних зонах країни [8]. Широкий ареал поширення ячменю свідчить про високі адаптивні властивості та технологічність [9].

Виробництво зерна в Україні є ключовим питанням сільського господарства. На даний час потенціал урожайності нових вітчизняних сортів

ячменю ярого складає 8,5 – 9,5 т/га, а фактична урожайність реалізується на 35 – 40 % (в окремих випадках на 50 %) [10, 11]. У динаміці врожайність ячменю відзначаються суттєвими коливаннями, що пов'язано агрокліматичними та організаційно господарськими умовами [12].

Характерна ознака виробництва зерна ячменю ярого в Україні – варіювання рівня врожаю і валових зборів через нестабільність умов вирощування. При дотриманні технології сучасні сорти здатні забезпечити середні врожаї ячменю на рівні 4 – 6 т/га [13, 14].

Суттєвим резервом збільшення виробництва зерна ячменю є нові високоврожайні сорти круп'яного, кормового і пивоварного напрямів використання [15].

За рахунок короткого періоду вегетації ячмінь ярий відрізняється високою пристосованістю до різних природних чинників. Він продуктивніше і економніше використовує зимово–весняні запаси вологи, а налив зерна відбувається в першій половині літа до настання посушливої погоди [16].

Серед інших зон країни зона Степу характеризується найбільшими тепловими ресурсами. Сума температур, вищих за +10°, на півночі і в центрі зони – 2800 – 3200°, на півдні – 2900 – 3600°. Тривалість безморозного періоду – 220 – 250 діб, вегетаційного – 210 – 245 діб. Сума опадів для північної і центральної частин зони Степу за рік становить 400 – 475 мм, південної – 250 – 450 мм. В південній частині є періоди без опадів тривалістю 25 – 45 діб, коли панують сухі північно-східні та східні вітри, які спричиняють ґрунтово-повітряні посухи раз на 2 – 3 роки [17].

Саме несприятливий водний режим ґрунту є основним лімітуючим чинником сільськогосподарського виробництва зони Степу. Нині існує багато заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу посух [18].

Ячмінь ярий є відносно пластичною культурою. Продовж періоду вегетації сума активних температур для формування врожаю складає від 1250 – 1450° до 2000°. Оптимальна температура у період сходи-колосіння – 20 – 22°. Підвищення температур із зниженням відносної вологості повітря прискорює

процеси росту і розвитку ячменю. Особливо негативно високі температури впливають у період вихід в трубку – наливу зерна і підвищення на 1° вище середнього призводить до зниження врожайності на 4,1 – 5,7 % [19]. Зниження температури, (до 15°) за достатньої вологості, не затримуючи ростових процесів, сповільнює розвиток репродуктивних органів, сприяє подовженню періоду вегетації [20].

Невисокі середньодобові температури повітря і достатня кількість опадів на ранніх етапах органогенезу позитивно впливають на формування густоти стеблостою та закладання колоскових горбочків. Висока температура ж повітря у першій половині вегетації культури за нестачі опадів, навпаки негативно впливає на закладку елементів продуктивності рослин [8].

Встановлено, що рівень урожайності та якості зерна ячменю ярого значно залежить від погодних умов [21]. Найважливішими кліматичними факторами, що визначали врожайність ячменю ярого є весняно-літні опади і кількість днів квітня зі температурами нижче 0°. Показники врожайності ячменю ярого досить мінливі за зонами вирощування з коефіцієнтом варіації від 10,0 – 18,0 % до 24,0 – 40,4 % [22].

Ячмінь досить вимогливий до забезпечення вологою, а найкритичнішими є періоди куціння – виходу в трубку, кінець виходу в трубку – колосіння [23]. Таким чином, відповідно до біологічних особливостей ячмінь ярий є досить пластичною культурою. Але погодні умови в період росту і розвитку рослин значно впливають на урожайність та якість зерна.

1.2. Роль сорту у збільшенні врожайності ячменю ярого

Основний шлях збільшення виробництва зерна ячменю – підвищення врожайності та впровадження нових сортів у виробництво [24].

Одержання високих врожаїв, залежить від потенціалу сорту, умов вирощування і поєднання даних факторів [25]. Агропромисловий комплекс України має значні можливості для підвищення виробництва продукції ячменю за рахунок збільшення реалізації потенціалу нових сортів [26]. Крім

врожайного потенціалу сучасні сорти повинні мати підвищену адаптивність до умов вирощування [27].

Виробництву пропонуються сорти різні не тільки за напрямом використання, а й за типом вирощування – інтенсивні, високоінтенсивні і напівінтенсивні. Сорти з потенціалом урожайності 8,5 – 9,5 т/га та адаптовані до конкретних умов вирощування. Впровадження сортів відповідно до кліматичних зон – Степ, Лісостеп і Полісся та тривалості вегетаційного періоду – середньоранні, середньостиглі і середньопізні [28].

Рекомендовані сорти ячменю ярого різняться за біологічними особливостями та господарсько-цінними ознаками (стійкість до посухи, осипання, вилягання, пошкодження хворобами і шкідниками, скоростиглість, продуктивність, хімічний склад зерна) [29]. Вирощування високо адаптованих сортів ячменю, їх повноцінне використання у виробництві – резерв підвищення урожайності та обсягів виробництва зерна без додаткових витрат.

Недостатня пластичність сортів, що використовуються у виробництві, негативно позначається на зерновій продуктивності культури за різних умов навколишнього середовища. Сучасні сорти часто відзначаються порівняно високою чутливістю до умов живлення як на ранніх, так і наступних етапах росту та розвитку, що впливає на їх здатність формувати повноцінний врожай за несприятливих ґрунтово-кліматичних умов. Крім цього, сучасні сорти істотно знижують зернову продуктивність на бідному агрофоні. Вище наведене є причиною того, що впродовж тривалого часу не спостерігається збільшення частки ячменю в структурі площ посівів [30].

Необхідно звернути увагу на роль сорту, як важливого біологічного засобу виробництва, що здатний до саморегуляції та пристосування до конкретних кліматичних умов. Оскільки кожен регіон характеризується ґрунтово-кліматичними особливостями, то відповідно необхідно підбирати сорти, які поєднують адаптивність та здатність реалізувати потенційну продуктивність навіть за несприятливих умов [31].

Окрім впровадження нових сортів значний вплив на реалізацію потенціалу та формування врожайності ячменю ярого мають технології вирощування [32].

Необхідно звернути увагу на роль сорту, як важливого біологічного засобу виробництва, що здатний до саморегуляції та пристосування до певних кліматичних умов. Оскільки кожен регіон характеризується ґрунтово-кліматичними особливостями, то відповідно необхідно підбирати сорти, які поєднують адаптивність та здатність реалізувати потенційну врожайність навіть за несприятливих умов [31]. Для виробництва найбільш цінними є сорти, у яких коефіцієнт агрономічної стабільності не нижче 70 % [33].

Частка сорту у зростанні врожайності та поліпшенні якості зерна знаходиться в межах 26 – 30 % та зменшує на 10 – 15 % недобір через дію складних факторів середовища [34]. Для поліпшення якості продукції і підвищення прибутковості важливо проводити сортооновлення і сортозаміну. Потенціал сортів високоінтенсивного типу можна реалізувати лише при дотриманні вимог агротехніки вирощування [35].

Впровадження нових сортів з високим рівнем врожайності у виробництво є головним пріоритетом сільськогосподарського виробництва. Однак у зв'язку з змінами погодних умов, особливого значення набуває стабілізація врожайності за рахунок впровадження сортових технологій вирощування відповідно до біологічних особливостей і ґрунтово-кліматичної зони.

1.3. Значення технологій вирощування у підвищенні врожайності ячменю ярого

Окрім впровадження сортів значний вплив на реалізацію потенціалу врожайності ячменю ярого мають технології вирощування [32].

Перед ученими і практиками постають завдання з розробки, впровадження інтенсивних технологій вирощування, які б відповідало сучасним вимогам різних напрямів використання [36, 37].

Причиною значного коливання врожайності ячменю за роками є порушення технології вирощування – сівба після найгірших попередників; неякісний обробіток ґрунту; недостатня кількість внесення добрив; рівень застосування засобів захисту рослин; неправильне формування сортового складу, без врахування біологічних і технологічних вимог [38].

Вирішити проблему стабілізації урожайності і виробництва зерна ячменю в Україні, можливо за рахунок комплексного підходу – створення та впровадження сортів із високим рівнем адаптивних властивостей; зональне використання сортів; проведення сортозміни; із врахуванням ґрунтово-кліматичних умов та біологічних особливостей розробка сортових технологій вирощування [39].

Формування високопродуктивних агроценозів та розкриття генетичного потенціалу урожайності сортів ячменю – складний процес, у якому беруть участь залежні один від одного чинники на всіх етапах органогенезу, зокрема умови вирощування [40]. Для отримання високоякісного врожаю основною умовою є дотримання і своєчасне проведення технологічних операцій [41].

В умовах Лівобережного Лісостепу, незалежно від погодних умов, сорти ячменю ярого південного екотипу забезпечували стабільно вищу врожайність, ніж північного екотипу [42].

Рівень продуктивності ячменю ярого і його стабільність визначалися комплексом умов вирощування та адаптивними властивостями до факторів середовища. Врожайність значно залежить від щільності стеблостою, озерненості колоса, маси зерна та індивідуальної продуктивності колоса [43].

Удосконалення технології вирощування ячменю ярого – актуальне завдання, оскільки в нинішніх економічних умовах здешевлення виробництва зерна та підвищення рентабельності можливе за впровадження нових агротехнічних прийомів. У зв'язку з цим оптимізація норм висіву має перспективи для широкого впровадження. Існує твердження, що застосування великих норм (4,5 – 5, млн шт. насінин на 1 га) є економічно недоцільним. Лише низький рівень агротехніки це виправдовує. Норми висіву, які

передбачають 4,5 млн. шт./га, можуть бути недоцільними, оскільки різниця між контрольними варіантами по врожайності є неістотним, але зменшення їх на 0,5 – 1,0 млн. є економічно виправданим [44].

Відомо, що при збільшенні норми висіву потреби рослин вологі зростають, а отже, і кількість продуктивної вологи їм потрібна більша. Через високі середньодобові температури повітря та нестачу опадів високих надбавок врожаю за рахунок підвищених норм висіву не відмічено. Дослідження реакції сортів на норми висіву насіння свідчать про сортову специфіку, яка проявлялась в особливості формування врожайності залежно від густоти посіву. Встановлено, що для більшості сортів норма висіву насіння 3,0 млн. шт./га не забезпечувала отримання вищого врожаю, ніж вищі норми. Відмічено також, що за показниками врожайності між нормами висіву 4,0 та 5,0 млн. шт./га різниці не було [32].

Отже, ячмінь відноситься до культур, які значною формують продуктивність за рахунок доброї кущистості. Тому питання визначення оптимальних норм висіву насіння є актуальним.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови вирощування ячменю ярого

Територія Кропивницького району знаходиться у чорноземній зоні північного Степу України. Клімат місця проведення досліджень – помірно континентальний, характерний для північного Степу України. Середньорічна кількість опадів складає 499 мм, з коливанням по роках від 293 до 694 мм. Опади протягом року розподіляються дуже нерівномірно. Найменше випадає їх в зимові місяці, і тільки з травня по серпень кількість їх збільшується. Протягом осіннього періоду сума опадів складає 65 – 100 мм. Влітку опади переважно зливового характеру по 6 – 8 днів на місяць. Часто бувають тривалі бездощові періоди. Найбільше опадів – 66 – 72 мм буває в червні – липні у вигляді зливових дощів. Починаючи з серпня, знову спостерігається зменшення опадів, що триває до кінця року. Проте кількість опадів з окремі роки може різко коливатись як в бік зменшення, так і в бік збільшення від наведених вище середніх багаторічних. В окремі роки у осінньо-літній період випадає дуже мало опадів. Тому періодично відчувається нестача ґрунтової вологи.

Польові дослідження виконували в Інституті сільського господарства Степу НААН, який географічно розташований в центральній частині України на стику зон Степу і Лісостепу. Даний регіон справедливо вважається за сукупними показниками природно-кліматичних чинників зоною ризикованого землеробства. Ґрунти на території розміщення інституту – чорноземи звичайні середньо гумусні глибокі важкосуглинкові. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 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.

На території Кіровоградської області, яка розміщена в Північному Степу, березень 2022 р. відзначався переважно контрастною з дефіцитом опадів погодою. За даними спостережень Кіровоградського обласного центру з гідрометеорології перші дні місяця були прохолодними, а третя декада була теплою. Середня температура повітря за місяць становила +1,2...+2,1°, що в

межах та на один градус нижче норми. Опади відмічались лише впродовж першої декади, решту періоду було сухо. Сума опадів за місяць склала 17 мм (44 %), що менше кліматичної норми. Березень 2023 р. характеризувався теплою з дефіцитом опадів погодою. Середня температура повітря становила $+6,2^{\circ}$, що на $+5,7^{\circ}$ вище норми (рис. 2.1). 8 – 9 березня відбувся перехід середньої добової температури повітря через $+5^{\circ}$, що на три тижні раніше багаторічних строків. Кількість опадів у березні 2023 р. становила 21 мм (78 % норми).

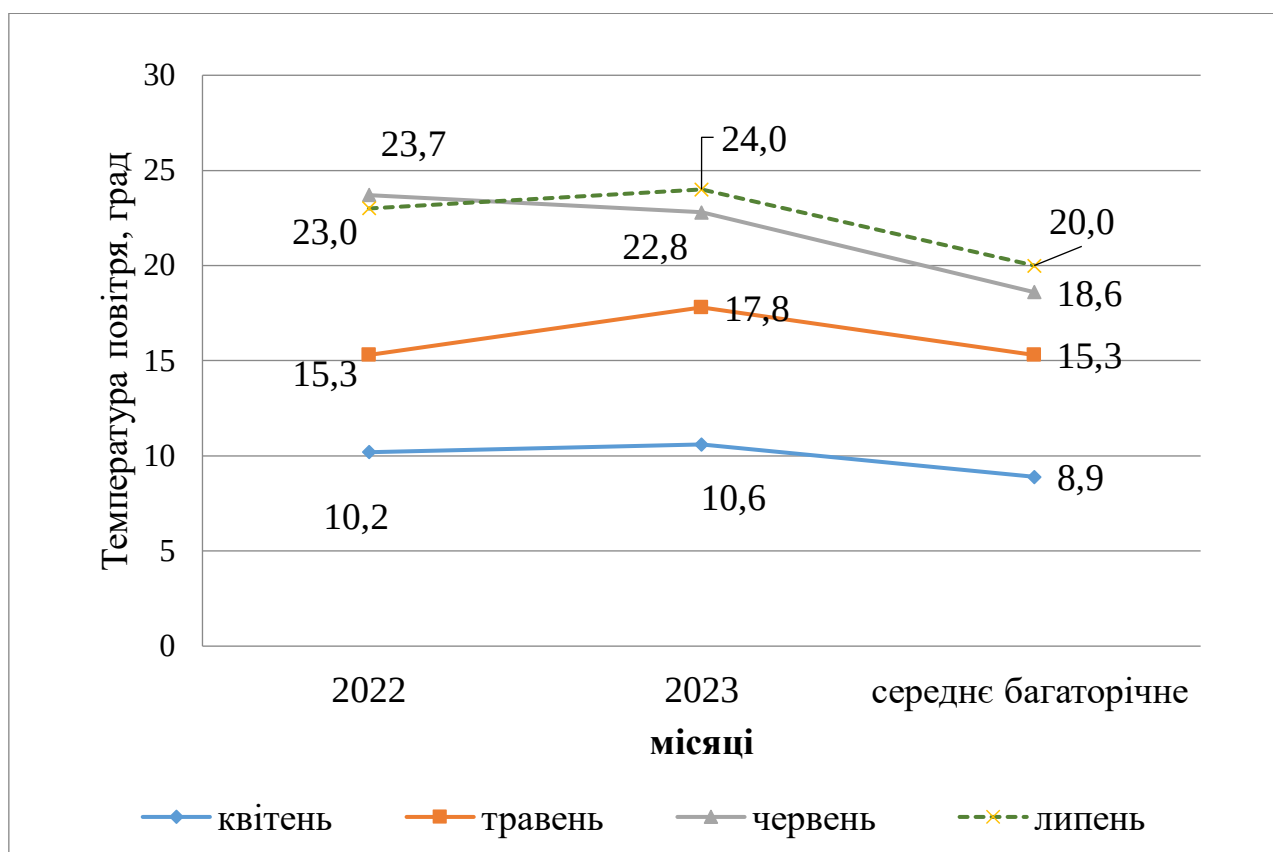


Рис. 2.1. Зміна температурного режиму продовж періоду вегетації ячменю ярого

В квітні 2022 р. спостерігалась контрастна з заморозками погода, а 2023 р. дощова погода з різким коливанням температури повітря, Середньомісячна температура повітря становила $+10,2^{\circ}$ та $10,6^{\circ}$, що вище норми на $1,3^{\circ}$ та $1,7^{\circ}$. Кількість опадів за квітень 2022 р. випало 37,5 мм (104 % норми), а 2023 р. – 52,0 мм (144 % (рис. 2.2).

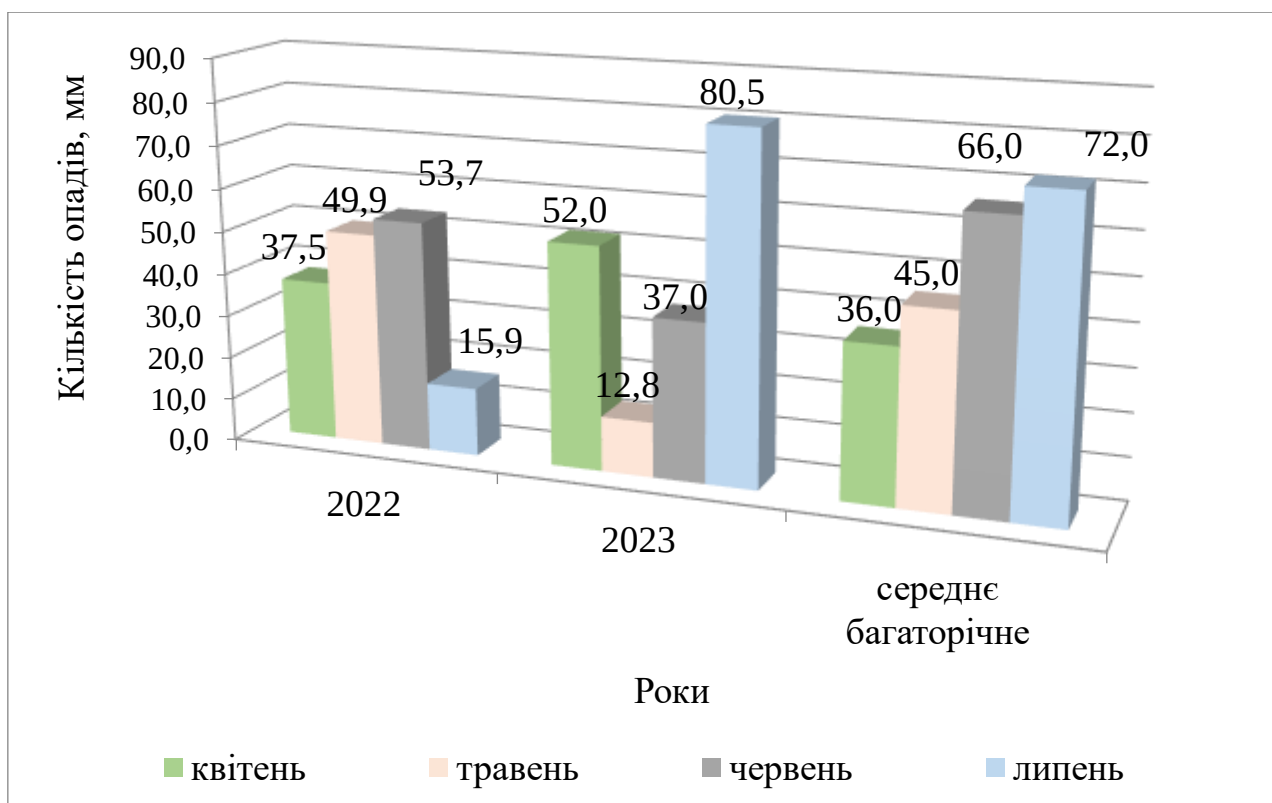


Рис. 2.2. Кількість опадів продовж періоду вегетації ячменю ярого

Травень характеризувався нестійкою з різким коливанням температурного режиму, прохолодною з опадами погодою. Середня за місяць температура повітря становила $+15,3^{\circ}$, що в межах норми. В травні 2023 р. була нестійка погода: прохолодно у першій половині місяця, заморозки в окремі періоди та сухо, у другій – помірно тепло та з опадами. Температура повітря становила $17,8^{\circ}$, що на $3,5^{\circ}$ більше норми. Кількість опадів за місяць 2022 р. склала 49,9 мм (111 %), а 2023 р. – 12,8 мм (28 %).

Весна 2022 р. була прохолоднішою за середньо багаторічне значення та дощовою, а 2023 р. відзначався контрастною погодою, але в межах середніх багаторічних значень.

Червень 2022 р. та 2023 р. характеризувався переважно теплою з дефіцитом опадів погодою. Середня за місяць температура повітря була $+23,7^{\circ}$ та $22,8^{\circ}$, що вище кліматичної норми на $5,1^{\circ}$ та $4,2^{\circ}$. Максимальна температура повітря в найтепліші дні досягала $+31...+34^{\circ}$. Сума опадів за місяць становила від 53,7 мм (81,4 %), 2023 р. – 37,0 мм (56 %).

В липні переважала помірно тепла з середньою температурою повітря в 2022 р. $23,0^{\circ}$, а 2023 р. – $24,0^{\circ}$, що на $3,0 - 4,0^{\circ}$ вище норми. Максимальна температура підвищувалась до $+32...+36^{\circ}$, мінімальна в найхолодніші ночі знижувалась до $+9...+13^{\circ}$. Сума опадів 2022 р. склала 15,9 мм, що становило 22 % місячної норми, а 2023 р. – 80,5 мм, що більше норми (72 мм) на 11,8 %.

Гідротермічний коефіцієнт показник, що характеризує умови зволоження, враховує надходження води у вигляді опадів та витрату на випаровування. У 2022 р. в квітні ГТК був 1,74, травні 1,04, в червні 0,76 та липні – 0,22 відповідно, тобто зволоження було сприятливим для розвитку рослин та в період формування зерна і не незадовільним під час наливу і дозрівання. У 2023 р. в квітні ГТК був 4,81, травні 0,27, в червні 0,60 та липні – 1,22 відповідно (рис 2.3.).

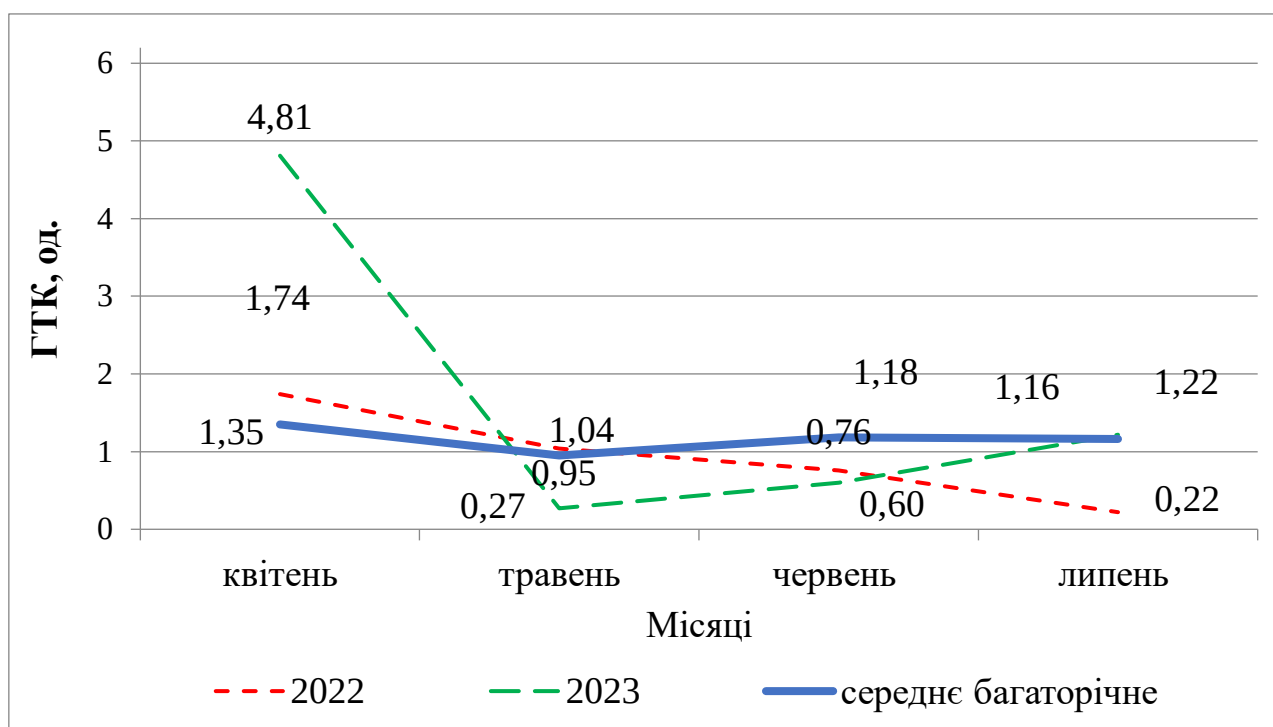


Рис. 2.3. Зміна показника ГТК за вегетацію ячменю ярого

Отже, погодні умови вегетаційного періоду ячменю ярого в період проведення досліджень 2022 – 2023 рр. були переважно сприятливими для росту і розвитку рослин та формування стеблостою на ранніх етапах органогенезу культури.

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу норми висіву на формування насінневої продуктивності ячменю ярого в Степу проводили за двох факторною схемою в польовій сівозміні лабораторії науково-інноваційного впровадження, первинного та елітного насінництва ІСГС НААН. Технологія загальноприйнята для зони вирощування за виключенням елементів, які підлягали дослідженню, тобто норми висіву. Попередником виступала соя на зерно, система основного обробітку ґрунту передбачала дискування та оранку на глибину 20 – 22 см. Передпосівний обробіток ґрунт включав закриття вологи та передпосівну культивуацію. Сівбу проводили в оптимальні для даної зони строк рядковим способом, із міжряддям 15 см.

Схема досліду

Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор А)	Сорти (фактор В)
4,5 млн.	Статок
	Святомихайлівський
	Крок
	Дорідний
	Вікінг
	Самородок
	Кардинал (г)
	Дмитро (г)
4,0 млн.	Статок
	Святомихайлівський
	Крок
	Дорідний
	Вікінг
	Самородок
	Кардинал (г)
	Дмитро (г)
3,5 млн.	Статок
	Святомихайлівський
	Крок
	Дорідний
	Вікінг
	Самородок
	Кардинал (г)
	Дмитро (г)

Дослід закладали методом блоків розміщення варіантів систематичне. Площа елементарної посівної ділянки 15 м², облікової – 10 м², повторність триразова. Об'єм вибірки для проведення біометричних вимірів – 25 рослин в кожному повторенні.

Обліки та спостереження в дослідях:

1. Збирання та облік врожаю ячменю ярого проводили прямим комбайнуванням комбайном САМПО-2010. Вологість насіння визначали експрес-методом вологоміром Wile-55.

2. Визначення структури врожаю ячменю ярого здійснювали за наступними показниками: довжина головного стебла, см; кількість зерен в головному колосі, шт.; кількість зерен з рослини, шт.; маса зерен з головного колосу, г; маса зерен з рослини, г; маса 1000 зерен.

3. Вміст білка в зерні (сирого протеїну) ячменю ярого проводили у лабораторії масових аналізів ІСГС НААН на відповідному сертифікованому обладнанні.

4. Статистичний аналіз результатів досліджень виконували дисперсійним методом із використанням пакету комп'ютерних програм Exel.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Зміна біометричних показників рослин ячменю ярого залежно від умов вирощування

Інтенсивність росту ячменю ярого постійно залежить від умов навколишнього середовища. Важливо, щоб впродовж вегетативного росту рослини мали оптимальні умови живлення та забезпечення вологою. Висота рослин сортів ячменю ярого при нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га у 2022 р. коливалась від 72,1 см до 79,3 см, у 2023 р. – 67,3 – 78,4 см. При зменшенні норми висіву до 4,0 млн. сх. зерен на 1 га в 2022 р. висота рослин була меншою і становила 71,2 – 77,7 см, а 2023 р. в межах 69,9 – 76,4 см відповідно. За сівби ячменю ярого 3,5 млн. сх. зерен на 1 га висота рослин була 69,7 – 79,5 см (2022 р.) та 67,5 – 77,0 см (2023 р.). Встановлено, що висота рослин змінювалась від погодних умов у період наростання вегетативної маси. Визначено, що за норми висіву 4,5 млн. сх. зерен у 2022 р. вищими рослини були у сорту Дорідний, 2023 р. – Крок; при сівбі 4,0 млн. – Статок і Вікінг; 3,5 млн. – Кардинал і Крок відповідно (табл. 3.1, дод. А).

Таблиця 3.1

Вплив умов вирощування та норми висіву на зміну висоти рослин ячменю ярого, см

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	73,1	73,1	73,1	77,7	70,6	74,2	74,4	67,5	71,0
Святомихайлівський	77,7	72,9	75,3	74,6	75,9	75,3	74,0	74,3	74,2
Крок	77,1	78,4	77,8	75,2	70,8	73,0	74,3	77,0	75,7
Дорідний	79,3	70,9	75,1	74,9	70,1	72,5	74,4	71,1	72,8
Вікінг	77,4	73,8	75,6	75,7	76,4	76,1	75,0	76,5	75,8
Самородок	78,4	67,3	72,9	77,4	69,9	73,7	69,7	67,6	68,7
Кардинал (г)	76,0	71,2	73,6	77,0	73,7	75,4	79,5	75,7	77,6
Дмитро (г)	72,1	73,6	72,9	71,2	72,1	71,7	71,2	73,8	72,5

Розмах варіювання висоти рослин між сортами при нормі висіву 4,5 млн. у 2022 р. становив 7,2 см, 2023 р. – 11,1 см, за коефіцієнта варіації 3,3 – 4,3 %. При зниженні норми висіву до 4,0 млн. зміни показника між сортами були на рівні 6,5 см, за варіації 2,8 – 3,6 %. За норми 3,5 млн. зміни між сортами були більшими в межах 9,8 см та 9,5 см і відповідно коефіцієнт варіації зростав до 3,9 % і 5,2 %.

У середньому за 2022 – 2023 рр. у варіантах норми висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га висота рослин була 72,9 – 77,8 см, при 4,0 млн. – 71,7 – 76,1 см, а при 3,5 млн. – 68,7 – 77,6 см відповідно. Але в цілому показник варіювання висоти рослин був не значним – від 2,1 % (4,0 млн.) до 3,9 % (3,5 млн.).

3.2. Влив сорту та норми висіву на формування продуктивного стеблостою ячменю ярого

Кількість стебел ячменю перед збиранням площі є важливим показником, який впливає на врожайність. Нашими дослідженнями встановлено, що густота стеблостою сортів ячменю ярого змінювалась від погодних умов і норми висіву. При цьому, сорти по-різному реагували на умови вирощування, а тому кількість стебел за однакової норми висіву була різною. Кількість продуктивних стебел певною мірою характеризує адаптивність сортів ячменю ярого на їх пластичність до умов вирощування. Відмічалась значна варіабельність інтенсивності куціння рослин від умов року. За норми висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га в 2022 р. кількість стебел була від 418 шт./м² до 486 шт./м², 2023 р. – 432 – 514 шт./м², за коефіцієнта варіації між сортами 5,5 – 5,6 %; за норми 4,0 млн. – в межах 378 – 474 шт./м² та 468 – 558 шт./м², варіювання 5,8 – 7,8 %, а при 3,5 млн. – 378 – 486 шт./м² і 462 – 582 шт./м² та $V = 7,5 - 9,1$ % по роках відповідно. Тобто, при зменшенні норми висіву зміна кількості стебел перед у сортів, що вивчали проявляється інтенсивніше (табл. 3.2, дод. Б).

Таблиця 3.2

Вплив норми висіву на густоту продуктивного стеблостою сортів ячменю ярого, шт./м²

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	456	508	482	378	558	468	452	582	517
Святомихайлівський	424	514	469	444	528	486	468	576	522
Крок	426	492	459	450	498	474	420	516	468
Дорідний	434	478	456	444	486	465	456	516	486
Вікінг	418	432	425	474	498	486	486	582	534
Самородок	456	506	481	456	538	497	430	510	470
Кардинал (г)	486	474	480	456	468	462	444	474	459
Дмитро (г)	418	468	443	390	504	447	378	462	420

В середньому по сортах, при зменшенні норми висіву із 4,5 млн. до 4,0 млн. кількість стебел була більшою на 11,3 шт. (2,4 %), а до 3,5 млн. – на 22,6 шт. (4,9 %). При цьому, сорти як позитивно, так і негативно реагували на зменшення норми висіву.

Кількість стебел ячменю ярого перед збиранням, в середньому за 2022 – 2023 рр. при нормі висіву 4,5 млн. та 4,0 млн. була більшою у сорту Статок (482 шт./м² і 558 шт./м²); при 3,5 млн. – Вікінг (534 шт./м²).

Виявлено, що середньому за два роки досліджень, негативно на кількість продуктивних стебел перед збиранням при зменшенні норми висіву із 4,5 млн. до 4,0 млн. реагували сорти Статок і Кардинал (зменшення на 17 – 18 шт./м² або 2,9 – 3,8 %), а до 3,5 млн. – плівчастий Самородок та голозерні Кардинал і Дмитро (11 – 23 шт./м² або 2,3 – 5,2 %).

В цілому за сівби нормою 4,5 млн. кількість стебел у сортів, що вивчали перед збиранням становила 425 – 482 шт./м², при 4,0 млн. – 447 – 497 шт./м²,

при 3,5 млн. – 420 – 534 шт./м². Коефіцієнт варіації даного показника становив 4,4 %, 3,4 % та 7,9 % за нормами висіву відповідно.

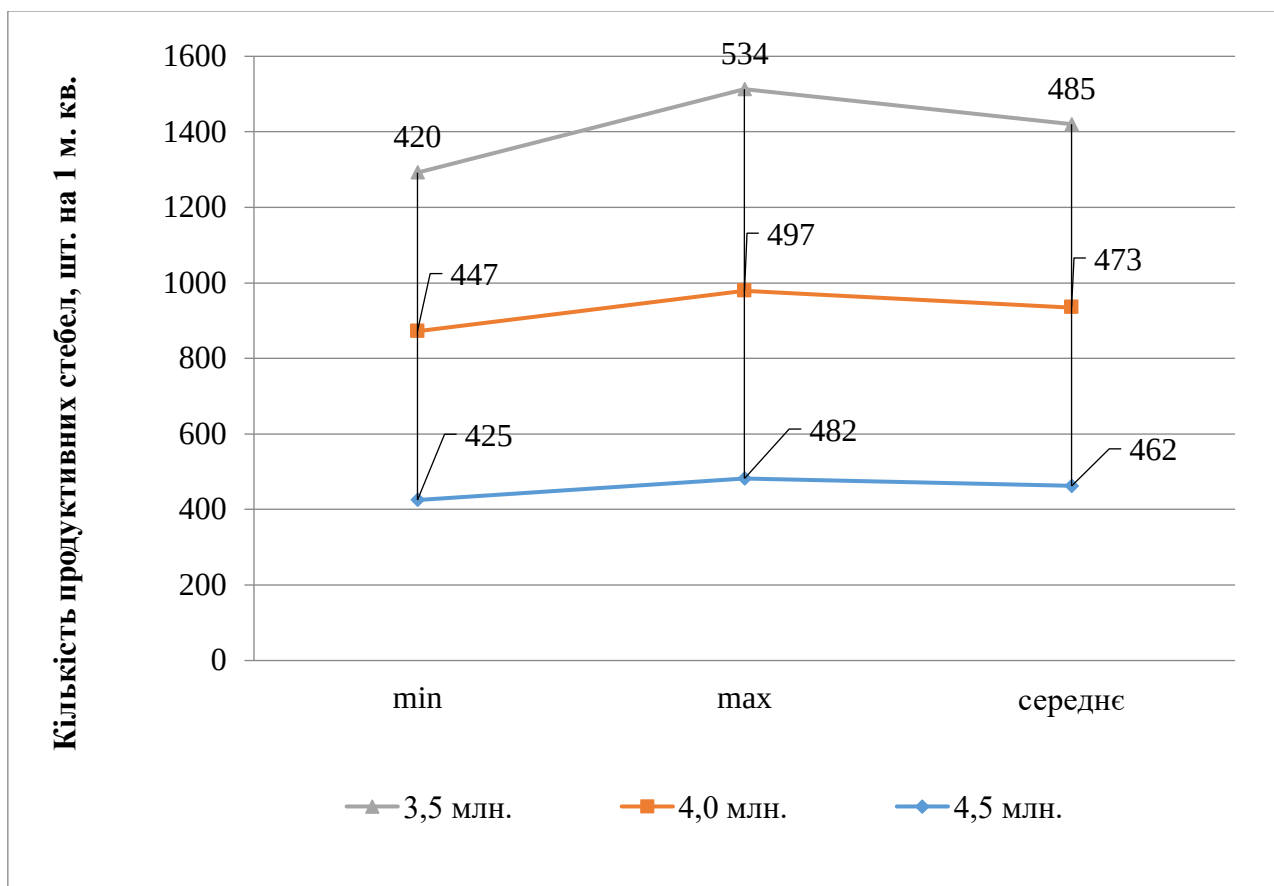


Рис. 3.1. Формування кількості продуктивних стебел залежно від норми висіву (2022 – 2023 рр.)

Отже, при аналізі особливостей формування густоти стеблостою залежно від норм висіву можна констатувати, що продуктивність формується завдяки куцистості рослин. Варіювання показника різнилося як за роками, так і між сортами.

3.3. Зміна структури врожаю сортів ячменю ярого при різних нормах висіву

Для контролю за розвитком посівів ячменю та впливати на елементи структури врожаю за допомогою технологій вирощування реально. При цьому структурні показники між сортами різнилися, що говорить про їх біологічні особливості.

Окремі компоненти структури врожаю в період вегетації закладаються в різний час. За результатами аналізу даних показників можна говорити про особливості формування продуктивності рослин та урожайність в цілому. Враховуються також в специфічні особливості сортів, а саме форма, розмір і щільність колоса.

На довжину колоса, а як наслідок і кількість зерен в ньому, має вплив густота стеблостою. При збільшенні кількості стебел, за звичай розмір колоса зменшується. В свою чергу довжина колоса є сортовою ознакою. Дослідженнями встановлено, що довжина колоса визначалася не лише сортовими відмінностями, а й умовами зволоження у період вегетації. Так, у 2022 р. за норми висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га у сортів, що вивчали була від 6,4 до 7,6 см, 4,0 млн. – 6,3 – 7,6 см, 3,5 млн. – 6,7 – 7,9 см, в 2023 р. – 7,1 – 8,6 см, 7,2 – 9,0 см та 7,0 – 9,1 см відповідно (табл. 3.3, дод. В).

Таблиця 3.3

Формування довжини головного колоса у сортів ячменю ярого при зміні норми висіву, см

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	7,6	8,2	7,9	7,4	7,5	7,5	7,4	7,9	7,7
Святомихайлівський	7,3	7,2	7,3	7,3	7,2	7,3	7,9	7,1	7,5
Крок	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,2	7,6	7,4
Дорідний	7,5	7,9	7,7	7,3	8,0	7,7	7,4	7,8	7,6
Вікінг	7,4	7,6	7,5	7,6	7,2	7,4	7,6	7,0	7,3
Самородок	7,6	7,1	7,4	6,6	7,4	7,0	6,6	7,4	7,0
Кардинал (г)	6,4	8,6	7,5	6,4	9,0	7,7	6,6	9,1	7,9
Дмитро (г)	6,4	8,3	7,4	6,3	8,9	7,6	6,4	8,4	7,4

У середньому за 2022 – 2023 рр. при вирощуванні ячменю ярого нормою висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га довжина головного колоса була 7,3 – 7,9 см,

4,0 млн. – 7,0 – 7,7 см та 3,5 млн. – 7,0 – 7,9 см, або варіювання показника становило 3,1 – 3,4 %. За роками досліджень варіювання довжини головного колоса у сортів ячменю ярого було більш суттєвим. При цьому, загальної закономірності зміни довжини головного колоса при зменшенні норми висіву із 4,5 до 3,5 мл. сх. зерен на 1 га не виявлено.

Загальна продуктивність колосу, залежить від довжини, який визначається сортовими особливостями та його озерненістю. Кількість зерен з колоса змінюється, залежно від довжини і щільності та частки фертильних квіток. Аналізуючи кількість зерен у колосі відмічаємо, що вона залежала від біологічних особливостей сорту та певною мірою змінювалася за нормами висіву. Кількість зерен у колосі досліджуваних сортів ячменю ярого при нормі висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га у 2022 р. змінювалась в межах 15,4 – 22,4 шт., 2023 р. – 17,7 – 21,3 шт. при нормі 4,0 млн. – 16,3 – 21,6 шт. і 18,5 – 22,5 шт., а при 3,5 млн. – 17,6 – 22,7 шт. і 18,2 – 22,3 шт. (табл. 3.4, дод. Г).

Таблиця 3.4

Вплив норми висіву та сортових особливостей на кількість зерен в головному колосі ячменю ярого, шт.

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	18,8	19,8	19,3	20,6	19,4	20,0	19,9	21,3	20,6
Святомихайлівський	21,9	18,9	20,4	21,6	19,7	20,7	22,7	18,8	20,8
Крок	20,3	18,9	19,6	19,1	18,7	18,9	21,1	20,7	20,9
Дорідний	22,4	20,1	21,3	21,4	20,7	21,1	21,0	20,9	21,0
Вікінг	17,6	19,3	18,5	17,7	19,1	18,4	21,7	18,4	20,1
Самородок	21,8	17,7	19,8	17,9	18,5	18,2	17,9	18,2	18,1
Кардинал (г)	16,7	20,0	18,4	16,3	20,0	18,2	17,7	21,3	19,5
Дмитро (г)	15,4	21,3	18,4	16,7	22,5	19,6	17,6	22,3	20,0

Коефіцієнт варіації кількості зерен в головному колосі, між сортами у 2022 р. був від 10,0 % (3,5 млн.) до 13,6 % (4,5 млн.), а 2023 р. – навпаки від 5,5 % (4,5 млн.) до 7,6 % (3,5 млн.).

В середньому за 2022 – 2023 рр. при нормі висіву насіння 4,5 млн. сх. зерен на 1 га кількість зерен в головному колосі сортів ячменю ярого була в межах 18,4 – 21,3 шт., 4,0 млн. – 18,2 – 21,1 шт. та 3,5 млн. – 18,1 – 21,0 шт., а коефіцієнт варіації на рівні 4,8 – 5,8%. Більшу кількість зерен в колосі за нормами висіву формували сорти Дорідний.

Існує також безпосередній зв'язок між загальною кількістю зерен, які формуються і продуктивністю рослин ячменю ярого. При достатньому забезпеченні рослин елементами живлення та вологою у фазу кушіння – початком цвітіння у рослин двох рядного ячменю може формуватися 45 – 50 шт. зерен і більше. Кількість зерен із рослин змінювалася за роками під впливом сорту, погодних умов та за нормами висіву. Враховуючи компенсаційну здатність рослин, ячмінь ярий здатний формувати високий урожай, при меншій густоті стеблостою, але більшій кількості зерен.

Дослідженнями встановлено, що 2022 р. кількість зерен у рослин ячменю ярого за норми висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га була в межах від 26,8 шт. до 38,9 шт. залежно від сорту, 2023 р. – 32,4 – 52,7 шт.; за норми 4,0 млн. – 27,5 – 39,1 шт. і 35,4 – 57,7 шт., а при 3,5 млн. – 32,0 – 43,0 шт. і 31,4 – 57,7 шт. (табл. 3.5). Коефіцієнт варіювання кількості зерен у рослин між сортами ячменю ярого у 2022 р. був від 10,4 % (4,0 млн.) до 13,9 % (4,5 млн.), а 2023 р. – від 17,0 % (4,0 млн.) до 20,3 % (3,5 млн.).

В середньому за 2022 – 2023 рр. кількість зерен у рослин ячменю ярого між сортами, при нормі висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га становила 31,2 – 41,0 шт. за коефіцієнта варіації $V = 9,2\%$; 4,0 млн. – 34,8 – 45,5 шт. і $V = 9,0\%$; 3,5 млн. – 33,5 – 46,1 шт. і $V = 10,4\%$.

Більша кількість зерен із рослин не залежно від норми висіву була у голозерного сорту Дмитро, найменша – за норми 4,5 млн. і 3,5 млн. в сорту Самородок, 4,0 млн. – Вікінг (дод. Д).

Таблиця 3.5

Вплив норми висіву та сортових особливостей на кількість зерен в головному колосі ячменю ярого, шт.

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	35,4	39,3	37,4	38,4	41,4	39,9	43,0	42,8	42,9
Святомихайлівський	38,9	32,4	35,7	39,1	37,3	38,2	42,9	31,4	37,2
Крок	35,7	35,7	35,7	35,0	35,4	35,2	34,3	40,6	37,5
Дорідний	35,1	39,0	37,1	37,5	40,7	39,1	35,0	38,3	36,7
Вікінг	26,8	39,3	33,1	27,5	42,1	34,8	36,7	42,5	39,6
Самородок	28,0	34,4	31,2	35,5	36,3	35,9	32,0	35,0	33,5
Кардинал (г)	28,5	52,7	40,6	35,2	45,2	40,2	33,2	51,9	42,6
Дмитро (г)	30,1	51,9	41,0	33,2	57,7	45,5	34,5	57,7	46,1

Результати досліджень свідчать, що у середньому за 2022 – 2023 рр. кількість зерен в головному колосі та з рослин ячменю ярого закономірно зростала із зменшенням норми висіву (рис. 3.2).

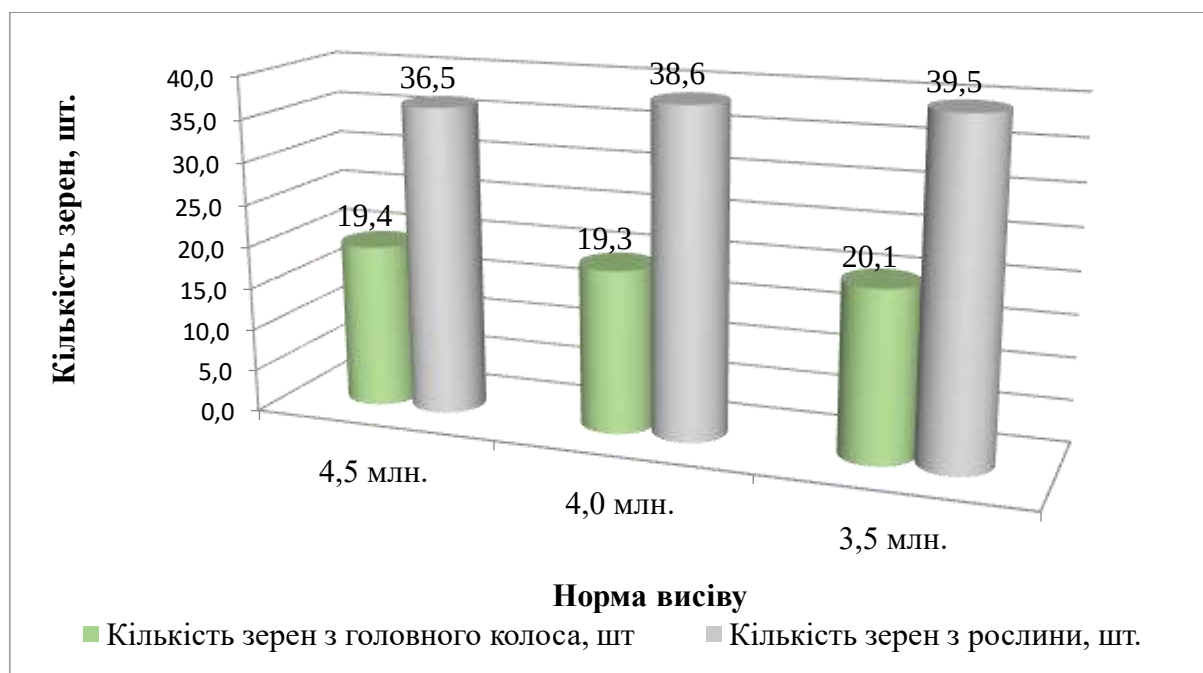


Рис. 3.2. Формування кількості зерен із головного колоса і рослин ячменю ярого залежно від норми висіву (2022 – 2023 рр.)

Було виявлено, що при збільшенні числа висіяного насіння кількість зерен із головного колосу та рослин знижується. Величина даних показників напряму залежала від особливостей сорту. Значення зміни показників кількості зерен в колосі ячменю ярого обумовлюється також погодними умовами у період його формування.

Одним із важливих кількісних показників рослини ячменю ярого, які пов'язані із продуктивністю є маса зерен з колоса. Вона залежить від кількості зерен з колоса і власне маси зернівки. Питання регулювання елементів структури врожаю впродовж періоду вегетації є досить актуальною, особливо при впровадженні у виробництво нових сортів.

За результатами досліджень маса зерен із колоса у ячменю ярого при нормі висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га у 2022 р. була в межах 0,88 – 1,29 г, у 2023 р. – 1,06 – 1,22 г; при 4,0 млн. – 0,90 – 1,27 г і 1,02 – 1,37 г, а при 3,5 млн. – 0,97 – 1,35 г і 1,02 – 1,29 г по роках відповідно (табл. 3.6, дод. 3).

Таблиця 3.6

Маса зерен із головного колоса сортів ячменю ярого залежно від норми висіву, г

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	0,91	1,08	1,00	1,03	1,02	1,03	1,15	1,13	1,14
Святомихайлівський	1,05	1,10	1,08	1,15	1,17	1,16	1,35	1,02	1,19
Крок	1,11	1,08	1,10	1,05	1,19	1,12	1,02	1,20	1,11
Дорідний	1,29	1,22	1,26	1,27	1,37	1,32	1,18	1,20	1,19
Вікінг	0,88	1,18	1,03	0,90	1,13	1,02	1,22	1,06	1,14
Самородок	1,23	1,06	1,15	1,18	1,17	1,18	1,07	1,12	1,10
Кардинал (г)	0,89	1,08	0,99	0,95	1,21	1,08	0,97	1,29	1,13
Дмитро (г)	0,92	1,11	1,02	1,05	1,20	1,13	1,14	1,24	1,19

Більшу масу зерен з колоса (1,35 г) у 2022 р. формував сорт Святомихайлівський при нормі висіву 3,5 млн. сх. зерен на 1 га, а 2023 р. – 1,37 г сорт Дорідний за норми 4,0 млн. сх. зерен на 1 га. Варіювання показника за сортами у 2022 р. було від 10,5 % (3,5 млн.) до 15,6 % (4,5 млн.), а 2023 р. – від 5,1 % (4,5 млн.) до 7,9 % (3,5 млн.).

Маса зерна з головного колоса у сортів ячменю ярого у середньому за 2022 – 2023 рр. змінювалась залежно від норми висіву. Так, при нормі 4,5 млн. сх. зерен на 1 га вона була від 0,99 г (сорт Кардинал) до 1,26 г (сорт (Дорідний); при 4,0 млн. – від 1,03 г (Статок) до 1,32 г (Дорідний); при 3,5 млн. – від 1,10 г (Самородок) до 1,19 г (Дорідний, Святомихайлівський, Дмитро). Найменший показник варіювання між сортами в середньому за два роки досліджень встановлено за норми висіву 3,5 млн. сх. зерен на 1 га – $V = 3,2 \%$, а при нормі 4,5 млн. і 4,0 млн. він був на рівні 8,5 – 8,6 %.

Найбільше маса зерен з головного колоса при зниженні норми висіву із 4,5 млн. до 3,5 млн. зростала у плівчастих сортів Статок, Святомихайлівський і Вікінг (на 0,11 – 0,15 г або 10,2 – 14,6 %) та голозерних Кардинал і Дмитро (на 0,15 – 0,18 г або 14,7 – 17,2 %).

Результати досліджень свідчать, що маса зерен з рослин ячменю ярого була досить варіабельною ознакою. Так, при нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га у 2022 р. вона по сортах змінювалась від 1,23 г (Вікінг) до 2,06 г (Святомихайлівський), тоді як у 2023 р. – від 1,66 г (Святомихайлівський) до 2,81 г (Дмитро). При сівбі нормою 4,0 млн. даний показник у 2022 р був в межах від 1,27 г (Вікінг) до 2,15 г (Святомихайлівський), 2023 р. – від 1,79 г (Крок) до 2,73 г (Дмитро). Коли норму висіву зменшили до 3,5 млн. маса зерен з рослин у 2022 р. була на рівні від 1,39 г (Самородок) до 2,33 г (Святомихайлівський), 2023 р. – від 1,78 г (Святомихайлівський) до 2,85 г (Дмитро). Відповідно коефіцієнт варіації кількості зерен між сортами та зміні норми висіву у 2022 р. був 18,3 – 19,4 %, 2023 р. – 13,5 – 18,3%, а в середньому по роках на рівні 7,3 – 9,0 %. Вищим даний показник (2,04 – 2,26 г) був у голозерного сорту Дмитро незалежно від норми висіву (табл. 3.7, дод К).

Таблиця 3.7

Маса зерен із рослин сортів ячменю ярого залежно від норми висіву, г

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	1,83	1,70	1,77	2,06	2,05	2,06	2,11	2,14	2,13
Святомихайлівський	2,06	1,66	1,86	2,15	1,97	2,06	2,33	1,78	2,06
Крок	1,91	2,01	1,96	1,79	1,79	1,79	1,76	2,12	1,94
Дорідний	1,56	2,17	1,87	1,43	2,26	1,85	1,59	2,14	1,87
Вікінг	1,23	2,15	1,69	1,27	1,96	1,62	1,45	2,07	1,76
Самородок	1,39	1,98	1,69	1,56	2,27	1,92	1,39	2,14	1,77
Кардинал (г)	1,48	2,52	2,00	1,60	2,34	1,97	1,76	2,39	2,08
Дмитро (г)	1,27	2,81	2,04	1,38	2,73	2,06	1,66	2,85	2,26

В результаті проведених досліджень нами встановлено загальну закономірність, що при зменшенні норми висіву із 4,5 млн. до 3,5 млн. зростає маса зерен з головного колоса із 1,07 г до 1,16 г та рослин – із 1,86 г до 1,98 г (рис. 3.3).

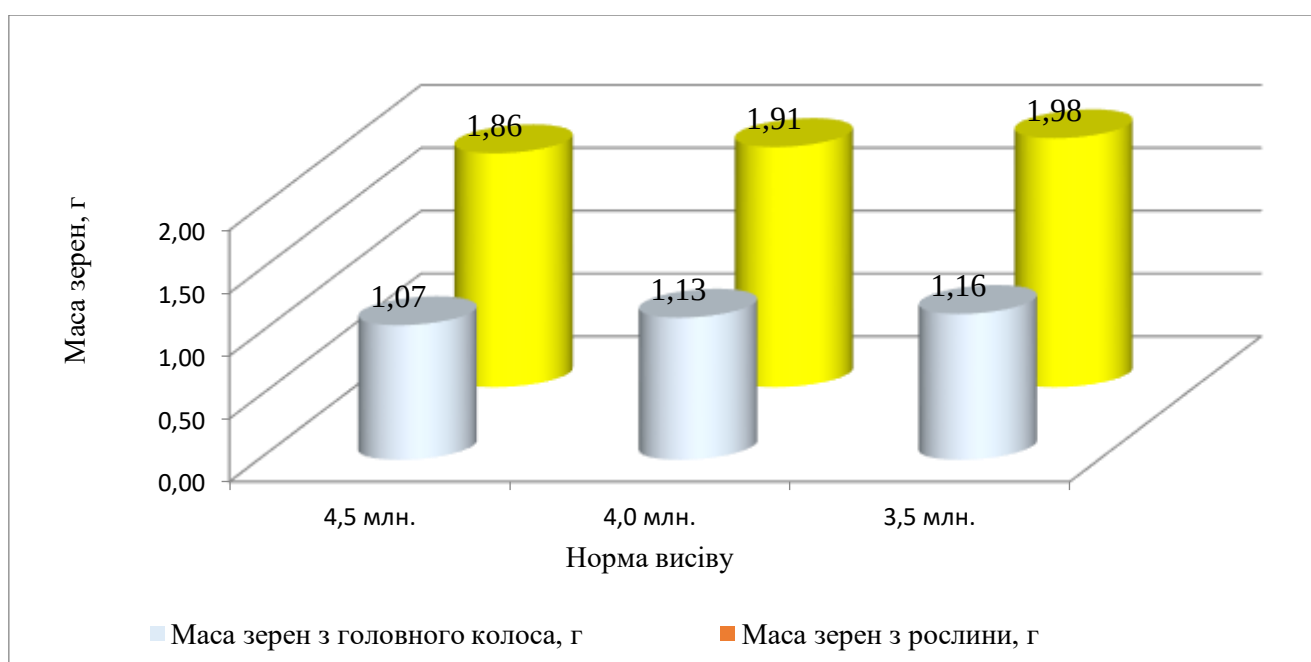


Рис. 3.3. Зміна показників маси зерен із головного колоса і рослин ячменю ярого залежно від норми висіву (2022 – 2023 рр.)

Виявлено, що в середньому за два роки досліджень, зменшення норми висіву із 4,5 млн. до 3,5 млн. позитивно впливало на масу зерен, які формували рослини ячменю ярого і залежно від сорту перевищення склало 0,07 – 0,36 г (4,1 – 20,4 %). Лише сорти Дорідний і Крок більшу масу забезпечували за норми 4,5 млн. схожих зерен на 1 га.

Маса 1000 зерен відображає виповненість і крупність насіння. Даний показник формується на останніх етапах органогенезу рослин. В значній мірі залежить від забезпечення вологою у період наливу і дозрівання. На показник маси 1000 зерен ячменю ярого певною мірою впливали, як сортові особливості, так і норма висіву (табл. 3.8, дод. Л).

Таблиця 3.8

Маса 1000 зерен сортів ячменю ярого залежно від норми висіву та умов вирощування, г

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	51,7	47,0	49,4	50,1	48,2	49,2	50,9	49,0	50,0
Святомихайлівський	53,2	53,7	53,5	53,0	54,8	53,9	53,9	55,3	54,6
Крок	57,7	55,3	56,5	57,7	56,2	57,0	51,0	57,2	54,1
Дорідний	58,0	55,0	56,5	58,3	54,3	56,3	57,8	54,5	56,2
Вікінг	53,4	53,1	53,3	54,0	53,6	53,8	57,1	54,7	55,9
Самородок	56,1	62,2	59,2	59,3	62,9	61,1	59,6	62,6	61,1
Кардинал (г)	55,0	50,8	52,9	54,0	52,3	53,2	55,3	53,5	54,4
Дмитро (г)	52,4	47,2	49,8	51,7	48,4	50,1	50,1	49,7	49,9

Маса 1000 зерен ячменю ярого у 2022 р. при нормі висіву 4,5 млн. сх. насінин на 1 га була в межах 51,7 – 58,0 г, 4,0 млн. – 50,1 – 59,3 г, 3,5 млн. – 50,1 – 59,6 г; в умовах 2023 р. – 47,0 – 62,2 г; 48,2 – 62,9 г та 49,0 – 62,6 г відповідно.

При вирощуванні ячменю ярого за норми висіву 4,5 млн. у середньому за 2022 – 2023 рр. маса 1000 зерен становила від 49,4 г (сорт Статок) до 59,2 г

(сорт Самородок); при нормі 4,0 млн. – від 49,2 г (Статок) до 61,1 г (Самородок) та при 3,5 млн. – від 49,9 г (Дмитро) до 61,1 г (Самородок). Коефіцієнт варіювання даного показника між сортами був від $V = 6,3 \%$ (4,5 млн.) до $V = 7,1 \%$ (4,0 млн.)

Нами встановлено, що зміна показника маса 1000 зерен ячменю ярого визначається комплексним впливом факторів на сорти. І якщо в умовах 2022 р. на середній показник маси 1000 зерен (54,5 – 54,8 г) норма висіву практично не впливала, то у 2023 р. – при зменшенні норми з 4,5 млн. до 3,5 млн. вона зростала із 53,0 г до 54,6 г (рис. 3.4).

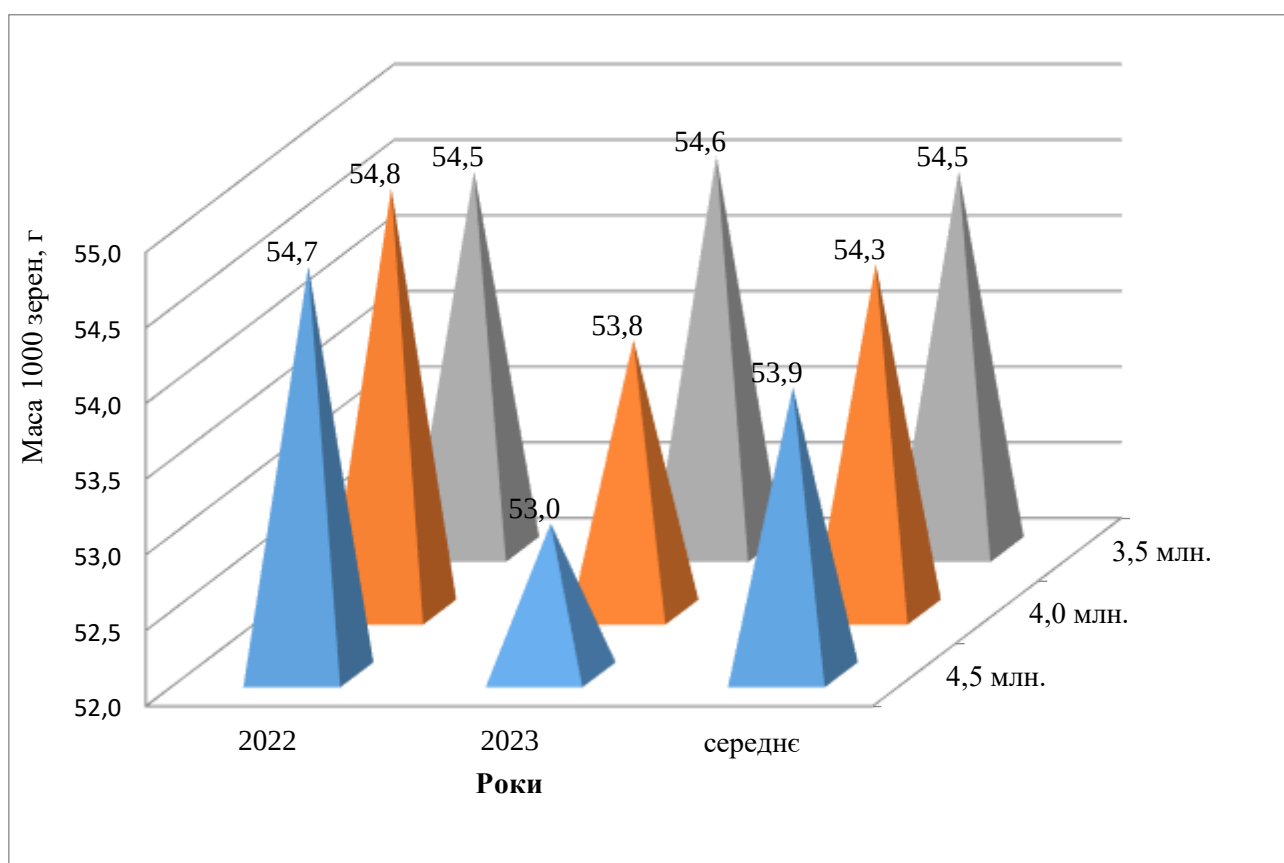


Рис. 3.4. Зміна маси 1000 зерен ячменю ярого залежно від норми висіву (2022 – 2023 рр.)

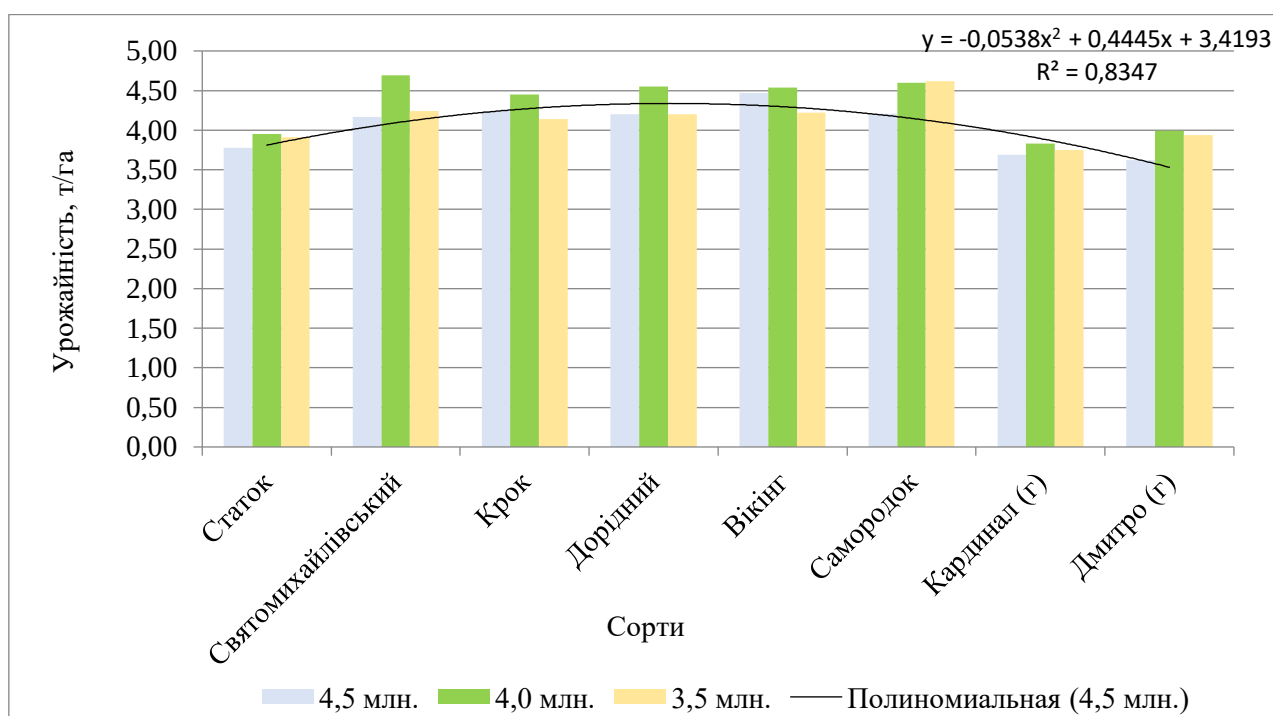
Встановлено, що характеристика елементів структури врожаю ячменю ярого, залежить від біологічних особливостей сортів, умов вирощування та зміни норми висіву. Зменшення норми висіву позитивно впливає на показники озерненості колоса та його масу.

3.4. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від сорту та диференціації норми висіву

Розробка технологій, які максимально використовують потенціал сорту та формування сортового складу відповідно до ґрунтово-кліматичних умов є одним із основних завдань досліджень по удосконаленню технологій вирощування.

Сучасні умови вирощування сільськогосподарських культур вимагають ретельного ставлення до вибору сорту, дотримання технологій вирощування та впровадження нових елементів, які б дозволяли за незначних капіталовкладень отримати додатковий врожай.

Аналіз урожайності півчастого і голозерного ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження північного Степу України свідчить, що вони по-різному реагували на зміну норми висіву. Так, встановлено, що при зменшенні норми висіву із 4,5 млн. до 4,0 млн. досліджуванні сорти забезпечували приріст врожаю на 0,07 – 0,52 т/га (1,6 – 12,5 %). На подальше зниження норми висіву до 3,5 млн. позитивно реагував лише сорт Самородок (рис. 3.5).



3.5. Зміна рівня врожаю сортів ячменю ярого залежно від норми висіву (2022 – 2023 рр.)

Вищий рівень врожаю за норми висіву насіння 4,5 млн сх. насінин/га, в умовах 2022 р., на фоні без добрив формували сорти плівчастого типу Вікінг та Крок і вона становила 4,86 т/га та 4,56 т/га відповідно. В 2023 р. за даної норми висіву вищу продуктивність 4,03 – 4,07 т/га забезпечували сорти Вікінг і Святомихайлівський. При цьому урожайність голозерних сортів була значно нижчою і становила 3,40 – 3,98 т/га у сорту Кардинал та 3,45 – 3,78 т/га сорт Дмитро (табл. 3.9, дод. М).

Таблиця 3.9

Вплив норми висіву на урожайність сортів ячменю ярого, т/га

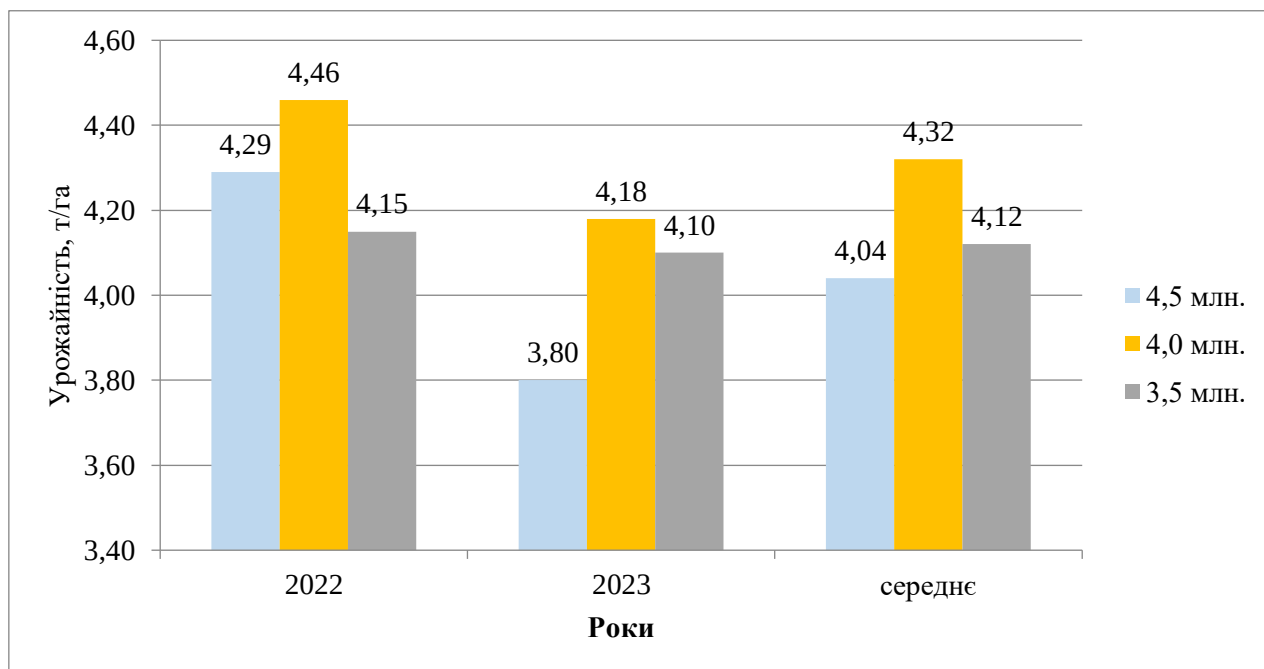
Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	3,99	3,57	3,78	3,92	3,98	3,95	3,43	4,39	3,91
Святомихайлівський	4,30	4,03	4,17	4,43	4,94	4,69	4,04	4,43	4,24
Крок	4,56	3,91	4,24	4,83	4,07	4,45	4,24	4,04	4,14
Дорідний	4,41	3,99	4,20	4,50	4,59	4,55	4,11	4,28	4,20
Вікінг	4,86	4,07	4,47	4,73	4,34	4,54	4,68	3,75	4,22
Самородок	4,41	4,00	4,21	4,78	4,41	4,60	4,79	4,45	4,62
Кардинал (г)	3,98	3,40	3,69	4,23	3,43	3,83	3,93	3,56	3,75
Дмитро (г)	3,78	3,45	3,62	4,26	3,71	3,99	3,94	3,93	3,94
2022 р. НІР ₀₅ фактору А= 0,09; фактору В=0,14; фактору АВ= 0,24									
2023 р. НІР ₀₅ фактору А= 0,09; фактору В=0,15; фактору АВ= 0,26									

Зменшення норми висіву насіння до 4,0 млн. сх. насінин/га сприяло зростанню врожайності і 2022 р. у середньому по сортах вона становила 4,46 т/га, 2023 р. – 4,18 т/га. Вищий рівень врожайності 4,83 т/га та 4,78 т/га, за норми висіву 4,0 млн. сх. насінин/га у 2022 р. сформували сорти Крок та Самородок, 2023 р. – 4,94 т/га і 4,59 т/га сорти Святомихайлівський і Дорідний. Урожайність голозерних сортів при цьому була на рівні 4,23 – 3,43 т/га (Кардинал) та 4,26 – 3,71 т/га (Дмитро). Слід зазначити, що всі сорти

позитивно реагували на зниження норми висіву з 4,5 до 4,0 млн. сх. насінин/га і прибавка становила від 0,07 т/га (сорт Вікінг) до 0,52 т/га (сорт Святомихайлівський) або склала 1,6 – 12,5 %.

При нормі висіву насіння до 3,5 млн. сх. насінин/га відмічено зниження врожайності і в середньому по сортах вона становила 4,15 т/га і 4,10 т/га. Вищий рівень врожайності в середньому за роки досліджень, за норми висіву 3,5 млн. сх. насінин/га сформував сорт Самородок і вона була 4,62 т/га. Прибавка до норми висіву 4,5 млн. сх. насінин/га була 0,42 т/га або 9,9 % Урожайність голозерних сортів при цьому була на рівні 3,75 т/га (Кардинал) та 3,94 т/га (Дмитро).

Аналіз усереднених результатів свідчить, що вищий рівень урожайності ячменю ярого не залежно від сорту забезпечує норма висіву 4,0 млн. сх. зерен на 1 га і в 2022 р. вона становила 4,46 т/га, а 2023 р. – 4,18 т/га. При сівбі 4,5 млн. вона була 4,29 т/га і 3,80 т/га відповідно (рис. 3.6).



3.6. Вплив погодних умов та норми висіву на урожайність ячменю ярого (2022 – 2023 рр.)

Визначено, що у 2022 р. приріст врожаю ячменю ярого від зниження норми висіву із 4,5 млн. до 4,0 млн. становив 0,17 т/га (4,0 %), 2023 р. – 0,38 т/га (10,0 %), а в середньому – 0,28 т/га (6,9 %).

Результати дисперсійного аналізу свідчать, що урожайність ячменю ярого умовах 2022 р. від норми висіву залежала лише на 11,2 %, сорту – 68,8 %, взаємодії факторів – 11,1 % (рис. 3.7).

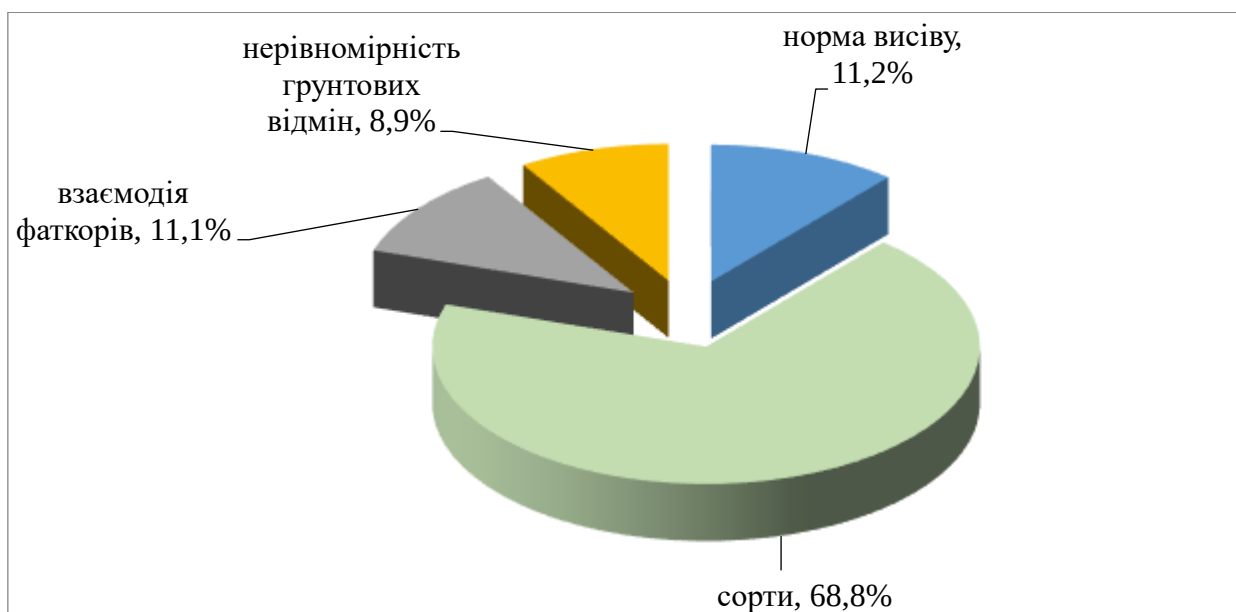


Рис. 3.7 Частка впливу норми висіву та сортових особливостей на урожайність ячменю ярого (2022 р.)

В умовах 2023 р. на урожайність ячменю ярого норма висіву впливала на 16,0 %, сортові особливості – 56,4%, взаємодія норма висіву – сорт – 18,1 % (рис. 3.8).

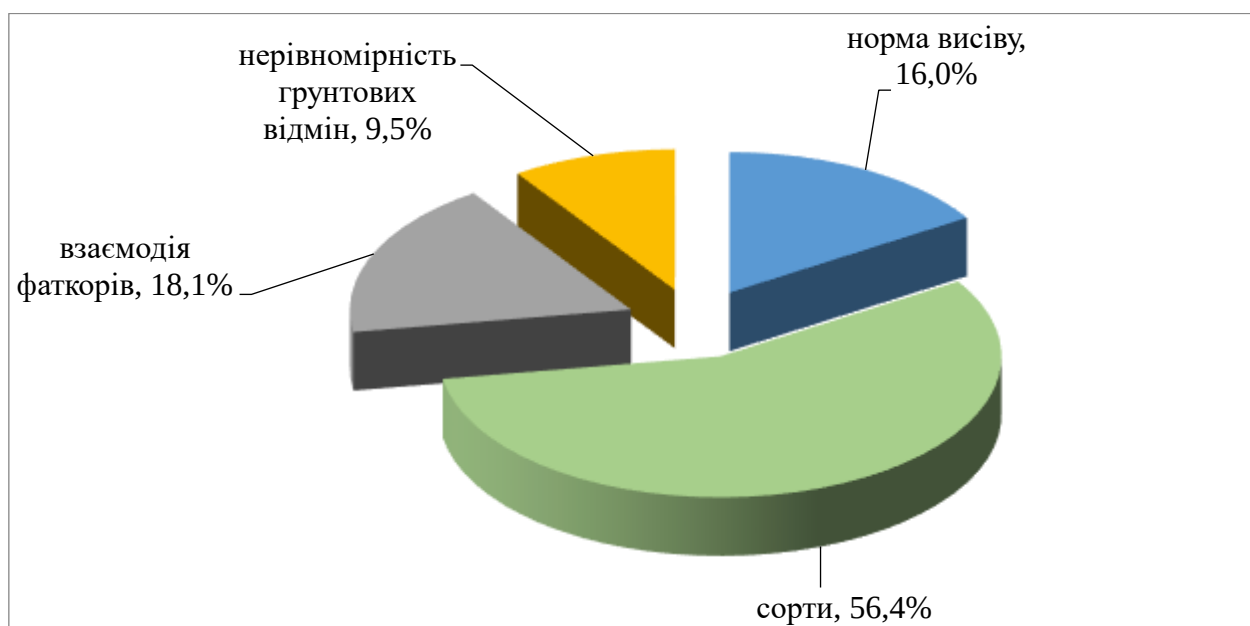


Рис. 3.8 Частка впливу норми висіву та сортових особливостей на урожайність ячменю ярого (2023 р.)

Отже, в умовах Степу вищий рівень насінневої продуктивності 3,95 – 4,69 т/га на фоні без добрив плівчасті сорти Статок, Святомихайлівський, Крок, Дорідний і Вікінг та 3,83 – 3,99 т/га голозерні сорти Кардинал і Дмитро формували при нормі висіву 4,0 млн. сх. зерен на 1 га. Сорт Самородок вищу урожайність 4,62 т/га забезпечував при нормі висіву 3,5 млн.

3.5. Вплив сортових особливостей та зміни норми висіву на вміст білка в зерні ячменю

Якісним показником, який відображає харчову та продовольчу цінність зерна ячменю ярого є білок. Даний показник залежить від біологічних особливостей сортів, а також визначається умовами вирощування. Так, у 2022 р. за норми висіву 4,5 млн. вміст білка в зерні сортів, що вивчали становив 8,5 – 10,5 % %, тоді як 2023 р. даний показник був вищим і становив 11,5 – 13,9 %. Практично аналогічна ситуація спостерігалась і при нормі 4,0 млн. – 9,5 – 10,6 % і 11,6 – 13,7 % та при 3,5 млн. – 9,8 – 10,9 % і 12,0 – 13,7 % по роках відповідно (табл. 3.10, дод. П).

Таблиця 3.10

Вплив норми висіву та сортових особливостей на вміст білка в зерні ячменю ярого, %

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4,0 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	10,5	13,2	11,9	10,5	13,2	11,9	10,8	13,7	12,3
Святомихайлівський	9,4	11,5	10,5	10,0	11,6	10,8	10,0	12,0	11,0
Крок	10,2	12,7	11,5	10,3	13,6	12,0	9,8	13,4	11,6
Дорідний	8,5	12,7	10,6	9,9	12,8	11,4	10,6	12,5	11,6
Вікінг	9,9	13,6	11,8	9,8	13,7	11,8	10,0	12,9	11,5
Самородок	10,4	12,7	11,6	10,1	13,3	11,7	10,4	12,8	11,6
Кардинал (г)	10,4	13,3	11,9	10,6	13,6	12,1	10,5	13,7	12,1
Дмитро (г)	10,1	13,9	12,0	9,5	13,0	11,3	10,9	13,5	12,2

В середньому за роки досліджень при зменшенні норми висіву відмічається не значене збільшення білковості зерна на 0,2 – 0,3 %. Результати досліджень свідчать, що вищим вмістом білка в зерні відзначались голозерні сорти.

Варіація вмісту білка в зерні сортів ячменю ярого в залежності від умов року вирощування за норми висіву 4,5 млн. була $V = 5,7 - 6,8 \%$; 4,0 млн. – $3,6 - 5,2 \%$ та 3,5 млн. – $3,9 - 4,7 \%$.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ

Зміни ринкової економіки агропромислового комплексу вимагають від товаровиробників пошуку дієвих засобів підвищення ефективності виробництва. Від рівня і стабілізації функціонування агропромислового комплексу значною мірою залежить стан розвитку економіки в цілому. Завданням сільськогосподарського є його прибутковість. Серед факторів, які впливають на отримання прибутку, найважливішим є ефективність виробництва, яка включає в себе раціональне використання ресурсів.

В сучасних умовах диспаритету цін на с.-г. продукції і ресурсів, які витрачаються на її отримання, розвиток аграрного виробництва повинен визначатися змінами в технології вирощування.

Підвищення економічної ефективності виробництва насіння та продовольчої сировини ячменю ярого можливе за рахунок збільшення врожайності. В технології вирощування ячменю ярого однією із значних частин є вартість насіння. Диференційований підхід до використання різних норм висіву при вирощування сортів ячменю ярого дозволить скоротити прямі витрати на отримання одиниці врожаю.

З метою оцінки економічної ефективності вирощування ячменю ярого при використанні різних норм висіву враховували врожайність, собівартість 1 т продукції, прибуток із розрахунку показників кількості і якості, виражений в грошових одиницях з 1 га посіву, рентабельність або показник одержаного прибутку на кожну одиницю грошей, вкладених у виробництво.

Умовно-чистий прибуток – різниця між вартістю продукції по цінах реалізації і затратами на її вирощування на час завершення досліджень. В даному показнику відображається, як підвищення якості, так і зниження затрат у грошових одиницях.

Рівень рентабельності – відношення умовно-чистого прибутку від реалізованої продукції до затрат на її вирощування і характеризує розмір прибутку на 1 грн. витрат.

Вихідною інформацією для розрахунку цих показників є дані технологічної карти на вирощування ячменю ярого.

При вирощуванні сортів ячменю ярого за ресурсоощадної технології вирощування і рекомендованій для виробництва нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га, виробничі витрати становили 18021 – 18188 грн/га. При реалізації насіннєвого матеріалу умовно чистий дохід склав від 16731 грн/га (сорт Дмитро) до 22042 грн/га (сорт Вікінг), рентабельність була 92,8 – 121,2 % (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування насіння ячменю ярого

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)					
	4,5 млн.		4,0 млн.		3,5 млн.	
	Умовно-чистий дохід, грн	Рентабельність, %	Умовно-чистий дохід, грн	Рентабельність, %	Умовно-чистий дохід, грн	Рентабельність, %
Статок	15957	88,5	18070	103,4	18323	108,6
Святомихайлівський	19401	107,0	24584	139,5	21229	125,4
Крок	20017	110,3	22472	127,8	20348	120,3
Дорідний	19665	108,4	23352	132,7	20876	123,4
Вікінг	22042	121,2	23264	132,2	21052	104,4
Самородок	19753	108,9	23792	135,1	24574	144,5
Кардинал (г)	17389	96,4	19311	110,6	19165	113,8
Дмитро (г)	16731	92,8	20816	119,0	20951	124,2

При зменшенні норми висіву із 4,5 млн. до 4,0 млн. схожих зерен на 1 га витрати на технологію вирощування скоротились на 503 – 592 грн/га, а при її

зниженні до 3,0 млн. – на 1131 – 1260 грн/га залежно від сорту. При цьому умовно-чистий дохід від вирощування насіння сортів ячменю ярого за норми висіву 4,0 млн. сх. зерне на 1 га зріс на 1222 – 5183 грн/га, а при 3,5 млн. – на 331 – 4821 грн/га, за виключенням сорту Вікінг (-990 грн/га) (рис 4.1).

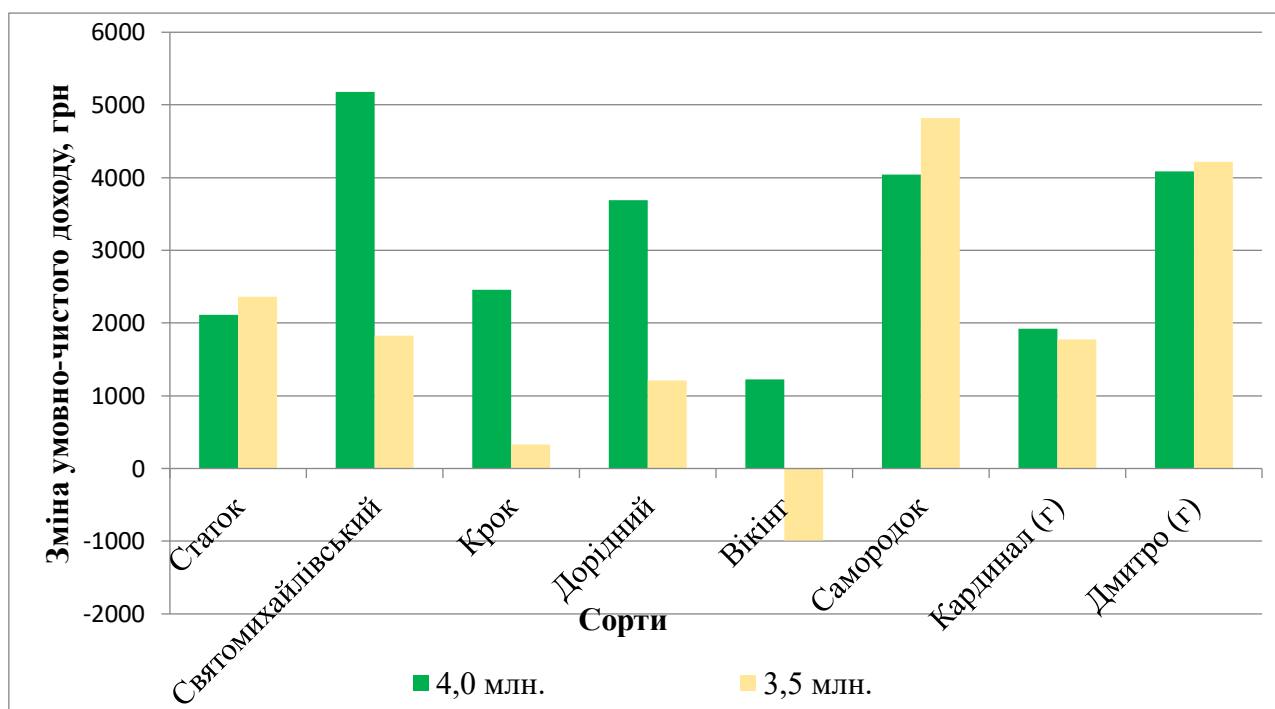


Рис. 4.1. Зміна умовно чистого доходу вирощування ячменю ярого при зменшенні норми висіву

Вищий умовно чистий дохід 22042 грн/га та рентабельність 121,2 % за норми висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га забезпечив сорт Вікінг, при нормі 4,0 млн. – 24584 грн/га і 139,5 %, сорт Святомихайлівський; при 3,5 млн. – 24574 грн/га і 144,5 %, сорт Самородок.

Отже, зменшення норми висіву ячменю ярого із 4,5 до 4,0 млн. забезпечує скорочення витрат на 533 – 592 грн/га, а до 3,5 млн. – на 1131 – 1260 грн/га. Зменшення собівартості 1 т насіння ячменю ярого складає 193,1 – 589,4 грн/т та 57,6 – 6295,8 грн/т. Рентабельність вирощування сортів зростала на 11,0 – 32,5 % та 10,0 – 35,6 %. Виключення становить сорт Вікінг, де економічна ефективність вирощування знижувалась із зменшенням норми висіву з 4,5 до 3,5 млн. схожих зерен на 1 га.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Загальні вимоги до охорони праці

Вирішення питань із охорони праці покладено на відповідну службу на сільськогосподарському підприємстві. За своїми функціями та завданнями вона прирівнюється до основних служб і підпорядкована керівнику. Для виявлення причин травматизму та професійних захворювань спеціалісти разом із керівниками структурних підрозділів проводять постійний аналіз захворювань, травм і отруєнь. Щорічно розробляється розділ «Охорона праці», як додаток до колективного договору між Радою трудового колективу та директором.

Аналіз професійних захворювань і виробничого травматизму в Установі здійснюється на основі відповідних актів (форма Н-1), професійні захворювання (форми 7-ТВН). Відповідальність за пожежну безпеку покладається на керівника. Він призначає відповідальних із числа спеціалістів та/або керівників структурних підрозділів.

Перед початком польових робіт працівники здають протипожежний мінімум і отримують допуск до виконання відповідних робіт. Запобігання пожежам при зберіганні пестицидів і мінеральних добрив. Добрива можуть створювати пожежно-вибухову небезпеку. Склади, де вони зберігаються обладнують відповідними технічними засобами, піддонами, стелажми та розділяють на окремі відсіки. Через вибухові властивості розміщують окремо сухі мінеральні і зріджені добрива.

Легкозаймисті препарати в металевій тарі забороняється перекачувати залізними ломми, які можуть викликати іскри. Порожню тару з під таких речовин зберігають в окремому місці. Всі силові агрегати, транспортні засоби, які використовують при вирощуванні ячменю повинні бути справні, укомплектовані відповідними інструментами та інвентарем, а також аптечкою для першої медичної допомоги. Сільськогосподарські машини повинні бути оснащені захисними кожухами на механізмах і деталях, які обертаються. Це

запобігає травматизму серед обслуговуючого персоналу. За виконанням техніки безпеки при проведенні обслуговування машин, та агрегатів в полі відповідає тракторист, який працює. Він повинен бути проінструктований, за усіх робіт, що виконуються. Крім цього повинен отримати інструмент із пожежної безпеки.

В польових умовах технічне обслуговування знарядь проводять у світлий час доби. Допускається виконання ремонту в нічний час, коли є достатня освітленість і в присутності не менше як двох працівників. За обслуговування окремих частини агрегату фіксують машину в підпертому положенні за допомогою підставок і упорів. Кваліфікація відповідного персоналу повинна відповідати характеру роботи. Заборонено виконувати регулювання, не можна знаходитись між трактором і сільськогосподарською знаряддям. Заборонено особам, які не зв'язані з роботою знаряддя, знаходитись поблизу агрегату. Не можна розпочинати роботу чи зупиняти агрегат без подачі звукового сигналу. Перед початком руху с.-г. агрегату тракторист повинен переконатись у відсутності людей поряд. Робочий одяг механізатора повинен бути таким, щоб не було звисаючих кінцівок. Виконання технологічного процесу повинно здійснюватися у сприятливій трудовій обстановці, що гарантує безпеку праці на всіх етапах сільськогосподарського виробництва.

Регулятори росту, мінеральні добрива, пестициди та інші хімічні речовини досить широко увійшли в практику рослинництва. Вони забезпечують формування високих урожаїв. Проте, всі ці речовини певною мірою небезпечні для здоров'я людини та навколишнього середовища. Необережне їх використання може завдати непоправної шкоди не лише працівникам, але й рослинному світу, ґрунту і атмосфері.

Вимоги до виробництва, транспортування, зберігання, застосування, утилізації та знешкодження пестицидів і агрохімікатів встановлені Законом України «Про пестициди і агрохімікати» від 02.03.1995 року №86/95-ВР.

Основні шляхи профілактики отруєнь пестицидами:

- дотримання норм, правил і інструкцій з охорони праці під час роботи з ними;
- використання засобів колективного і індивідуального захисту працівників;
- дотримання кратності обробок посівів і норм витрат хімічних препаратів;
- проведення хімічних обробок на достатній відстані від населених пунктів, водойм при дозволених швидкостях вітру;
- витримування термінів останньої обробки с.-г. рослин до збору врожаю; застосування лише вивчених і рекомендованих препаратів.

Добрі результати щодо поліпшення умов праці дає застосування пестицидів у формі гранул.

Особи, діяльність яких пов'язана з зберіганням, транспортуванням, застосуванням агрохімікатів і пестицидів та торгівлею ними, повинні мати посвідчення на право роботи з ними. До роботи з мінеральними добривами і пестицидами допускаються особи, які не мають медичних протипоказань і пройшли періодичні медичні огляди. Особи, які залучаються для роботи з пестицидами, проходять навчання та інструктаж з охорони праці. Тривалість робочого дня під час роботи з високотоксичними пестицидами 1 і 2 класів небезпеки – 4 години (з доопрацюванням – 2 години на роботах, які не пов'язані з пестицидами). Із токсичними пестицидами 3 і 4 класів небезпеки – 6 годин.

5.2. Шляхи запобігання негативного впливу пестицидів на людину та навколишнє середовище

Заходом профілактики отруєнь є дотримання строків безпечного виходу робітників на площі, які оброблені пестицидами. Термін виходу працівників на площі оброблені пестицидами для проведення ручних робіт – 7 діб, механізованих – 3 доби.

Роботи з засобами захисту рослин й мінеральними добривами повинні бути максимально механізовані. Виконувати їх необхідно із застосуванням засобів індивідуального захисту. Деякі роботи потрібно виконувати у респіраторах або протигазах.

Пестициди та мінеральні добрива зберігають в окремих приміщеннях. Засоби захисту рослин зберігають у заводській тарі (барабанах, бочках, каністрах, скляних бутлях, коробках тощо). На тарі всіх видів препаратів повинно бути зазначено найменування, вміст діючої речовини, група пестициду, знак небезпеки, маса нетто, а також написи: «Вогненебезпечно» або «Вибухонебезпечно» (при наявності у препаратів відповідних властивостей). До кожної пакувальної одиниці додаються (приклеєні) рекомендації щодо їх застосування.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Густоту продуктивних стебел ячменю ярого перед збиранням характеризує адаптивність сортів до умов вирощування. За сівби нормою 4,5 млн. кількість стебел становила 425 – 482 шт./м², 4,0 млн. – 447 – 497 шт./м², 3,5 млн. – 420 – 534 шт./м². Коефіцієнт варіації $V = 3,4 - 7,9 \%$.

2. Кількість зерен із рослин ячменю ярого при нормі висіву 4,5 млн. сх. зерен на 1 га становила 31,2 – 41,0 шт. за варіації $V = 9,2 \%$; 4,0 млн. – 34,8 – 45,5 шт. і $V = 9,0 \%$; 3,5 млн. – 33,5 – 46,1 шт. і $V = 10,4 \%$.

3. За зменшення норми висіву із 4,5 млн. до 3,5 млн. маса зерен із головного колоса зростає із 1,07 г до 1,16 г та рослин – із 1,89 г до 1,98 г.

4. Крупність насіння ячменю ярого залежала від сорту та норми висіву. Маса 1000 зерен при 4,5 млн. – 49,4 – 59,2 г; 4,0 млн. – від 49,2 – 61,1 г та при 3,5 млн. – 49,9 г – 61,1 г (Самородок). Коефіцієнт варіювання $V = 6,3 - 7,1 \%$.

5. На фоні природної родючості більшу врожайність ячменю ярого 3,95 – 4,69 т/га плівчасті сорти Статок, Святомихайлівський, Крок, Дорідний і Вікінг та 3,83 – 3,99 т/га голозерні Кардинал і Дмитро формували при нормі висіву 4,0 млн. сх. зерен на 1 га. Сорт Самородок вищу врожайність 4,62 т/га забезпечував при нормі 3,5 млн.

6. Урожайність ячменю від норми висіву залежала на 11,2 – 16,0 %, сорту – 56,4 – 68,8 %, взаємодії факторів – 11,1 – 18,1 %.

7. Зменшення кількості висіяного насіння ячменю ярого із 4,5 до 4,0 млн. забезпечувало скорочення витрат на 533 – 592 грн/га, а до 3,5 млн. – на 1131 – 1260 грн/га. Рентабельність вирощування сортів зростала на 11,0 – 32,5 % та 10,0 – 35,6 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

При вирощуванні ячменю ярого на фоні природної родючості плівчасті сорти Статок, Святомихайлівський, Крок, Дорідний і Вікінг, голозерні Кардинал і Дмитро висівати нормою 4,0 млн. сх. зерен на 1 га; Самородок – 3,5 млн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конопольський О. Драбанюк В. Технологічні аспекти вирощування ярого ячменю. *Пропозиція*. 2009. № 4. С. 60 – 65.
2. Васько Н. І. Технологія та ефективність вирощування ячменю ярого, придатного для пивоваріння / Н. І. Васько, М. Р. Козаченко, О. Г. Наумов, О. Є. Важеніна, П. М. Солонечний, О. О. Садовой, М. Г. Цехмейструк, Г. М. Звягінцева, Т. В. Бабушкіна, О. В. Зимогляд, Г. С. Шевченко. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 26 – 38.
3. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук; [за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка]. 3-тє вид., виправл. та доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.
4. Городній М. М., Білера Н. М. Вплив 50-річного застосування добрив в зерно-буряковій сівоzmіні зони Лісостепу на врожайність та якість зерна ячменю ярого. *Науковий вісник НАУ*. 2007. Вип. 116. С. 155 – 159.
5. Дзюбайло А, Павлишак Я. Порівняльна характеристика продуктивності і кормової якості сортів ярого ячменю в умовах Передкарпаття. *Вісник Львівського НАУ : агрономія*. 2001. №5. С. 158 – 162.
6. Мейсєєва М. Культура у фокусі: ячмінь. *Пропозиція*. 2006. № 4. С. 20 – 23.
7. Гудзенко В. М. Вивчення адаптивних властивостей селекційних ліній ячменю ярого за врожайністю. *Селекція і насінництво*. 2010. Випуск 98. С. 86 – 96.
8. Камінська В. В., Шморгун О. В., Дудка О. Ф. Особливості формування елементів продуктивності сортів ячменю ярого в північній частині Лісостепу. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”*. 2012. Випуск 84. С. 75 – 81.
9. Шпаар Д. и др. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / под общей редакцией Д. Шпаара. М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008. 656 с.

10. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
11. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 800 с.
12. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія [Бойко В.І., Лебідь Є.М., Рибка В.С. та ін.]; за ред. В.І. Бойка. К. : ННЦ ІАЕ, 2008. 400 с.
13. Кириленко В. В., Костромітін В. М., Корчинський А. А. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 26 – 28.
14. Лисенко С. П., Чайка В. Г. Оригінальне та елітне насіння. *Насінництво*. 2005. № 4. С. 6 – 7.
15. Козаченко М. Р., Попов С. І., Наумов О. Г., Магомедов Р. Д. Методи створення сортів ярого ячменю та технологія вирощування. Х.: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2002. 23 с.
16. Музафарова В. А., Рябчун В. К., Петухова І. А., Падалка О. І. Тривалість періоду сходи-колосіння та врожайність зразків ячменю ярого в умовах східної частини Лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин*. 2018. № 22. С. 19 – 30.
17. Клімат України; за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. К.: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
18. Ромащенко М. І., Тараріко Ю. О., Шатковський А. П., Сайдак Р. В., Сорока Ю. В. Наукові засади розвитку землеробства у зоні Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 10. С. 5 – 9.
19. Schelling K., Born K., Weissteiner C. Relationships between yield and quality parameters of malting barley and phonological and metrological data. *Aron. And Crop Sci*. 2003. № 2. P. 113 – 122.
20. Дубовий В. І., Чайка О. В., Янішевський Л. І. Агроекологічна оцінка сортів ячменю ярого різного еколого-географічного походження в умовах

перехідної зони Полісся. *Охорона навколишнього природного середовища, Збалансоване природокористування*. 2017. № 1. С. 63 – 68.

21. Гораш О. С. Залежність вмісту білка у пивоварному ячмені від міндобрив і норм висіву. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 10. С. 41 – 46.

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

23. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ячмінь: [Монографія]. Новаційний центр Львівського держ. аграрн. ун-ту. Львів: НВФ Українські технології, 2003. 88 с.

24. Ільчов О. Г., Ільчов Ю. Г., Чигрин А. В. Сирійські зразки голозерного ячменю як джерело нового вихідного матеріал для селекції в Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 3. С. 29 – 36.

25. Солонечний П. М. Селекційна цінність сортів ячменю ярого за продуктивністю та елементами структури / П. М. Солонечний, Н. І. Васько, М. Р. Козаченко, О. Г. Наумов, О. В. Солонечна, О. Є. Важеніна, О. В. Зимогляд. *Селекція і насінництво*. 2017. Випуск 112. С. 127 – 134.

26. Шубравська О. В., Прокопенко К. О. Розвиток аграрного ринку України в умовах дії інноваційних чинників. *Економіка сільського господарства*. 2011. С. 118 – 129 с.

27. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., Гирка Т. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 114 – 119.

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

29. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Сортова реакція рослин ячменю ярого на зміну погодних умов. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2012. Випуск 12. С. 34 – 40.
30. Господаренко Г. М., Стасіневич О. Ю., Прокопенко Е. В. Врожайність зерна ячменю ярого за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1. С. 3 – 6.
31. Литвиненко М. А., Рибалка О. І. Зернові культури. Стан та перспективи створення нових сортів і гібридів у наукових установах УААН. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 3 – 6.
32. Дубовик О. О. Особливості формування продуктивного стеблостою сучасних сортів ячменю ярого залежно від норм висіву насіння. *Селекція і насінництво*. 2012. Випуск 101. С. 272 – 278.
33. Манько К. М., Музафаров Н. М., Цехмейструк М. Г. Екологічна пластичність сучасних сортів ячменю ярого залежно від фонів живлення. *Селекція і насінництво*. 2012. Випуск 101. С. 264 – 271.
34. Волкодав В. В., Гончар О. М., Захарчук О. В., Климова М. Ю. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства. *Збірник наукових праць Інститут землеробства УААН*. 2004. Спецвипуск. С.154 – 157.
35. Мілютенко Т. Б., Довбиш М. Й., Клочко А. А. та ін. Потенціал сортових ресурсів. *Насінництво*. 2011. № 2. С. 1 – 6.
36. Ниска І.М. Характеристика зразків світового генофонду ячменю ярого за основними господарськими ознаками. *Генетичні ресурси рослин*. 2015. № 17. С. 29 – 36.
37. Конопольський О., Драбанюк В. Технологічні аспекти вирощування ярого ячменю. *Пропозиція*. 2009. № 4. С. 60 – 64.
38. Лінчевський А. А. Вакула недбальства не прощає. *Насінництво*. 2007. № 9. С. 22 – 23.

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

40. Музафарова В. А., Рябчун В. К., Петухова І. А., Падалка О. І. Особливості формування врожайності зразків генофонду ячменю ярого в умовах східної частини лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2018. Випуск 113. С. 111 – 124.

41. Солонечний П. М. Адаптивні особливості сортів ячменю ярого за урожайністю та вмістом білка в зерні / П. М. Солонечний, М. Р. Козаченко, Н. І. Васько, О. Г. Наумов, П. П. Дмитренко, О. Л. Коваленко. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 225 – 231.

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

43. Камінська В. В., Дудка О. Ф., Телепенько О. В. Вплив умов вирощування на формування продуктивності сортів ячменю ярого. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2006. № 1 – 2. С. 81 – 85.

44. Штугеревич В. С. Ефективність позакореневого застосування стимулятора росту «4R Foliar concentrate» на посівах ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 83 – 87.

Додатки

Висота рослин ячменю ярого, см

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	73,1	73,1	73,1	77,7	70,6	74,2	74,4	67,5	71,0
Святомихайлівський	77,7	72,9	75,3	74,6	75,9	75,3	74,0	74,3	74,2
Крок	77,1	78,4	77,8	75,2	70,8	73,0	74,3	77,0	75,7
Дорідний	79,3	70,9	75,1	74,9	70,1	72,5	74,4	71,1	72,8
Вікінг	77,4	73,8	75,6	75,7	76,4	76,1	75,0	76,5	75,8
Самородок	78,4	67,3	72,9	77,4	69,9	73,7	69,7	67,6	68,7
Кардинал (г)	76,0	71,2	73,6	77,0	73,7	75,4	79,5	75,7	77,6
Дмитро (г)	72,1	73,6	72,9	71,2	72,1	71,7	71,2	73,8	72,5
Середнє	76,4	72,7	74,5	75,5	72,4	74,0	74,1	72,9	73,5
min	72,1	67,3	72,9	71,2	69,9	71,7	69,7	67,5	68,7
max	79,3	78,4	77,8	77,7	76,4	76,1	79,5	77,0	77,6
станд. відх.	2,54	3,15	1,73	2,09	2,60	1,53	2,88	3,80	2,89
R (max-min)	7,2	11,1	4,9	6,5	6,5	4,4	9,8	9,5	8,9
V, %	3,3	4,3	2,3	2,8	3,6	2,1	3,9	5,2	3,9

Густота рослин ячменю ярого, шт./м²

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	456	508	482	378	558	468	452	582	517
Святомихайлівський	424	514	469	444	528	486	468	576	522
Крок	426	492	459	450	498	474	420	516	468
Дорідний	434	478	456	444	486	465	456	516	486
Вікінг	418	432	425	474	498	486	486	582	534
Самородок	456	506	481	456	538	497	430	510	470
Кардинал (г)	486	474	480	456	468	462	444	474	459
Дмитро (г)	418	468	443	390	504	447	378	462	420
Середнє	456	508	482	437	510	473	442	527	485
min	424	514	469	378	468	447	378	462	420
max	426	492	459	474	558	497	486	582	534
станд. відх.	434	478	456	34	29	16	33	48	38
R (max-min)	68	82	57	96	90	50	108	120	114
V, %	456	506	481	7,8	5,8	3,4	7,5	9,1	7,9

Довжина головного колоса рослин ячменю ярого, см

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	7,6	8,2	7,9	7,4	7,5	7,5	7,4	7,9	7,7
Святомихайлівський	7,3	7,2	7,3	7,3	7,2	7,3	7,9	7,1	7,5
Крок	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,2	7,6	7,4
Дорідний	7,5	7,9	7,7	7,3	8,0	7,7	7,4	7,8	7,6
Вікінг	7,4	7,6	7,5	7,6	7,2	7,4	7,6	7,0	7,3
Самородок	7,6	7,1	7,4	6,6	7,4	7,0	6,6	7,4	7,0
Кардинал (г)	6,4	8,6	7,5	6,4	9,0	7,7	6,6	9,1	7,9
Дмитро (г)	6,4	8,3	7,4	6,3	8,9	7,6	6,4	8,4	7,4
Середнє	7,2	7,8	7,5	7,0	7,8	7,4	7,1	7,8	7,5
min	6,4	7,1	7,3	6,3	7,2	7,0	6,4	7,0	7,0
max	7,6	8,6	7,9	7,6	9,0	7,7	7,9	9,1	7,9
станд. відх.	0,50	0,56	0,23	0,52	0,74	0,23	0,54	0,70	0,25
R (max-min)	1,2	1,5	0,6	1,3	1,8	0,7	1,5	2,1	0,9
V, %	6,9	7,2	3,1	7,3	9,4	3,1	7,6	8,9	3,4

Кількість зерен з головного колоса ячменю ярого, шт.

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	18,8	19,8	19,3	20,6	19,4	20,0	19,9	21,3	20,6
Святомихайлівський	21,9	18,9	20,4	21,6	19,7	20,7	22,7	18,8	20,8
Крок	20,3	18,9	19,6	19,1	18,7	18,9	21,1	20,7	20,9
Дорідний	22,4	20,1	21,3	21,4	20,7	21,1	21,0	20,9	21,0
Вікінг	17,6	19,3	18,5	17,7	19,1	18,4	21,7	18,4	20,1
Самородок	21,8	17,7	19,8	17,9	18,5	18,2	17,9	18,2	18,1
Кардинал (г)	16,7	20,0	18,4	16,3	20,0	18,2	17,7	21,3	19,5
Дмитро (г)	15,4	21,3	18,4	16,7	22,5	19,6	17,6	22,3	20,0
Середнє	19,4	19,5	19,4	18,9	19,8	19,4	20,0	20,2	20,1
min	15,4	17,7	18,4	16,3	18,5	18,2	17,6	18,2	18,1
max	22,4	21,3	21,3	21,6	22,5	21,1	22,7	22,3	21,0
станд. відх.	2,64	1,07	1,05	2,09	1,29	1,13	1,99	1,55	0,97
R (max-min)	7,0	3,6	2,9	5,3	4,0	2,9	5,1	4,1	2,9
V, %	13,6	5,5	5,4	11,0	6,5	5,8	10,0	7,6	4,8

Кількість зерен з рослин ячменю ярого, шт.

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	35,4	39,3	37,4	38,4	41,4	39,9	43,0	42,8	42,9
Святомихайлівський	38,9	32,4	35,7	39,1	37,3	38,2	42,9	31,4	37,2
Крок	35,7	35,7	35,7	35,0	35,4	35,2	34,3	40,6	37,5
Дорідний	35,1	39,0	37,1	37,5	40,7	39,1	35,0	38,3	36,7
Вікінг	26,8	39,3	33,1	27,5	42,1	34,8	36,7	42,5	39,6
Самородок	28,0	34,4	31,2	35,5	36,3	35,9	32,0	35,0	33,5
Кардинал (г)	28,5	52,7	40,6	35,2	45,2	40,2	33,2	51,9	42,6
Дмитро (г)	30,1	51,9	41,0	33,2	57,7	45,5	34,5	57,7	46,1
Середнє	32,3	40,6	36,5	35,2	42,0	38,6	36,5	42,5	39,5
min	26,8	32,4	31,2	27,5	35,4	34,8	32,0	31,4	33,5
max	38,9	52,7	41,0	39,1	57,7	45,5	43,0	57,7	46,1
станд. відх.	4,48	7,65	3,37	3,67	7,14	3,48	4,23	8,62	4,11
R (max-min)	12,1	20,3	9,8	11,6	22,3	10,7	11,0	26,3	12,6
V, %	13,9	18,8	9,2	10,4	17,0	9,0	11,6	20,3	10,4

Маса зерен з головного колоса ячменю ярого, г

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	0,91	1,08	1,00	1,03	1,02	1,03	1,15	1,13	1,14
Святомихайлівський	1,05	1,10	1,08	1,15	1,17	1,16	1,35	1,02	1,19
Крок	1,11	1,08	1,10	1,05	1,19	1,12	1,02	1,20	1,11
Дорідний	1,29	1,22	1,26	1,27	1,37	1,32	1,18	1,20	1,19
Вікінг	0,88	1,18	1,03	0,90	1,13	1,02	1,22	1,06	1,14
Самородок	1,23	1,06	1,15	1,18	1,17	1,18	1,07	1,12	1,10
Кардинал (г)	0,89	1,08	0,99	0,95	1,21	1,08	0,97	1,29	1,13
Дмитро (г)	0,92	1,11	1,02	1,05	1,20	1,13	1,14	1,24	1,19
Середнє	1,04	1,11	1,07	1,07	1,18	1,13	1,14	1,16	1,15
min	0,88	1,06	0,99	0,90	1,02	1,02	0,97	1,02	1,10
max	1,29	1,22	1,26	1,27	1,37	1,32	1,35	1,29	1,19
станд. відх.	0,16	0,06	0,09	0,12	0,10	0,10	0,12	0,09	0,04
R (max-min)	0,41	0,16	0,27	0,37	0,35	0,31	0,38	0,27	0,09
V, %	15,6	5,1	8,5	11,4	8,2	8,6	10,5	7,9	3,2

Маса зерен з рослини ячменю ярого, г

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	1,83	1,70	1,77	2,06	2,05	2,06	2,11	2,14	2,13
Святомихайлівський	2,06	1,66	1,86	2,15	1,97	2,06	2,33	1,78	2,06
Крок	1,91	2,01	1,96	1,79	1,79	1,79	1,76	2,12	1,94
Дорідний	1,56	2,17	1,87	1,43	2,26	1,85	1,59	2,14	1,87
Вікінг	1,23	2,15	1,69	1,27	1,96	1,62	1,45	2,07	1,76
Самородок	1,39	1,98	1,69	1,56	2,27	1,92	1,39	2,14	1,77
Кардинал (г)	1,48	2,52	2,00	1,60	2,34	1,97	1,76	2,39	2,08
Дмитро (г)	1,27	2,81	2,04	1,38	2,73	2,06	1,66	2,85	2,26
Середнє	1,59	2,13	1,86	1,66	2,17	1,91	1,76	2,20	1,98
min	1,23	1,66	1,69	1,27	1,79	1,62	1,39	1,78	1,76
max	2,06	2,81	2,04	2,15	2,73	2,06	2,33	2,85	2,26
станд. відх.	0,31	0,39	0,14	0,32	0,29	0,16	0,32	0,31	0,18
R (max-min)	0,83	1,15	0,36	0,88	0,94	0,45	0,94	1,07	0,50
V, %	19,4	18,3	7,3	19,3	13,5	8,2	18,3	14,0	9,0

Маса 1000 зерен ячменю ярого, г

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	51,7	47,0	49,4	50,1	48,2	49,2	50,9	49,0	50,0
Святомихайлівський	53,2	53,7	53,5	53,0	54,8	53,9	53,9	55,3	54,6
Крок	57,7	55,3	56,5	57,7	56,2	57,0	51,0	57,2	54,1
Дорідний	58,0	55,0	56,5	58,3	54,3	56,3	57,8	54,5	56,2
Вікінг	53,4	53,1	53,3	54,0	53,6	53,8	57,1	54,7	55,9
Самородок	56,1	62,2	59,2	59,3	62,9	61,1	59,6	62,6	61,1
Кардинал (г)	55,0	50,8	52,9	54,0	52,3	53,2	55,3	53,5	54,4
Дмитро (г)	52,4	47,2	49,8	51,7	48,4	50,1	50,1	49,7	49,9
Середнє	54,7	53,0	53,9	54,8	53,8	54,3	54,5	54,6	54,5
min	51,7	47,0	49,4	50,1	48,2	49,2	50,1	49,0	49,9
max	58,0	62,2	59,2	59,3	62,9	61,1	59,6	62,6	61,1
станд. відх.	2,40	4,91	3,39	3,32	4,67	3,85	3,57	4,27	3,59
R (max-min)	6,3	15,2	9,8	9,2	14,7	12,0	9,5	13,6	11,2
V, %	4,4	9,3	6,3	6,1	8,7	7,1	6,6	7,8	6,6

Урожайність ячменю ярого, т/га

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	3,99	3,57	3,78	3,92	3,98	3,95	3,43	4,39	3,91
Святомихайлівський	4,30	4,03	4,17	4,43	4,94	4,69	4,04	4,43	4,24
Крок	4,56	3,91	4,24	4,83	4,07	4,45	4,24	4,04	4,14
Дорідний	4,41	3,99	4,20	4,50	4,59	4,55	4,11	4,28	4,20
Вікінг	4,86	4,07	4,47	4,73	4,34	4,54	4,68	3,75	4,22
Самородок	4,41	4,00	4,21	4,78	4,41	4,60	4,79	4,45	4,62
Кардинал (г)	3,98	3,40	3,69	4,23	3,43	3,83	3,93	3,56	3,75
Дмитро (г)	3,78	3,45	3,62	4,26	3,71	3,99	3,94	3,93	3,94
Середнє	4,29	3,80	4,04	4,46	4,18	4,32	4,15	4,10	4,12
min	3,78	3,40	3,62	3,92	3,43	3,83	3,43	3,56	3,75
max	4,86	4,07	4,47	4,83	4,94	4,69	4,79	4,45	4,62
станд. відх.	0,35	0,28	0,31	0,32	0,49	0,34	0,43	0,34	0,27
R (max-min)	1,08	0,67	0,85	0,91	1,51	0,86	1,36	0,89	0,88
V, %	8,2	7,4	7,6	7,1	11,6	7,9	10,5	8,2	6,5

Вміст білку в зерні ячменю ярого, %

Сорти (фактор В)	Норми висіву насіння (фактор А)								
	4,5 млн.			4 млн.			3,5 млн.		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Статок	10,5	13,2	11,9	10,5	13,2	11,9	10,8	13,7	12,3
Святомихайлівський	9,4	11,5	10,5	10,0	11,6	10,8	10,0	12,0	11,0
Крок	10,2	12,7	11,5	10,3	13,6	12,0	9,8	13,4	11,6
Дорідний	8,5	12,7	10,6	9,9	12,8	11,4	10,6	12,5	11,6
Вікінг	9,9	13,6	11,8	9,8	13,7	11,8	10,0	12,9	11,5
Самородок	10,4	12,7	11,6	10,1	13,3	11,7	10,4	12,8	11,6
Кардинал (г)	10,4	13,3	11,9	10,6	13,6	12,1	10,5	13,7	12,1
Дмитро (г)	10,1	13,9	12,0	9,5	13,0	11,3	10,9	13,5	12,2
Середнє	9,9	13,0	11,4	10,1	13,1	11,6	10,4	13,1	11,7
min	8,5	11,5	10,5	9,5	11,6	10,8	9,8	12,0	11,0
max	10,5	13,9	12,0	10,6	13,7	12,1	10,9	13,7	12,3
станд. відх.	0,68	0,74	0,59	0,37	0,68	0,43	0,40	0,62	0,43
R (max-min)	2,0	2,4	1,6	1,1	2,1	1,3	1,1	1,7	1,3
V, %	6,8	5,7	5,2	3,6	5,2	3,7	3,9	4,7	3,7