

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Продуктивність сортів ячменю ярого залежно від
мінеральних добрив у Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Марина МУДРА
«__» _____ 2023 р.

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

Рецензент
_____ Світлана ЗАДОРЖНА
«__» _____ 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**

МУДРІЙ Марині

1. Тема роботи Продуктивність сортів ячменю ярого залежно від мінеральних добрив у Степу України
2. Керівник роботи Віталій Іщенко доктор с.-г. наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року № 63-13
3. Строк подання роботи до захисту _____

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Визначити вплив мінеральних добрив на продуктивність сортів ячменю ярого в умовах Північного Степу.

Завдання:

- виявити зміни біометричних показників рослин залежно від сортових особливостей та погодних умов;
- дослідити вплив умов вирощування на формування насінневої продуктивності рослинами ячменю ярого;

- визначити особливості зміни елементів індивідуальної продуктивності рослин;
- встановити врожайність сортів ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення;
- провести економічну оцінку вирощування ячменю ярого.

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

_____ Марина МУДРА

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1	ВИМОГИ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ(огляд літератури).....	8
	1.1. Значення сорту для вирощування ячменю ярого.....	8
	1.2. Вимоги ячменю до елементів живлення.....	10
	1.3. Використання добрив та їх вплив на врожайність ячменю в різних ґрунтово-кліматичних умовах.....	11
РОЗДІЛ 2	ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
	2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови проведення досліджень.....	15
	2.2. Методика проведення досліджень.....	19
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	21
	3.1. Вплив добрив та сорту на зміну біометричних показників рослин та густоту стеблостою.....	21
	3.2. Зміна індивідуальної продуктивності рослин ячменю, залежно від добрив.....	24
	3.3. Вплив добрив на формування рівня врожаю сортами ячменю ярого.....	34
РОЗДІЛ 4	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ПРИ ВНЕСЕННІ ДОБРІВ.....	39
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	43
	5.1. Значення охорони праці в ринкових умовах господарювання.....	43
	5.2. Вплив агротехнічних заходів на ґрунти.....	44
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
	ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

В сучасних ринкових умовах завданням сільського господарства є гарантування продовольчої і економічної незалежності держави. Забезпечення населення продовольством, а переробної промисловості сировиною – є однією з найбільш актуальних проблем сільськогосподарського виробництва. Значна роль у її вирішенні належить ячменю. Його використання відіграє вирішальне значення у виробництві продуктів харчування, кормів та сировини для експорту. Основний шлях збільшення валового збору зерна культури – підвищення врожайності за рахунок впровадження нових високопродуктивних сортів у виробництво.

Сорт у технології є біологічним фундаментом, що дає можливість використовувати всі фактори інтенсифікації задля одержання максимально можливого врожаю зерна високої якості. У зв'язку з цим актуальним є розкриття генетичного потенціалу урожайності рослин нових сортів.

Актуальність теми. В технології вирощування ячменю важливе місце займає внесення мінеральних добрив для підвищення продуктивності сучасних сортів та їх стійкості до кліматичних умов. Тому, в умовах нестабільного вологозабезпечення Північного Степу України, вирішальне значення має наукове обґрунтування технології вирощування ячменю ярого, яка спрямована на підвищення врожайності.

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 мінеральних добрив на продуктивність сортів ячменю ярого в умовах Північного Степу.

Відповідно до поставленої мети програмою досліджень визначені наступні завдання:

- виявити зміни біометричних показників рослин залежно від сортових особливостей та погодних умов;
- дослідити вплив умов вирощування на формування насінневої продуктивності рослинами ячменю ярого;
- визначити особливості зміни елементів індивідуальної продуктивності рослин;
- встановити врожайність сортів ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення;
- провести економічну оцінку вирощування ячменю ярого.

Об'єкт дослідження – формування елементів індивідуальної продуктивності рослин і урожайності сортів ячменю ярого.

Предмет досліджень – сорти ячменю ярого селекції Інституту сільського господарства Степу НААН.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше в Північному Степу встановлено реакцію рослин на умови вирощування та рівень реалізації врожайності сортів ячменю на різних фонах добрив. Встановлено вплив фону живлення на елементи індивідуальної продуктивності рослин, урожайність ячменю ярого.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати мають практичне значення для впровадження у виробництво інтенсивних та ресурсозбереженнях технологій вирощування сортів ячменю ярого.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Самостійно опрацювала дані наукової літератури з напрямку роботи; результати досліджень; здійснено статистичний аналіз отриманих результатів, проведено економічну оцінку вирощування ячменю на різних фонах живлення.

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. Мудра М. А. Козелець Г. М., Іщенко В. А. Вплив фону мінерального живлення на урожайність 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. ВИМОГИ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО УМОВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

1.1. Значення сорту для вирощування ячменю ярого

Ґрунтово-кліматичні умови України здатні забезпечувати потенціал виробництва зерна ячменю й реальні можливості збільшити його експорт. Підвищувати валові збори ячменю можливо завдяки збільшенню врожайності шляхом впровадження нових сортів і удосконалених технологій вирощування [1].

На продуктивність сортів ячменю у виробництві, вирішальний вплив мають погодні умови[2].

Останніми роками в Україні спостерігається прояв різних погодних умов [3], що призводить до варіювання рівня врожаїв, а відповідно і валових зборів зерна [4, 5].

Сільськогосподарське виробництво висуває певні вимоги до господарських властивостей нових сортів ячменю та рівня продуктивності [6].

Важливим завданням сучасного виробництва є не тільки реалізація потенційної продуктивності сортів, а й підвищення мінімального рівня її реалізації за несприятливих чинників середовища [7]. За рахунок сорту врожайність ячменю за класичної технології вирощування зростає на 0,23 – 2,50 т/га [8].

Фактором стабільного виробництва зерна є сучасні сорти, які є ефективним засобом підвищення врожаю та рентабельності виробництва [9]. Сорт є біологічною основою на якій повинні будуватися технології вирощування [10, 11]. Для зони недостатнього зволоження рекомендуються сорти з добре розвиненою кореневою системою [12]. У виробництві реалізація потенціалу є неповною через негативний вплив погодних умов і недотримання вимог технології вирощування [13].

Сорти ячменю ярого поряд із значним потенціалом продуктивності за сприятливих умов, повинні меншою мірою знижувати урожайність у

несприятливі [14]. Мати високу адаптивність до негативних абіотичних та біотичних чинників [15].

На сьогодні створено сорти ячменю ярого інтенсивного типу, які вимогливі до ґрунтової родючості [16]. Для сучасних економічних умов потрібні сорти, які відповідають вимогам виробництва [17, 18]. Зростання валових зборів базується на основі впровадження нових високоврожайних, адаптованих до умов вирощування, стійких до хвороб та шкідників сортів [19]. Поряд із високою врожайністю і якістю вони здатні раціонально використовувати елементи живлення, що дозволяє суттєво зменшити виробничі витрати на виробництво зерна [20].

Сучасні сорти відзначаються також і високою чутливістю до умов живлення, що впливає на врожайність у несприятливих умовах. Крім цього, вони істотно знижують свою продуктивність на бідному агрофоні [21].

Аналіз врожайності с.-г. культур свідчить, що біологічний потенціал сортів реалізується лише на 40 – 75% [22]. Реалізувати потенційні можливості, можливо завдяки технологіям вирощування з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов [23]. Існує необхідність науково обґрунтованого вдосконалення елементів технології вирощування ячменю ярого для підвищення адаптивності культури і зернової продуктивності [24].

Підвищення продуктивності сортів від 30 – 40 до 60 – 70 % потребує підвищення адаптивного потенціалу за рахунок зональних технологій для відповідних ґрунтово-кліматичних умов [25].

Нестабільність вирощування ячменю ярого залежить від елементів технологій і погодних умов. Для забезпечення потреб у продовольчому, фуражному та пивоварному зерні потрібно добирати відповідні сорти та елементи технології вирощування [26]. Інтегруючим показником дії погодних умов і технологічних факторів є продуктивність ячменю ярого [27].

Таким чином, вивчення агротехнічних заходів на продуктивність сортів ячменю, має важливе значення для сільського господарства та забезпечить збільшення валових зборів зерна.

1.2. Вимоги ячменю до елементів живлення

Факторами, що впливають на проходження етапів органогенезу та продуктивність рослин, є температура повітря, кількість опадів і вологість ґрунту [28].

У Степу для рослин ячменю крім вологозабезпечення важливе місце займає оптимізація живлення [29]. За рахунок покращення живлення зменшуються непродуктивні витрати води та збільшується ефективність її споживання рослинами [30]. Але використання добрив повинно бути ресурсоощадним, економічно й екологічно доцільним [31].

Ячмінь ярий характеризується досить високою пластичністю до навколишнього середовища. Але внаслідок недостатньо розвиненої кореневої системи та короткого періоду вегетації, зростає роль сортової агротехніки [32].

Формування високих врожаїв і покращення якості тісно пов'язане з ефективним використанням добрив [33]. Без відповідного удобрення вирощування с.-г. культур стає низькорентабельним [34].

Дія добрив залежить від кількості вологи у період максимальної потреби в елементах живлення. Якщо в цей період вологи у ґрунті недостатньо, то добрива, які внесені зменшують свою ефективність [35].

За короткий період вегетації (80 – 90 діб) інтенсивне живлення ячменю триває близько 40 діб. На створення 1 т зерна культура виносить із ґрунту 26 кг азоту, 11 – фосфору, 24 кг калію. Для досягнення високої продуктивності важливо забезпечити ячмінь елементами живлення в перші фази онтогенезу [36].

Ячмінь ярий (*Hordeum sativum* Jessen) – вимогливий до рівня родючості ґрунту. Має короткий період вегетації, недостатньо розвинуту кореневу систему [37]. Важливою умовою відповідного росту та розвитку ячменю є забезпечення його елементами мінерального живлення у початкові фази росту – від проростання до виходу в трубку [38, 39]. До початку цвітіння він поглинає 80 – 85% поживних речовин з ґрунту [40]. Дія добрив багатогранна і визначається ґрунтово-кліматичними і погодними умовами [41].

Реалізація потенціалу сучасних сортів можлива при забезпеченні оптимального живлення та доступності поживних речовин для рослин [42]. Визначено, що ячмінь використовує азот із мінеральних добрив на 24 – 25%, фосфор – 10 – 33%, калій – 25 – 77 % [43].

Інтенсивні технології вирощування зернових культур розраховані на формування урожайності не нижче 5 т/га [44]. В той же час, умови живлення ячменю ярого необхідно оптимізувати з урахуванням високої вартості ресурсів [45]. А сучасні технології вирощування мають бути ресурсоощадними і економічно доцільними [46].

Добрива – ефективний засіб підвищення врожайності зерна. Норми внесення залежать від рівня родючості ґрунту, ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту та напрямків використання зерна [47]. При формуванні системи удобрення ячменю ярого доцільно враховувати і попередник після якого висівається культура [48].

Значення добрив зростає при їх внесенні на полях, які менше забезпечені рухомими елементами живлення [49]. Якщо немає причин, які б обмежували рівень засвоєння елементів живлення, то зі збільшенням кількості внесених добрив створюються оптимальні умови для формування врожаю [47].

Живлення рослин впливає на відповідні фізіологічні процеси та сприяє розкриттю потенціалу культури. Відомості про динаміку поглинання і інтенсивність засвоєння окремих елементів живлення характеризують зміни їхнього співвідношення в рослині у процесі росту і дозволяють обґрунтувати заходи для попередження можливої їхньої нестачі. Урожайність визначається рівнем їхнього вмісту, а особливо того, що знаходиться в мінімумі [50].

1.3. Використання добрив та їх вплив на врожайність ячменю в різних ґрунтово-кліматичних умовах

Внесення добрив є одним із основних факторів формування врожайності ячменю ярого. Їх ефективність визначається кількістю елементів живлення та співвідношенням у ґрунті. В той же час, різні ґрунтово-кліматичні умови,

технології та сорти потребують уточнення кількості добрив, які необхідні для реалізації потенціалу врожайності[47].

При формуванні системи живлення ячменю ярого потрібно враховувати рівень родючості ґрунту, попередник, особливості сортів. На родючих чорноземних та темно-сірих ґрунтах для формування 6,0–7,0 т/га після добрив попередників вносять $P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту, N_{30} – під передпосівну культивуацію та N_{30} – підживлення у фазу виходу в трубку (IV – V е. о.); на бідних дерново-підзолистих та світло-сірих ґрунтах доцільно вносити $N_{45+45}P_{90}K_{90}$. Після гірших попередників дозу добрив доцільно збільшити на 25–30%[51].

За даними досліджень, окупність мінеральних добрив залежить від забезпечення ґрунту рухомими азотом, фосфором і калієм на період сівби та дози добрив і для сорту Адапт склала 5,83 кг/кг д. р., Сталкер та Еней – 6,50 та 7,33 кг, а врожайність була 2,56 – 3,25 т/га, 2,63 – 3,37 та 2,80 – 3,61 т/га [52].

Дослідженнями Вінюкова О. О. встановлено, що найбільша врожайність ячменю ярого (3,02 т/га) та прибавка 0,73 т/га (31,7 %) була при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ [53].

За роки досліджень, на чорноземі типовому мало гумусному Правобережного Лісостепу врожайність сортів ячменю ярого була на рівні 2,96 – 3,45 т/га, при внесенні $N_{60}P_{60}K_{80}$ вона зросла на 1,11–1,85 т/га (33,4–57,4%) і була 4,14–5,08 т/га. За норми $N_{90}P_{90}K_{120}$ приріст був 1,01–1,40 т/га (29,3–43,4%) і урожайність 4,04–4,63 т/га залежно від сорту. При цьому, частка впливу добрив у формуванні врожайності була 62,5%, погодні умови – 10,0%, сорт – 9,0%[54].

За даними Кирилюк В. П. вищу урожайність ячменю ярого 3,94 т/га отримано на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$, а за органо-мінеральної (солома попередника із додаванням $N_{30}P_{30}K_{30}$) – 3,88 т/га [44].

Для створення сприятливого поживного режиму високоінтенсивних сортів ячменю ярого Галичанин та Взірець на чорноземі опідзоленому середньо суглинковому Лісостепу Західного доцільно було вносити $N_{120}P_{60}K_{80}$.

Найбільший вплив на врожайність ячменю ярого мали мінеральні добрива – 71 %, частка сорту становила 12 %, погодні умови – 16 % [55].

Поєднання традиційного удобрення із внесенням альтернативних видів органіки сприяє збільшення урожайності зерна ячменю ярого на мінеральному фоні – на 1,61 – 2,04 т/га, органічному – 1,69 – 2,14 т/га, органо-мінеральному – 1,79 – 2,19 т/га, відповідно урожайність зерна була 4,86 – 5,29; 4,94 – 5,39; 5,04–5,44 т/га [56].

На темно-сірих опідзолених ґрунтах сорт ячменю ярого Пеяс формував урожайність 3,19 т/га; за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ приріст був 0,48 т/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,92 т/га, $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 0,96 т/га [57].

Для формування продуктивності пивоварного ячменю ярого на темно-сірих опідзолених ґрунтах більш сприятливі умови створювались за внесення добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ [58].

В Західному Лісостепу при вирощуванні без добрив урожайність ячменю ярого становила 4,34 т/га. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло підвищенню врожайності на 0,44 т/га, $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 0,98 т/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 1,24 т/га [59].

В умовах Степу внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечувало підвищення врожайності ячменю на 0,44 – 0,69 т/га (16,3 – 25,0 %) та 0,18 – 0,43 т/га (19,6 – 33,3 %) порівняно без внесення [60].

В центральному Лісостепу внесення мінеральних добрив при підвищенні норми від $N_0P_0K_0$ до $N_{30}P_{30}K_{30}$ збільшувало врожайність сортів ячменю на 0,76 – 1,20 т/га, а із $N_{30}P_{30}K_{30}$ до $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,43 – 0,65 т/га. При зміні норми добрив із $N_{60}P_{60}K_{60}$ до $N_{90}P_{90}K_{90}$ достовірної різниці за врожайністю не було [61]. Окупність внесення добрив приростом врожайності відбувається за внесення дози $N_{30-60}P_{30-60}K_{30-60}$ [62].

Між оптимальним забезпеченням рослин ячменю ярого елементами живлення та ефективністю використання існує тісний взаємозв'язок. Кожен елемент технології спрямовується саме на підвищення рівня врожаю [63].

Отже, у комплексі агротехнічних заходів вирощування ячменю ярого, внесення добрив має вирішальне значення. Однак різні ґрунтово-кліматичні умови та сорти передбачають уточнення добрив для реалізації потенціалу їх продуктивності. За даними літератури недостатньо вивченими та розкритими залишаються особливості живлення сортів ячменю ярого в Північному Степу, що є актуальним і потребує всебічного дослідження.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови проведення досліджень

Наукові дослідження виконували в Інституті сільського господарства Степу НААН, який розташований в Північному Степу. За показниками природно-кліматичних умов відноситься до зони ризикованого землеробства. Ґрунти – чорноземи звичайні середньо гумусні важкосуглинкові глибокі. Вміст гумусу – 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.

Клімат зони, де розташований Інститут сільського господарства Степу НААН – помірно-континентальний. Річна температура повітря, за даними Кіровоградського обласного центру з гідрометеорології, становить – 8,0°, а річна сума опадів 499 мм, основна кількість яких випадає з квітня по жовтень – 332 мм, що становить 66,5% від загальної кількості продовж року.

З переходом середньодобових температур через відмітку +10° у третій декаді квітня створюються сприятливі умови для росту с.-г. культур.

На території Кіровоградської області, яка розміщена в Північному Степу, березень 2022 р. характеризувався 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. Сума опадів за місяць склала 9–17 мм (25 – 44 %), що менше кліматичної норми. Березень 2023 р. характеризувався теплою з дефіцитом опадів погодою. Середня температура повітря становила +4,8...+5,8°, що на +2,5...+3,0° вище норми. 8 – 9 березня відбувся перехід середньої добової температури повітря через +5°, що на три тижні раніше багаторічних строків. Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалась до +19...+21°, мінімальна – знижувалась до -4...-9°, в північно-західних районах до -11°. Сума опадів за місяць 22 – 40 мм (59 – 89 % норми),

в північно-західних, крайніх західних та південних районах – в межах норми (98 – 109%) (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агromетeоролoгiчнi показники вегетaцiйного перiоду ячменю ярoгo, 2022 – 2023 р. (за даними метеопосту ІСГС НААН)

Показники	Декада	Квітень		Травень		Червень		Липень	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Середньодобова температура повітря, °С	I	10,2	8,8	13,6	12,3	23,8	19,2	24,6	22,9
	II	7,2	9,9	14,5	17,0	23,1	20,6	20,9	21,9
	III	13,1	10,8	17,9	18,9	24,2	21,4	23,6	21,4
	місяць	10,2	9,8	15,3	16,1	23,7	20,4	23,0	22,1
Середньо-багаторічна		8,9		15,3		18,6		20,0	
Сума опадів, мм	I	8,0	27,0	0,5	0,5	28,0	4,0	0,2	23,0
	II	24,0	33,0	27,9	1,0	1,5	2,0	14,7	1,0
	III	5,5	6,0	21,5	15,0	24,2	35,0	1,0	21,0
	місяць	37,5	66,0	49,9	16,5	53,7	41,0	15,9	45,0
Середньо-багаторічна		36,0		45,0		66,0		72,0	

В квітні 2022 р. спостерігалась контрастна з коливанням температурного режиму, з опадами, в другій половині з заморозками погода. Перша декада була тепліше норми, третя виявилася в межах звичайного, а друга характеризувалася холодною, погодою. Середньомісячна температура повітря становила +10,2°, що в межах та на один градус нижче норми. 22 – 24 квітня на території Кіровоградської області відбувся перехід середньої добової температури повітря через +10°, що на 4 – 9 діб пізніше середніх багаторічних строків. Максимальна температура повітря у найтепліші дні досягала +23...25°, а поверхня ґрунту нагрівалась до +41...+47°. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалась до 0...-3°, на поверхні ґрунту до -1...-5°. Сума опадів за місяць на більшій частині області становила від 27 до 45 мм (82 – 113 %), в північно-східних районах 130 – 136% норми. В

квітні 2023 р. спостерігалась контрастна з коливанням температурного режиму, дощова погода. Температура повітря складала $+9,3...+9,9^{\circ}$, що в межах норми. Перехід середньої добової температури повітря через $+10^{\circ}$, на більшій частині території області відбувся 17 квітня, в крайніх північно-східних та центральних районах – 22 – 23 квітня, що в межах та на 4 – 6 днів пізніше середніх багаторічних строків. Максимальна температура повітря досягала $+19...+20^{\circ}$, поверхня ґрунту нагрівалась до $+33...+47^{\circ}$. Мінімальна температура повітря знижувалась до $0...+2^{\circ}$, в північно-західних та північно-східних районах до $0...-1^{\circ}$. Сума опадів за місяць була від 66 мм до 105 мм (200 – 292 % від норми).

Травень характеризувався 2022 р. нестійкою з різким коливанням температурного режиму, прохолодною з опадами погодою. Середня за місяць температура повітря становила $+14,1...+15,3^{\circ}$, що в межах та на $1 - 2^{\circ}$ нижче норми. Метеорологічне літо на території області розпочалося 12 травня, на північному заході та місцями на південному сході 20 – 21 травня, з переходом середньої добової температури повітря через $+15^{\circ}$, що в межах та на 3 – 5 діб раніше середніх багаторічних строків, а на північному заході та південному сході – на 3 – 5 діб пізніше. Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалася до $+27...+29^{\circ}$, мінімальна у найхолодніші ночі була $+1...+4^{\circ}$. Поверхня ґрунту охолоджувалася до $0...-2^{\circ}$, в південних та крайніх північно-східних районах була $+1...+4^{\circ}$. У найтепліші дні поверхня ґрунту нагрівалась до $+46...+56^{\circ}$. Сума опадів за місяць на більшій частині території області склала 21 – 46 мм (40 – 86 %), а в північно-східних районах випало 51 – 54 мм (93 – 100 %). Травень 2023 р. відзначався нестійкою погодою. Перша половина місяця була переважно прохолодною та сухою погодою, друга – помірно тепла з опадами. Середня за місяць температура повітря становила $+15,5...+16,0^{\circ}$, максимальна – підвищувалась $+27...+29^{\circ}$, мінімальна – знижувалась до $0...+5^{\circ}$. У найтепліші дні поверхня ґрунту нагрівалась до $+48...+58^{\circ}$. Сума опадів 10 – 48 мм або 17 – 94 % від норми.

В цілому весна 2022 року була прохолоднішою за середньо багаторічне значення і температура повітря за календарну весну становила $8,2 - 9,0^{\circ}$. За весняний період на більшій частині території області опадів випало 75 – 113 мм (64 – 89%), в крайніх північно-східних – в межах середніх багаторічних показників 130 мм (105%). Весна 2023 р. характеризувалась контрастною погодою, але в цілому була в межах середніх багаторічних значень. Середня температура становила $+10,0...+10,5^{\circ}$. На території області за весняний період випало 109 – 162 мм, що в межах та більше кліматичної норми (93 – 134%).

Червень 2022 р. характеризувався переважно теплою з дефіцитом опадів погодою. Середня за місяць температура повітря була $+20,2...+21,6^{\circ}$, що в межах та на $1 - 2^{\circ}$ вище кліматичної норми. Максимальна температура повітря в найтепліші дні досягала $+31...+34^{\circ}$. Поверхня ґрунту нагрівалась до $+54...+65^{\circ}$. Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту у найхолодніші ночі на початку місяця знижувалась до $+7...+13^{\circ}$. Сума опадів за місяць становила від 19 до 41 мм (26 – 60 %). В південно-східних районах опадів випало в межах кліматичної норми – 67 мм або 94 %. Червень 2023 р. відзначався контрастною, з коливанням температурного режиму погодою. Середня за місяць температура повітря становила $+19,6...+20,5^{\circ}$, що в межах кліматичної норми. Максимальна температура повітря досягала $+31...+34^{\circ}$, а поверхня ґрунту нагрівалась до $+54...+65^{\circ}$. Сума опадів за місяць склала від 21 мм до 77 мм, що становило 25 – 105 % норми.

Отже, 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 %.

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення продуктивності ячменю ярого залежно від мінеральних добрив в Степу проводили в польовій сівозміні ІСГС НААН за двох факторною схемою. Технологія загальноприйнята для зони вирощування. Попередник – соя. Сівбу виконували в оптимальні строки, норма висіву – 4,5 млн. сх. зерен на 1 га.

Схема досліджу

Фон мінерального живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)
Без добрив	Статок
	Святомихайлівський
	Крок
	Дорідний
	Вікінг
	Самородок
	Кардинал (г)
	Дмитро (г)
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	Статок
	Святомихайлівський
	Крок
	Дорідний
	Вікінг
	Самородок
	Кардинал (г)
	Дмитро (г)
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Статок
	Святомихайлівський
	Крок
	Дорідний
	Вікінг
	Самородок
	Кардинал (г)
	Дмитро (г)

Обліки та спостереження в дослідках:

1. Збирання, облік врожаю проводили прямим комбайнуванням комбайном САМПО-2010. Вологість насіння визначали вологоміром Wile-55.
2. Визначення структури врожаю ячменю ярого проводили 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 визначали дисперсійним методом в програмі Excel.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Вплив добрив та сорту на зміну біометричних показників рослин та густоту стеблостою

Відомо, що вищий рівень продуктивності с.-г. культур формується за оптимального співвідношення елементів структури рослин. Важливим морфо-біологічним показником, що відображає реакцію ячменю ярого на умови вирощування є висота рослин. Так, якщо на фоні без добрив у сортів, що вивчали, вона була 72,9 – 77,8 см, то при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 74,3 – 80,5 см або вищими рослини були на 0,5 – 4,8 см (0,7 – 6,4 %). Більшою висотою рослини ячменю відзначалися при внесенні добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ і вона була від 75,5 см (сорт Дмитро) до 82,5 см (сорт Вікінг). Зміна даного показника порівняно до фону без добрив становило 1,4 – 7,2 см (1,8 – 9,8 %). При цьому, найбільше на підвищення дози мінеральних добрив до $N_{30}P_{30}K_{30}$ реагували сорти Дорідний, Вікінг, Самородок і Кардинал, а $N_{60}P_{60}K_{60}$ – Статок, Вікінг, Самородок і Кардинал (табл. 3.1, дод. А).

Таблиця 3.1

Вплив добрив на зміну висоти рослин ячменю ярого (2022 – 2023 рр.), см

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	(+/-) до контролю		$N_{60}P_{60}K_{60}$	(+/-) до контролю	
			см	%		см	%
Статок	73,1	74,3	1,2	1,6	80,3	7,2	9,8
Святомихайлівський	75,3	75,8	0,5	0,7	79,9	4,5	6,0
Крок	77,8	78,8	1,1	1,4	79,2	1,4	1,8
Дорідний	75,1	78,3	3,2	4,2	78,6	3,5	4,6
Вікінг	75,6	80,5	4,8	6,4	82,5	6,8	9,1
Самородок	72,9	76,5	3,7	5,0	78,5	5,7	7,8
Кардинал	73,6	76,9	3,3	4,4	80,7	7,1	9,6
Дмитро	72,9	74,7	1,9	2,5	75,5	2,7	3,6
Середнє	74,5	77,0	2,4	3,3	79,4	4,8	6,5

Дослідженнями встановлено, що залежність висоти рослин від дози добрив більш контрастне між сортами проявлялася у 2023 р. на фоні без добрив і $N_{30}P_{30}K_{30}$, а 2022 р. – $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Аналізуючи вплив різних доз мінеральних добрив на кількість продуктивних стебел встановлено, що при покращенні агрофону вона зростає. Зі збільшенням дози мінеральних добрив зростає не коефіцієнт кушіння, а підвищувалась виживаність рослин. При цьому, за різних умов зволоження спостерігались і зміни кількості продуктивних стебел на різних агрофонах. В середньому кількість стебел рослин ячменю ярого при вирощуванні без добрив становила від 425 шт./м² (сорт Вікінг) до 482 шт./м² (Статок). Внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло підвищенню кількості стебел на 14 – 84 шт./м² або 2,9 – 19,8 %, а $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 49 – 87 шт./м² або 11,1 – 20,2 %. Більше стебел 509 шт./м² та 546 шт./м² відповідно по фонах, формували сорти Вікінг та Крок (табл. 3.2, дод. Б).

Таблиця 3.2

Формування кількості продуктивних стебел сортів ячменю ярого на різних фонах (2022 – 2023 рр.), шт./м²

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	(+/-) до контролю		$N_{60}P_{60}K_{60}$	(+/-) до контролю	
			шт./м ²	%		шт./м ²	%
Статок	482	525	43	8,9	547	65	13,5
Святомихайлівський	469	523	54	11,5	530	61	13,0
Крок	459	539	80	17,4	546	87	19,0
Дорідний	456	531	75	16,4	532	76	16,7
Вікінг	425	509	84	19,8	511	86	20,2
Самородок	481	495	14	2,9	531	50	10,4
Кардинал	480	500	20	4,2	535	55	11,5
Дмитро	443	471	28	6,3	492	49	11,1
Середнє	462	512	50	10,8	528	66	14,3

На фоні без добрив у 2022 р. кількість продуктивних стебел між сортами змінювалась в межах 418 – 486 шт./м², при різниці 68 шт./м² (5,5 %), а 2023 р. – 432 – 514 шт./м² або 82 шт./м² (5,6 %). То, при внесенні N₃₀P₃₀K₃₀ і N₆₀P₆₀K₆₀ більше варіювання кількості стебел між сортами відмічено у 2023 р. Так, на фоні N₃₀P₃₀K₃₀ у 2022 р. вона була 434 – 568 шт./м² (варіювання 134 шт./м² або 9,2 %), 2023 р. – 492 – 582 шт./м² (90 шт./м² або 5,4 %). При внесенні N₆₀P₆₀K₆₀ – 456 – 570 шт./м² (114 шт./м² або 8,4 %) та 518 – 620 шт./м² (102 шт./м² або 7,5 %).

Кількість продуктивних стебел на фоні без добрив змінювалась від 425 шт./м² до 482 шт./м², або варіювання між сортами склало 57 шт./м² (4,4 %). При внесенні добрив, кількість стебел була більшою і на фоні N₃₀P₃₀K₃₀ була в межах 471 – 539 шт./м² (варіювання 68 шт./м² або 4,4 %); N₆₀P₆₀K₆₀ – 492 – 547 шт./м² (55 шт./м² або 3,5 %) (рис. 3.1).

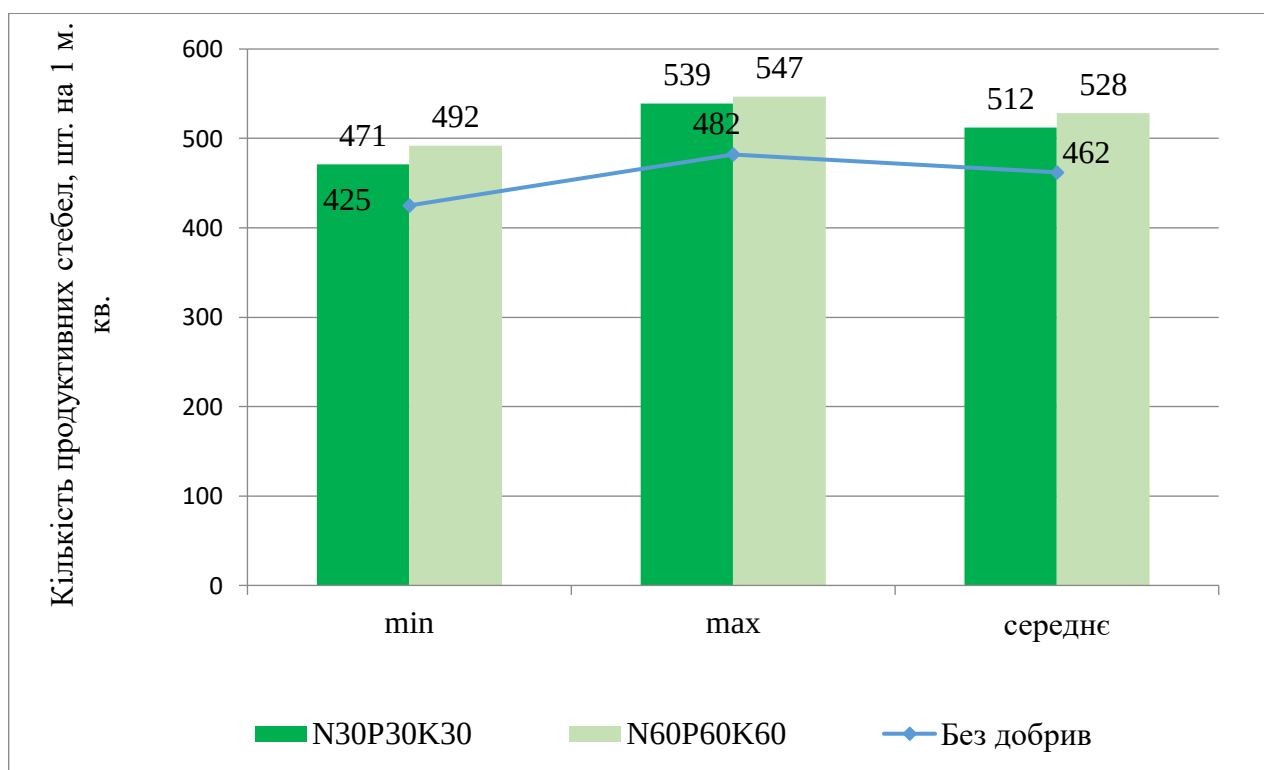


Рис. 3.1. Формування кількості продуктивних стебел рослинами ячменю ярого залежно від дози добрив (2022 – 2023 рр.)

Результати досліджень свідчать, що кількість продуктивних стебел на одиниці площі закономірно зростала з покращенням фону живлення. В

середньому за 2022 – 2023 рр. внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило зростання показника на 50 шт./м² або 10,8 %; $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 66 шт./м² або 14,3 % (рис. 3.2).

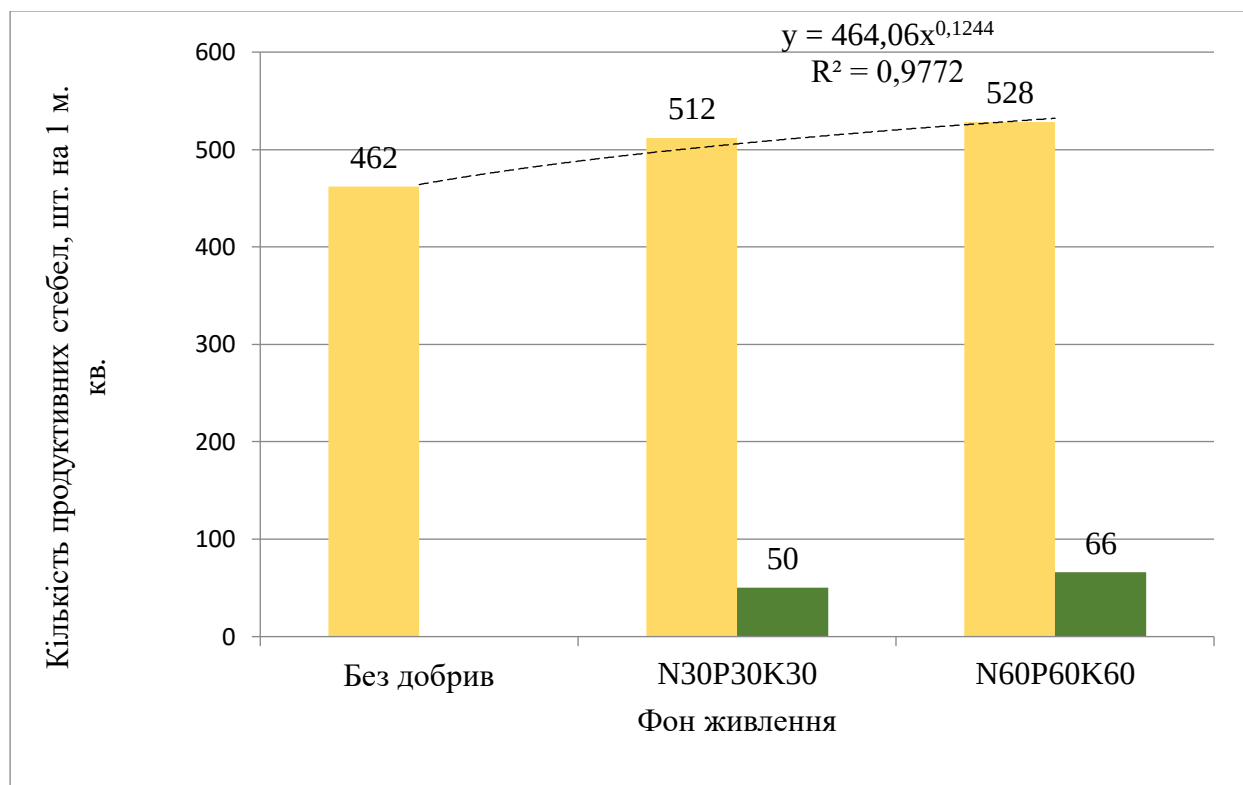


Рис. 3.2. Зміна кількості продуктивних стебел під впливом добрив (2022 – 2023 рр.)

Отже, на фоні без добрив густина продуктивних стебел ячменю ярого була на рівні 425 – 482 шт./м². Внесення добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло її зростанню на 14 – 84 шт./м² (2,9 – 19,8 %), а $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 49 – 87 шт./м² (11,1 – 20,2 %) залежно від сорту.

3.2. Зміна індивідуальної продуктивності рослин ячменю, залежно від добрив

Довжина головного колоса змінювалась від внесених добрив. Так, внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{30}K_{30}$) сприяло формуванню довшого колосу у сортів ячменю ярого як плівчастого, так і голозерного типу. Збільшення даного показника від застосування добрив була від 0,2 см до 1,0 см, або 3,4 – 13,0 % (табл. 3.3). Більшим, даний показник, на фоні

мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ був у сорту Дорідний – 8,7 см, що на 1,0 см (13,0 %) вище контролю (без добрив) (табл. 3.3, дод. В).

Таблиця 3.3

Формування довжини головного колосу сортів ячменю ярого при внесенні різних доз мінеральних добрив (2022 – 2023 рр.), см

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	(+/-) до контролю		$N_{60}P_{60}K_{60}$	(+/-) до контролю	
			см	%		см	%
Статок	7,9	8,4	0,5	6,3	8,5	0,6	7,0
Святомихайлівський	7,3	7,8	0,6	7,6	7,4	0,2	2,1
Крок	7,3	8,0	0,7	9,7	8,0	0,8	10,3
Дорідний	7,7	8,7	1,0	13,0	8,1	0,4	4,5
Вікінг	7,5	8,2	0,7	8,7	7,4	-0,1	-2,0
Самородок	7,4	8,0	0,7	8,8	8,0	0,7	8,8
Кардинал	7,5	8,2	0,7	8,7	8,2	0,7	9,3
Дмитро	7,4	7,6	0,2	3,4	7,9	0,5	6,8
Середнє	7,5	8,1	0,6	8,3	7,9	0,4	5,9

Внесення мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$), в цілому, сприяло формуванню довшого головного колосу у сортів ячменю ярого на 0,2 – 0,8 см, або 2,1 – 10,3 %.

Лише у сорту Вікінг було відмічено зменшення довжини головного колосу на 0,1 см порівняно до контролю (без добрив). При цьому більшим, даний показник, на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ був у сорту Статок і становив 8,5 см, що на 0,6 см (7,0 %) вище контролю (без добрив).

Загальна продуктивність колосу залежала від сортових особливостей ячменю ярого та застосування мінерального живлення. Кількість зерен у колосі досліджуваних сортів ячменю ярого при вирощуванні на контролі (без

добрив) у 2022 р. змінювалась в межах 15,4 – 22,4 шт., 2023 р. – 17,7 – 20,1 шт., при внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 16,6 – 22,4 шт. та 19,7 – 22,9 шт., а $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 18,5 – 24,6 шт. та 18,8 – 24,0 шт. відповідно по роках досліджень (табл. 3.4, дод. Г).

Таблиця 3.4

Кількість зерен в головному колосі ячменю ярого при внесенні різних доз мінеральних добрив (2022 – 2023 рр.), шт.

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	(+/-) до контролю		$N_{60}P_{60}K_{60}$	(+/-) до контролю	
			шт.	%		шт.	%
Статок	19,3	21,0	1,7	8,5	23,6	4,3	22,0
Святомихайлівський	20,4	21,2	0,8	3,9	21,3	0,9	4,2
Крок	19,6	21,0	1,4	7,1	22,4	2,8	14,3
Дорідний	21,3	22,4	1,1	5,2	21,3	0,0	0,0
Вікінг	18,5	20,1	1,6	8,7	20,9	2,4	13,0
Самородок	19,8	21,2	1,4	7,1	20,4	0,6	3,0
Кардинал	18,4	20,1	1,7	9,3	19,3	0,9	4,9
Дмитро	18,4	19,7	1,4	7,4	20,8	2,5	13,4
Середнє	19,4	20,8	1,4	7,1	21,2	1,8	9,2

В середньому за 2022 – 2023 рр. у варіантах контролю (без добрив) кількість зерен в головному колосі сортів ячменю ярого була в межах 18,4 – 21,3 шт.; на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 19,7 – 22,4 шт., що вище контролю (без добрив) на 0,8 – 1,7 шт., або 3,9 – 9,3%; при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 19,3 – 23,6 шт., що вище контролю (без добрив) на 0,6 – 2,8 шт., або 3,0 – 22,0 %.

За роки досліджень, більша кількість зерен в колосі формувалась у сорту Статок на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ і вона становила 23,6 шт., що вище контролю на 4,3 шт., або 22,0 %.

Кількість зерен із рослин змінювалася за роками під впливом сортових

особливостей, погодних умов та зміни фону мінерального живлення рослин ячменю ярого.

Дослідженнями встановлено, що 2022 р. кількість зерен з рослини ячменю ярого на контролі (без добрив) була в межах від 26,8 шт. до 38,9 шт. залежно від сорту, 2023 р. – 32,4 – 52,7 шт.; при внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{30}K_{30}$) – 28,0 – 42,3 шт. та 34,3 – 57,1 шт., а при збільшенні дози внесення мінеральних добрив до $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 32,1 – 42,2 шт. та 32,1 – 55,5 шт. відповідно по роках досліджень (табл. 3.5, дод. Д).

Таблиця 3.5

Формування кількості зерен із рослин ячменю ярого при внесенні різних доз мінеральних добрив (2022 – 2023 рр.), шт.

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	(+/-) до контролю		$N_{60}P_{60}K_{60}$	(+/-) до контролю	
			шт.	%		шт.	%
Статок	37,4	45,6	8,2	22,0	45,9	8,5	22,8
Святомихайлівський	35,7	38,3	2,7	7,4	40,4	4,8	13,3
Крок	35,7	38,8	3,1	8,5	42,7	7,0	19,6
Дорідний	37,1	41,1	4,0	10,8	40,4	3,3	8,9
Вікінг	33,1	35,4	2,3	7,0	40,4	7,4	22,2
Самородок	31,2	39,9	8,7	27,7	34,7	3,5	11,1
Кардинал	40,6	42,0	1,4	3,3	41,8	1,2	3,0
Дмитро	41,0	45,6	4,6	11,1	45,3	4,3	10,4
Середнє	36,5	40,8	4,3	11,9	41,4	5,0	13,6

В середньому за 2022 – 2023 рр. у варіантах контролю (без добрив) кількість зерен з рослини сортів ячменю ярого була в межах 31,2 – 41,0 шт.; на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 35,4 – 45,6 шт., що вище контролю (без добрив) на 1,4 – 8,7 шт., або 3,3 – 27,7 %; на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 34,7 – 45,9 шт., що вище контролю (без добрив) на 1,2 – 8,5 шт., або 3,0 – 22,8 %.

В середньому за роки досліджень, більшу кількість зерен з рослини формував сорт Статок на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ і вона становила 45,6 шт., що вище контролю на 8,5 шт., або 22,8 %, найменша – фоні без добрив в сорту Самородок і становила – 31,2 шт.

Коефіцієнт варіювання кількості зерен у головному колосі між сортами ячменю ярого у 2022 р. був від 9,8 % (на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$) до 13,6 % (контроль), а в 2023 р. – від 5,5 % (контроль) до 8,0 % (на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$).

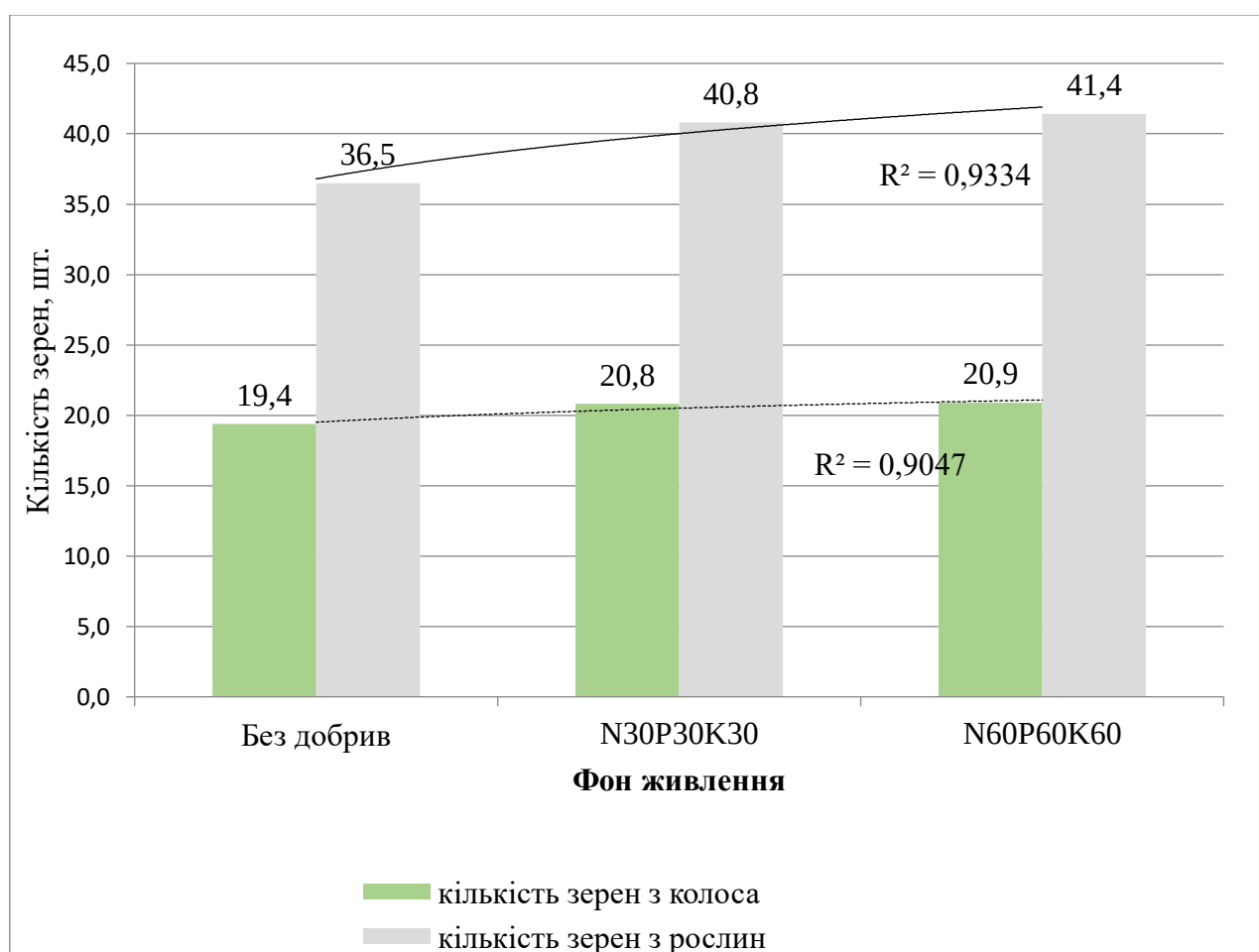


Рис. 3.3. Зміна кількості зерен в головному колосі та з рослин ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення (2022 – 2023 рр.)

В середньому за 2022 – 2023 рр. кількість зерен у рослин ячменю ярого між сортами, на контролі (без добрив) становила 32,3 – 40,6 шт. за коефіцієнта варіації $V = 9,2$ %; на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 36,7 – 44,9 шт. і $V = 8,7$ %; при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 38,0 – 44,8 шт. і $V = 8,4$ %.

Дослідженнями встановлено, що 2022 р. маса зерен з головного колоса ячменю ярого на контролі (без добрив) була в межах від 0,89 г до 1,29 г залежно від сорту, 2023 р. – 1,06 – 1,22 г; при внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{30}K_{30}$) – 0,96 – 1,40 г та 1,06 – 1,28 г, а при збільшенні дози внесення мінеральних добрив до $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 1,01 – 1,36 г та 1,18 – 1,31 г відповідно по роках досліджень (табл. 3.6, дод. Ж).

Таблиця 3.6

Маса зерен із головного колосу ячменю ярого на різних фонах мінеральних добрив (2022 – 2023 рр.), г

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	(+/-) до контролю		$N_{60}P_{60}K_{60}$	(+/-) до контролю	
			г	%		г	%
Статок	1,00	1,13	0,13	13,1	1,19	0,20	19,6
Святомихайлівський	1,08	1,25	0,18	16,3	1,24	0,16	14,9
Крок	1,10	1,16	0,06	5,9	1,30	0,20	18,3
Дорідний	1,26	1,32	0,06	4,8	1,31	0,06	4,4
Вікінг	1,03	1,15	0,12	11,2	1,25	0,22	20,9
Самородок	1,15	1,29	0,15	12,7	1,27	0,13	10,9
Кардинал	0,99	1,12	0,14	13,7	1,13	0,15	14,7
Дмитро	1,02	1,11	0,09	8,9	1,16	0,15	14,3
Середнє	1,07	1,19	0,11	10,6	1,23	0,16	14,4

Більшу масу зерен з колоса (1,40 г) у 2022 р. формував сорт Самородок на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$, а у 2023 р. – 1,31 г сорт Вікінг на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$. Варіювання показника за сортами у 2022 р. було від 10,9 % (на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$) до 15,6 % (без добрив), а в 2023 р. – від 3,5 % (на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$) до 7,1 % (на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$). Максимального значення показник маси зерен з головного колоса досягав за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ і становив 1,31 г, і мінімального – 0,99 г

на контролі (без добрив) (рис. 3.4).

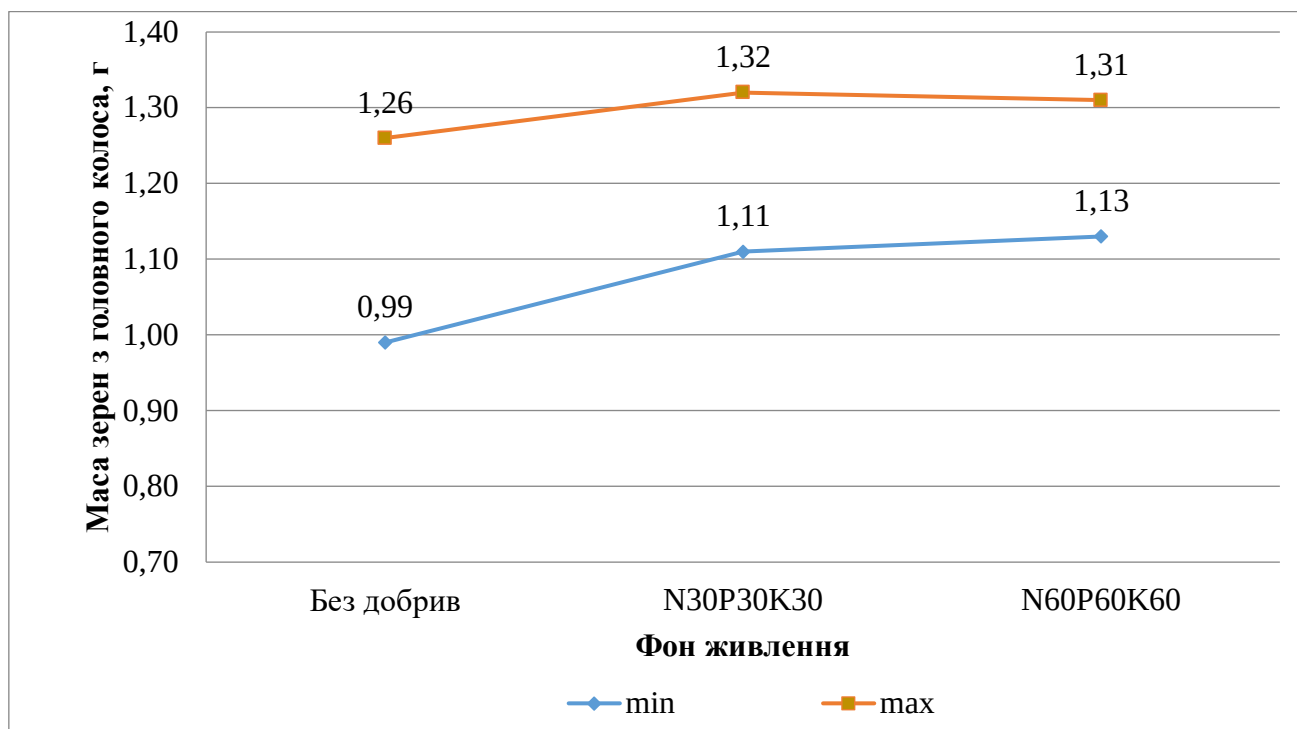


Рис. 3.4. Максимальні та мінімальні значення маси зерен з головного колоса рослин ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення (2022 – 2023 рр.)

Маса зерна з головного колоса у сортів ячменю ярого у середньому за 2022 – 2023 рр. змінювалась залежно від фону мінерального живлення. Так, на контролі (без добрив) вона була від 0,99 г (сорт Кардинал) до 1,26 г (сорт (Дорідний); на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – від 1,11 г (Дмитро) до 1,32 г (Дорідний); на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – від 1,13 г (Кардинал) до 1,31 г (Дорідний).

Найменший показник варіювання між сортами в середньому за два роки досліджень встановлено за вирощування сортів ячменю ярого на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – $V = 5,2 \%$, на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – $V = 7,0 \%$, а на контролі (без добрив) на рівні – $8,5 \%$.

Найбільше маса зерен з головного колоса зростала у плівчастих сортах Вікінг, Статок та Крок (на 0,20 – 0,22 г або 18,3 – 20,9 %) та голозерних Кардинал і Дмитро (на 0,15 г або 14,3 – 14,7 %) на фоні мінерального

живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Результати досліджень вказують на те, що маса зерен з рослин ячменю ярого була досить змінною ознакою. Так, у варіантах контролю (без добрив) 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) (табл. 3.7, дод. 3).

Таблиця 3.7

Маса зерен із рослин ячменю ярого на різних фонах мінеральних добрив (2022 – 2023 рр.), г

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	(+/-) до контролю		$N_{60}P_{60}K_{60}$	(+/-) до контролю	
			г	%		г	%
Статок	1,77	2,25	0,48	27,2	2,54	0,77	43,6
Святомихайлівський	1,86	2,12	0,26	14,0	2,17	0,31	16,4
Крок	1,96	2,05	0,09	4,3	2,41	0,45	22,7
Дорідний	1,87	2,30	0,44	23,3	2,32	0,46	24,4
Вікінг	1,69	1,94	0,25	14,5	2,18	0,49	28,7
Самородок	1,69	2,06	0,38	22,3	1,94	0,26	15,1
Кардинал	2,00	2,12	0,12	6,0	2,25	0,25	12,5
Дмитро	2,04	2,07	0,02	1,2	2,27	0,23	11,0
Середнє	1,86	2,11	0,25	13,6	2,26	0,40	21,5

При зміні фону мінерального живлення до $N_{30}P_{30}K_{30}$ маса зерен з рослин 2022 р була в межах від 1,33 г (Дмитро) до 2,22 г (Дорідний), 2023 р. – від 2,10 г (Крок) до 2,80 г (Дмитро). Збільшення фону живлення до $N_{60}P_{60}K_{60}$ маса зерен з рослин у 2022 р. була на рівні від 1,56 г (Кардинал) до 2,21 г (Статок), 2023 р. – від 2,14 г (Самородок) до 2,94 г (Кардинал). Коефіцієнт варіації маси зерен між сортами та зміні фону живлення у 2022 р. був 12,4 – 19,6 %, 2023 р. – 13,5 – 18,3%, а в середньому по роках на рівні 9,8 – 18,3 %.

Суттєвий вплив на масу зерен з рослини як плівчастих так і голозерних сортів ячменю мало застосування добрив. В середньому за роки досліджень, у варіантах контролю (без добрив) не залежно від сортових особливостей маса зерен з рослини склала – 1,86 г. Застосування добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло збільшенню даного показника на 0,25 г, або 13,4 % і він становив – 2,11 г. збільшення дози мінерального живлення до $N_{60}P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню даного показника на 0,40 г, або 21,5 % і він становив – 2,26 г (рис. 3.5).

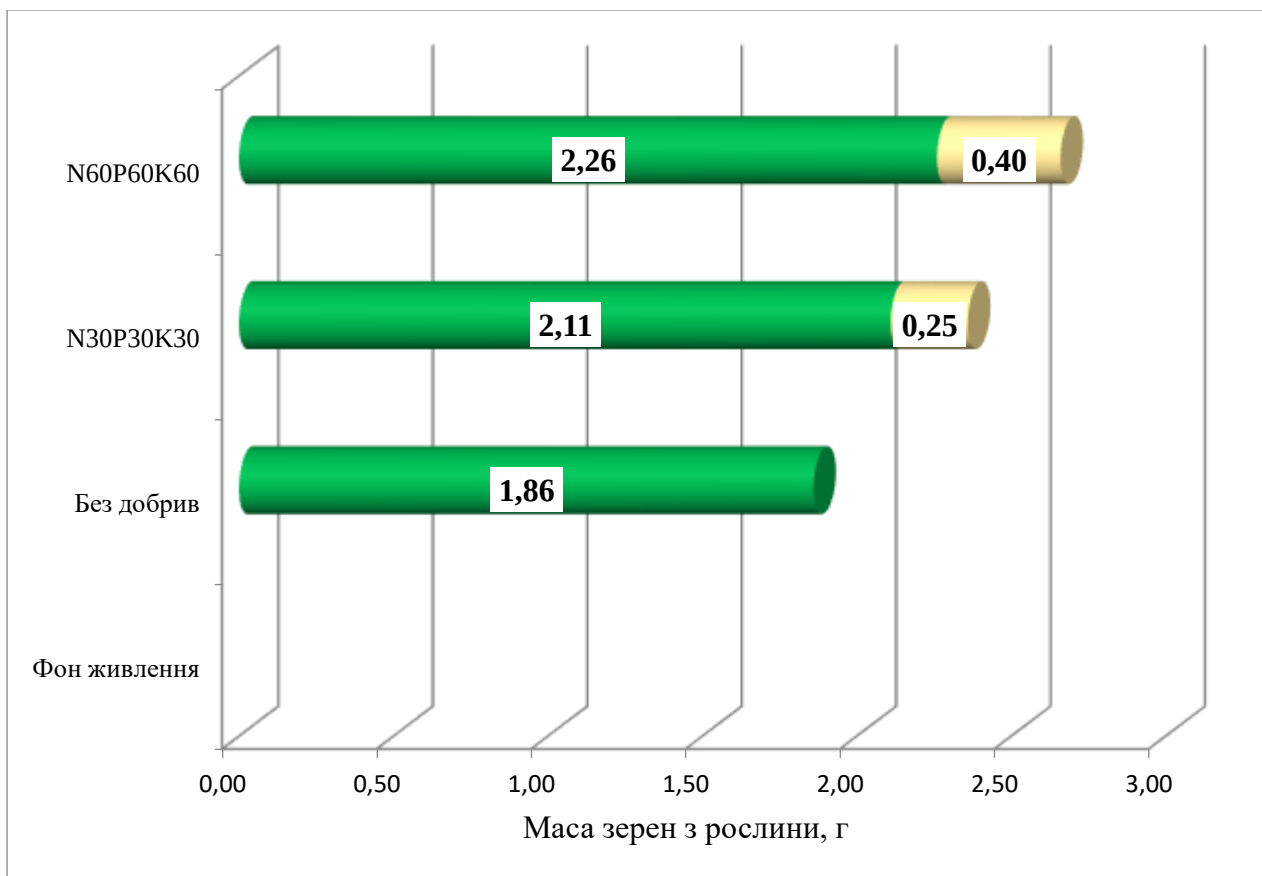


Рис. 3.5. Зміна маси зерен з рослин ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення (2022 – 2023 рр.)

В середньому за 2022 – 2023 рр. у варіантах контролю (без добрив) маса зерен з рослини сортів ячменю ярого була в межах 1,69– 2,04 г; на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 1,94 – 2,25 г, що вище контролю (без добрив) на 0,02 – 0,48 г, або 1,2 – 27,2 %; на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 1,94 – 2,54 г, що вище контролю (без добрив) на 0,23 – 0,77 г, або

11,0 – 43,6 %. Більшу масу зерен з рослини, в середньому за роки досліджень, сформував сорт Статок на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ і вона становила 2,54 г, що вище контролю на 0,77 г, або 43,6 %, найменша – фоні без добрив в сортів Вікінг та Самородок і становила – 1,69 г.

Маса 1000 зерен відображає виповненість і крупність насіння. В значній мірі залежить від забезпечення вологою у період наливу і дозрівання. На масу 1000 зерен ячменю ярого впливали, як сортові особливості, так і фон мінерального живлення.

У варіантах контролю (без добрив) маса 1000 зерен у 2022 р. по сортах змінювалась від 51,7 г (Статок) до 58,0 г (Дорідний), тоді як у 2023 р. – від 47,0 г (Статок) до 62,2 г (Самородок) (табл. 3.8, дод. К).

Таблиця 3.8

Маса 1000 зерен ячменю ярого на різних фонах мінеральних добрив (2022 – 2023 рр.), г

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	(+/-) до контролю		$N_{60}P_{60}K_{60}$	(+/-) до контролю	
			г	%		г	%
Статок	49,4	51,6	2,3	4,6	52,3	2,9	5,9
Святомихайлівський	53,5	55,2	1,8	3,3	56,4	3,0	5,5
Крок	56,5	59,6	3,1	5,5	57,9	1,4	2,5
Дорідний	56,5	59,8	3,3	5,8	58,8	2,3	4,1
Вікінг	53,3	56,0	2,8	5,2	59,0	5,7	10,7
Самородок	59,2	60,7	1,6	2,6	61,3	2,1	3,6
Кардинал	52,9	54,2	1,3	2,4	56,5	3,6	6,7
Дмитро	49,8	52,9	3,1	6,2	57,1	7,3	14,7
Середнє	53,9	56,2	2,4	4,4	57,4	3,5	6,6

При зміні фону мінерального живлення до $N_{30}P_{30}K_{30}$ маса 1000 зерен у 2022 р була в межах від 54,5 г (Статок) до 59,8 г (Крок та Дорідний), 2023 р. – від 48,7 г (Статок) до 63,0 г (Самородок). Збільшення фону живлення до $N_{60}P_{60}K_{60}$ маса 1000 зерен у 2022 р. була на рівні від 55,6 г (Статок) до 60,9 г (Дмитро), 2023 р. – від 48,9 г (Статок) до 62,4 г (Самородок).

Коефіцієнт варіації маси 1000 зерен між сортами та зміні фону живлення у 2022 р. був 3,3 – 4,4 %, 2023 р. – 7,6 – 9,3%, а в середньому по роках на рівні 4,6 – 6,3 %.

В середньому за 2022 – 2023 рр. у варіантах контролю (без добрив) маса 1000 зерен сортів ячменю ярого була в межах 49,8 – 59,2 г; на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 51,6 – 60,7 г, що вище контролю (без добрив) на 1,3 – 3,3 г, або 2,4 – 6,2 %; на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 52,3 – 61,3 г, що вище контролю (без добрив) на 1,4 – 7,3 г, або 2,5 – 14,7 %. Більшу масу 1000 зерен, в середньому за роки досліджень, сформував сорт Самородок на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$ і вона становила 61,3 г, що вище контролю на 2,1 г, або 3,6 %, найменша – фоні без добрив в сорту Статок і становила – 49,4 г.

3.3. Вплив добрив на формування рівня врожаю сортами ячменю ярого

Живлення рослин є визначальним фактором, що впливає на фізіологічні процеси та сприяє розкриттю біологічного потенціалу ячменю ярого. Урожайність визначається рівнем їхнього вмісту, а особливо того, що знаходиться в мінімумі. Вимогливість ячменю ярого до родючості ґрунту у порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами характеризується коротким періодом споживання основних елементів живлення і слаборозвиненою кореневою системою з низьким рівнем засвоєння важкодоступних форм поживних речовин.

Урожайність визначає цінність сорту, вона є кількісною ознакою, яка залежить від взаємодії багатьох чинників і пов'язана з усім комплексом ознак і властивостей рослини.

В умовах 2022 – 2023 рр., сорти ячменю ярого відчутно реагували на зміну фону живлення. Вищий рівень врожаю, на фоні без добрив формували сорти Вікінг та Крок і вона становила 4,47 т/га та 4,24 т/га відповідно. Голозерні сорти Кардинал та Дмитро забезпечували врожайність 3,69 т/га та 3,62 т/га (табл. 3.9, дод. Л).

Таблиця 3.9

Вплив мінеральних добрив на урожайність сортів ячменю ярого при вирощуванні після сої (2022 – 2023 рр.), т/га

Сорти (фактор В)	Фон мінерального живлення (фактор А)						
	без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	(+/-) до контролю		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	(+/-) до контролю	
			т/га	%		т/га	%
Статок	3,78	4,91	1,13	29,8	5,17	1,39	36,8
Святомихайлівський	4,17	5,33	1,16	27,9	4,97	0,81	19,3
Крок	4,24	4,87	0,63	14,9	5,07	0,84	19,7
Дорідний	4,20	5,18	0,98	23,2	5,06	0,86	20,4
Вікінг	4,47	5,00	0,53	11,9	4,80	0,33	7,4
Самородок	4,21	5,08	0,88	20,8	4,89	0,69	16,3
Кардинал	3,69	4,11	0,42	11,2	4,04	0,35	9,3
Дмитро	3,62	4,40	0,78	21,6	4,28	0,66	18,3
Середнє	4,04	4,86	0,81	20,1	4,78	0,74	18,3
2022 р. НІР ₀₅ фактору А= 0,12; фактору В=0,20; фактору АВ= 0,35							
2023 р. НІР ₀₅ фактору А= 0,14; фактору В=0,22; фактору АВ= 0,39							

Урожайність сортів ячменю ярого істотно залежала від внесення використання добрив. Так, внесення мінеральних добрив (N₃₀P₃₀K₃₀) сприяло суттєвому підвищенню врожайності сортів ячменю ярого як плівчастого, так і голозерного типу. Прибавка врожаю від застосування добрив була від 0,42 т/га до 1,16 т/га, або 11,2 – 29,8 %. Вищий рівень врожаю на даному фоні

мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечив сорт Святомихайлівський – 5,33 т/га, що на 1,16 т/га вище контролю (без добрив).

Внесення мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$) сприяло зростанню врожайності сортів ячменю ярого і прибавка врожаю була від 0,33 т/га до 1,39 т/га, або 7,4 – 36,8 %. Вищу рівень врожайність забезпечив сорт Статок – 5,17 т/га, що на 1,39 т/га вище контролю (без добрив). В цілому, використання мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило приріст врожаю ячменю ярого на 0,81 т/га (20,1 %), а $N_{60}P_{60}K_{60}$ лише на 0,74 т/га (18,3 %) (рис. 3.6).

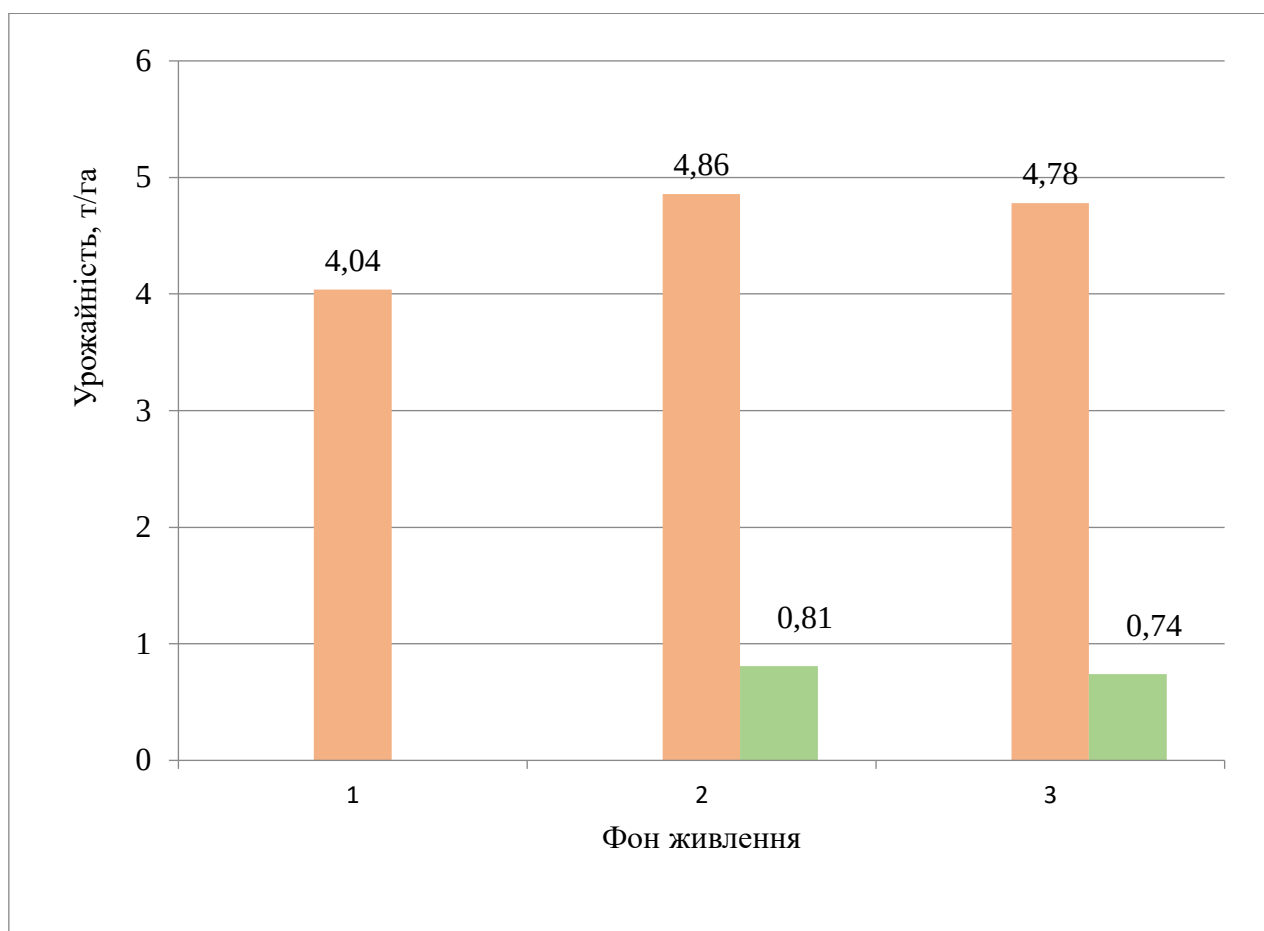


Рис. 3.6. Вплив дози мінеральних добрив на урожайність ячменю ярого (2022 – 2023 рр.), т/га

Залежно від умов вирощування на фоні без добрив урожайність сортів змінювалась в межах 3,62 – 4,47 т/га, $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 4,11 – 5,33 т/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 4,04 – 5,17 т/га (рис. 3.7).

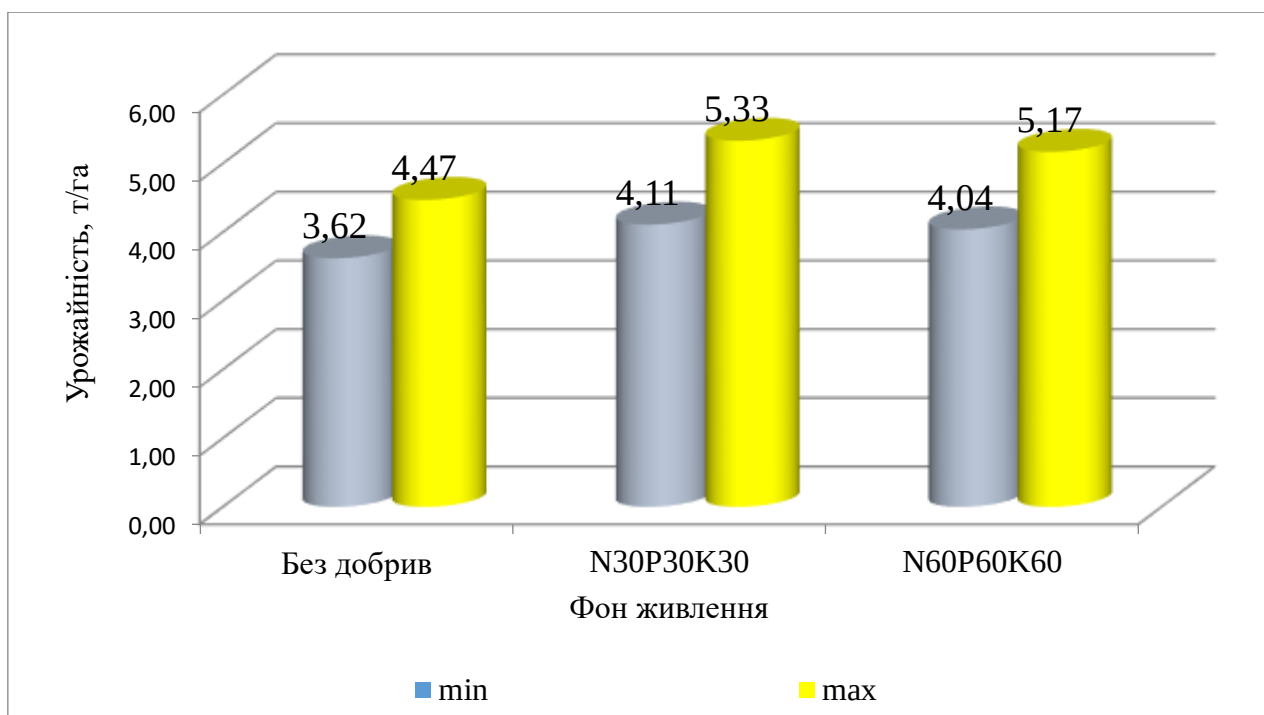


Рис. 3.7. Варіювання рівня урожайності сортів ячменю ярого по фонах живлення (2022 – 2023 рр.), т/га

Результати дисперсійного аналізу свідчать, що на урожайність ячменю ярого при вирощуванні після попередника соя в умовах 2022 р. від фону мінерального живлення залежала на 51,4 %, сорту – 25,7 %, взаємодії факторів – 11,5 % (рис. 3.8).

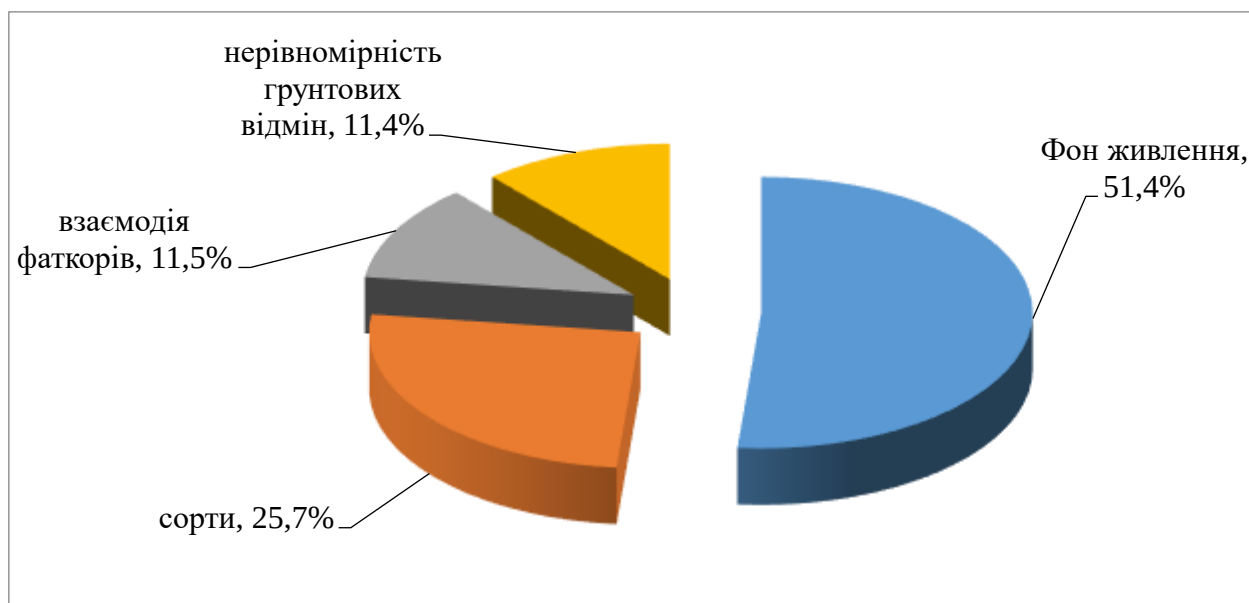


Рис. 3.8. Частка впливу мінеральних добрив та сорту на урожайність ячменю ярого (2022 р.)

В умовах 2023 р. на урожайність ячменю ярого при вирощуванні після попередника соя фон мінерального живлення впливав на 36,2 %, сортові особливості – 44,8 %, взаємодія фон живлення – сорт – 10,2 % (рис. 3.9).

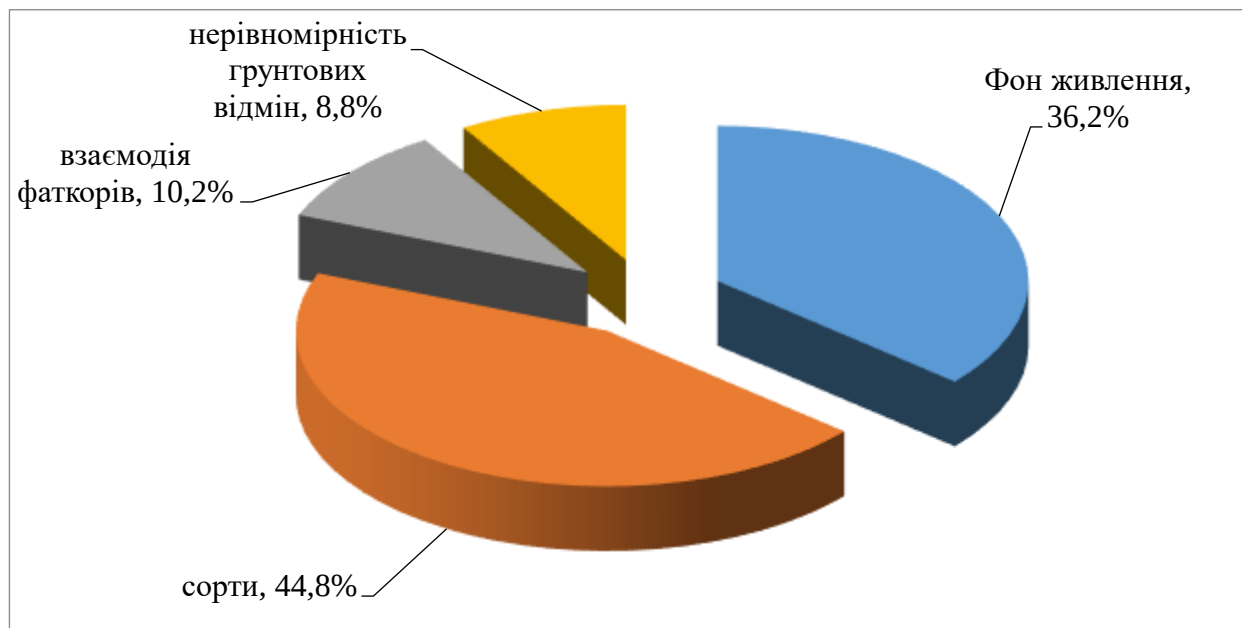


Рис. 3.9. Частка впливу мінеральних добрив та сорту на урожайність ячменю ярого (2023 р.)

Отже, врожайність сортів ячменю ярого на фоні без добрив становила 3,62 – 4,47 т/га, при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ зросла на 0,42 – 1,16 т/га (11,2 – 27,9 %) і становила 4,11 – 5,33 т/га. За внесення добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ приріст був 0,33 – 1,39 т/га (7,4 – 36,8%) і урожайність 4,04 – 5,17 т/га залежно від сорту. Частка впливу добрив у формуванні врожайності була 36,2 – 51,4%, сорт – 25,7 – 44,8 %, взаємодія досліджуваних факторів – 10,2 – 11,5 %.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ПРИ ВНЕСЕННІ ДОБРИВ

Зернова галузь має значний потенціал розвитку, враховуючи це проблеми економічної ефективності виробництва зерна та пошук шляхів її підвищення особливо актуальні [64].

Зростання виробництва зерна та його експорт, можливе за рахунок підвищення врожайності, пошуку каналів збуту та достойні ціни [65].

Визначення економічної доцільності вирощування ячменю відображає фактори і прийоми, які включають у технологію вирощування культури. Він враховує кількісні та вартісні показники і відображає доцільність або недоречність впровадження того чи іншого агротехнічного заходу [66]. У зв'язку із нерівномірним забезпеченням ґрунту основними елементами живлення прирости врожаїв від застосування добрив значно коливаються [67].

Практика землеробства свідчить, що правильний добір сортів, які різняться за біологічними властивостями та елементів технології дає можливість отримувати високі і стабільні врожаї. При вирощуванні сортів інтенсивного типу важлива роль належить системі удобрення [68].

В сучасних умовах ринкової економіки пріоритетними заходами, що забезпечують конкурентоспроможність виробництво зерна, є оптимізація живлення рослин та внесення обґрунтованих доз добрив. Одним із показників економічної ефективності вирощування с.-г. культур є приріст урожайності [69]. Узагальнюючими показниками, що визначають конкурентоспроможність виробництва і відображають економічну ефективність, є валова продукція на 1 га, собівартість, чистий прибуток, рівень рентабельності [70].

Найвища окупність приростом урожаю від добрив відмічається при внесенні к правило невисоких доз. В той же час, за використання малих доз добрив приріст урожаю як правило незначний і витрати не окуповуються. Збільшення дози добрив до певного рівня забезпечує, як приріст урожаю так і окупність їх внесення.

Диспаритет цін на добрива, енергоресурси та вирощену продукцію спонукає до перегляду технологій вирощування для заощадження енергоресурсів на отримання одиниці продукції.

Для розрахунку ефективності вирощування сортів ячменю ярого залежно від доз добрив визначали: вартість отриманої продукції, грн/га; виробничі витрати, грн/га, собівартість зерна, грн/т; умовно-чистий дохід, грн/га; рентабельність, %; окупність додаткових витрат на внесення мінеральних добрив. Обчислювали дані показники за фактичним витратами на основі технологічних карт за розцінками 2023 року.

Встановлено, що внесення добрив суттєво впливало не лише на врожайність ячменю ярого, а й на економічну ефективність вирощування (табл. 4.1, дод. М).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ячменю на різних фонах мінерального живлення

Сорти	Фон мінерального живлення					
	Без добрив		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	
	Умовно-чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %	Умовно-чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %	Умовно-чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %
Статок	15957	88,5	19509	79,0	15392	49,4
Святомихайлівський	19401	107,0	23207	93,7	13631	43,8
Крок	20017	110,3	19157	77,6	14512	46,6
Дорідний	19665	108,4	21886	88,5	14424	46,4
Вікінг	22042	121,2	20302	82,2	12135	39,1
Самородок	19753	108,9	21006	85,0	12927	41,6
Кардинал	17389	96,4	14932	60,9	7868	25,4
Дмитро	16731	92,8	17659	71,8	10125	32,7

На фоні без добрив умовно-чистий дохід від вирощування насіння ячменю ярого становив 15957 – 22042 грн/га та рентабельність 88,5 – 121,2 %. Встановлено, що вищі показники економічної ефективності забезпечив сорт Вікінг. При цьому, виробничі витрати були на рівні 18021 – 18188 грн/га. Собівартість отриманої продукції склала 4068,9 – 4978,2 грн/т залежно від сорту.

При внесенні мінеральних добрив під ячмінь в нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ виробничі витрати зростали на 6489 – 6634 грн/га і становили 24524 – 24763 грн/га. Собівартість вирощування зросла на 250,8 – 1079,3 грн/т і становила 4646,0 – 5966,8 грн./т. Умовно-чистий дохід був на рівні 14932 – 23207 грн/га, тобто залежно від сорту встановлено, як підвищення даного показника, так і зниження порівняно із фоном без добрив (рис. 4.1). Зростання доходу на 1253 – 3806 грн/га порівняно із варіантами без використання добрив було при вирощуванні сортів Статок, Святомихайлівський, Дорідний, Самородок та Дмитро. Але не залежно від рівня прибутковості рентабельність зменшилась на 9,5 – 39,0 % і склала 60,9 – 93,7 %.

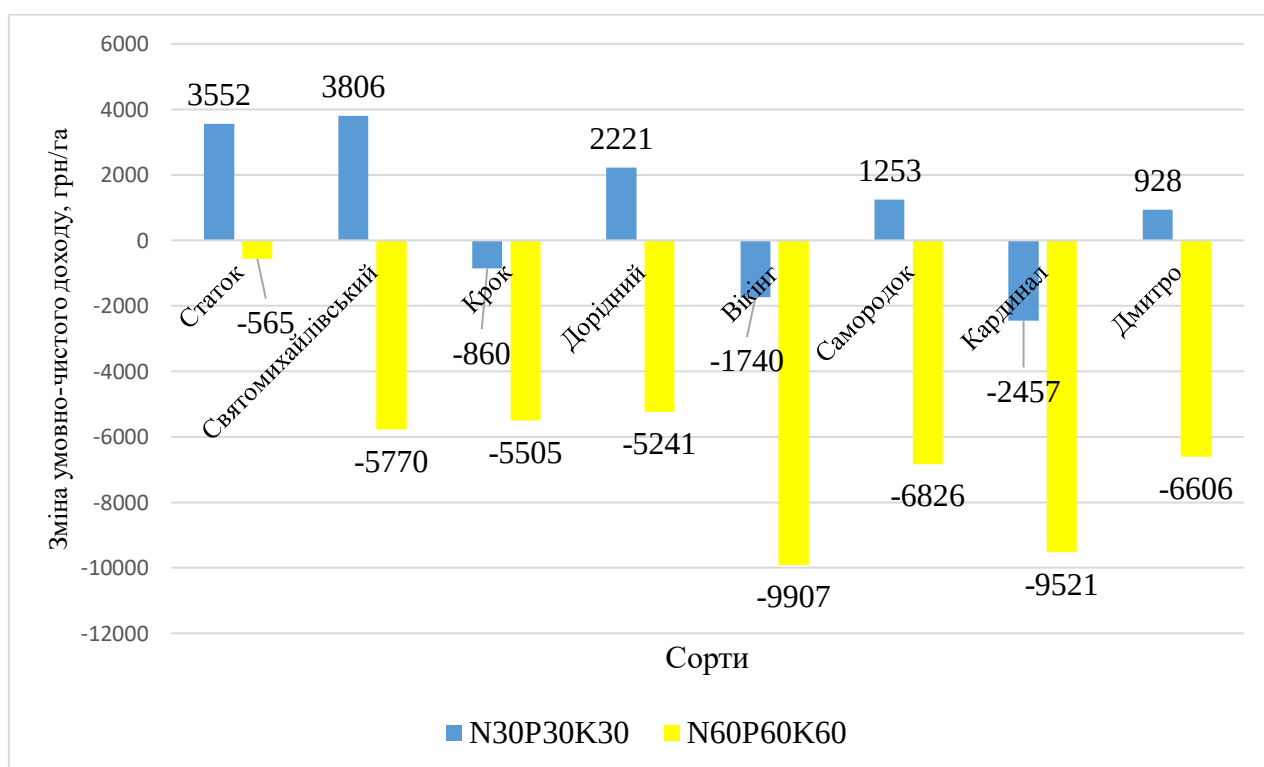


Рис. 4.1. Зміна умовно-чистого доходу сортів ячменю ярого при вирощуванні на різних фонах мінерального живлення

Збільшення дози мінеральних добрив до $N_{60}P_{60}K_{60}$ призводило до значного зростання виробничих витрат на 12881 – 13082 грн/га та зменшення умовно-чистого доходу на 565 – 9907 грн/га. При цьому, собівартість зерна зростала на 1247 – 2765 грн/т і становила 6022,8 – 7652,5 грн/т. За таких умов рентабельність вирощування насіння ячменю ярого порівняно із фоном без добрив знизилась на 39,1 – 82,1 % і була лише 25,4 – 49,4 %.

Встановлено, що вищий умовно чистий дохід (17659 – 23207 грн/га) сорти Статок, Святомихайлівський, Дорідний, Самородок та Дмитро забезпечили при вирощуванні на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$. Тоді як, сорти Крок, Вікінг та Кардинал – 17389 – 22042 грн/га на фоні без добрив. Вищий рівень рентабельності 88,5 – 121,2 % вирощування сортів ячменю ярого був на природному фоні родючості.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Значення охорони праці в ринкових умовах господарювання

Охорона праці – це система законодавчих актів, організаційних, соціально-економічних, технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, які спрямовані на збереження життя і здоров'я. Збереження здоров'я працівників в процесі їх діяльності.

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені і регламентуються Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами, Указами Президента, постановами уряду, правилами, нормативами, інструкціями, стандартами та іншими документами.

Основним документом по проведенню заходів по охороні праці – «Положення про організацію охорони праці в системі АПК». За стан охорони праці в цілому в Установі відповідають головні спеціалісти структурних підрозділів.

У боротьбі з травматизмом велике значення має оволодіння безпечними методами праці та свідоме дотримання вимог техніки безпеки.

Колективний договір (угода) укладається на основі чинного законодавства, прийнятих сторонами зобов'язань з метою регулювання трудових, виробничих і соціально-економічних відносин та узгодження інтересів працівників, робітників або уповноважених ними сторін.

Планування робіт з охорони проводиться затвердженням колективного договору у щорічних номенклатурних заходах по покращенню умов і охорони праці, на підставах яких спеціалісти, керівники підрозділів планують свою роботу по виконанню цих заходів, проведенню навчання, перевірки знань працюючих, забезпечення засобами захисту.

Система управління охороною праці – є сукупністю управлінських дій, що направлені на підвищення ефективності діяльності з метою забезпечення безпечних і нешкідливих для життя і здоров'я умов праці.

Працівники при прийнятті на роботу і в її процесі проходять інструктаж за рахунок роботодавця, а також навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії.

Перелік робіт із підвищеною небезпекою затверджується уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Не допускаються до роботи особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці.

Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» в Установі здійснюються заходи по охороні ґрунтового покриву, по зменшенню негативного впливу мінеральних добрив на навколишнє середовище.

Для запобігання, як вітрової, так і водної ерозії є збереження на поверхні ґрунту рослинних решток, оранка впоперек схилу. При обробі ґрунту глибина розпушення не перевищує 22 – 25 см. Застосовують безвідвальний обробіток, який зменшує змив у 6 – 13 разів і збільшує запас вологи в ґрунті на 20 – 40 мм.

5.2. Вплив агротехнічних заходів на ґрунти

В умовах сільськогосподарського виробництва значно посилюється вплив на ґрунт ходових систем сільськогосподарських машин. Для запобігання переущільнення ґрунту застосовують наступні заходи:

- при ранньому боронуванні застосовують трактори, що мають невеликий тиск на ґрунт ;
- всі роботи по вирощуванню сільськогосподарських культур проводять при вологості ґрунту не більше 20 – 22%;

- виключаються проходи сільськогосподарських агрегатів та інших машин по полю без потреби в них;
- завантажуються агрегати насінням, добривами, паливом тільки по краю поля без заїзду на нього транспортних засобів;
- розпушуються і зарівнюються сліди від коліс тракторів і сільськогосподарських машин.

З метою запобігання забруднення навколишнього середовища добривами виконуються такі агрохімічні і агрономічні вимоги:

- у сівозміні під кожен сільськогосподарську культуру вносять оптимальні норми добрив;
- системи удобрення мають оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;
- строки внесення добрив відповідають біологічним особливостям культури та фазам розвитку.

У сучасному виробництві неможливо обійтися без пестицидів. Але використання їх у великих масштабах призводить до забруднення природного середовища і продукції рослинництва токсичними речовинами.

На частку отрутохімікатів, при забрудненні навколишнього середовища припадає 20%. Широкомасштабне і неграмотне їх застосування може призвести до непередбачуваних наслідків. Крім того, багато пестицидів можуть розповсюджуватись за межі оброблюваних ділянок і в той час циркулювати в біосфері.

В атмосферу вони потрапляють безпосередньо при їх застосуванні, а також внаслідок випаровування їх із поверхні ґрунту, рослин. В подальшому при конденсації парів і створення крапельно-рідких або твердих частинок, пестициди із атмосфери потрапляють в ґрунт, на поверхню рослин і у водоймища, розповсюджуючись на значних територіях. В водоймища пестициди потрапляють з поверхневими ґрунтовими стоками із сільськогосподарських угідь.

Таким чином, пестициди і мінеральні добрива є одним із вагомих факторів у забрудненні навколишнього середовища. Їх застосування є необхідною умовою на дію шкідливих природних організмів, конкуруючих з людиною за умови існування. Але є і інші шляхи боротьби із шкідливими факторами сільськогосподарського виробництва для підвищення врожайності культур.

Пропонуємо такі заходи при веденні виробництва, які дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища:

- локальне внесення оптимальних доз мінеральних добрив;
- мінімізація внесення гербіцидів на основі оптимальних доз та найкращих строків застосування;
- підвищення якості агротехнічних операцій при внесенні ґрунтових гербіцидів;
- оптимізація застосування страхових гербіцидів;
- вдосконалення агротехнічного методу боротьби з шкідниками і бур'янами в посівах сільськогосподарських культур;
- біологічний метод боротьби з шкідниками (ентомофаги, мікробіологічні препарати);
- карантинні методи (перевірка посівного матеріалу);
- фізичні засоби боротьби з шкідниками, зокрема під час зберігання врожаю (охолодження, сушка зерна);

На наш погляд, ці заходи дозволять запобігти негативному впливу на навколишнє середовище тих факторів, які мають місце в галузі рослинництва. В реаліях сьогодення існує необхідність розробки нової концепції розвитку землеробства, яка б визначала принципово нові шляхи раціонального землекористування. Це перш за все підвищення родючості та продуктивності ріллі, раціональне використання енергоресурсів та охорона навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Густота продуктивних стеблостою сортів ячменю ярого на фоні без добрив була 425 – 482 шт./м², при внесенні N₃₀P₃₀K₃₀ зросла 14 – 84 шт./м² (2,9 – 19,8 %), N₆₀P₆₀K₆₀ – 49 – 87 шт./м² (11,1 – 20,2 %).
2. Маса зерен з рослини у сортів ячменю ярого була 1,69 – 2,04 г; N₃₀P₃₀K₃₀ – 1,94 – 2,25 г, що більше на 0,02 – 0,48 г (1,2 – 27,2 %); N₆₀P₆₀K₆₀ – 1,94 – 2,54 г або більше на 0,23 – 0,77 г (11,0 – 43,6 %).
3. Урожайність сортів ячменю ярого без добрив становила 3,62 – 4,47 т/га, внесення N₃₀P₃₀K₃₀ забезпечило прибавку 0,42 – 1,16 т/га (11,2 – 27,9 %), N₆₀P₆₀K₆₀ – 0,33 – 1,39 т/га (7,4 – 36,8%).
4. Більшу врожайність 4,47 т/га на фоні без добрив забезпечував сорт Вікінг, N₃₀P₃₀K₃₀ – 5,33 т/га, сорт Святомихайлівський, N₆₀P₆₀K₆₀ – 5,17 т/га, сорт Статок
5. Частка впливу добрив у формуванні врожайності ячменю ярого була 36,2 – 51,4 %, сорт – 25,7 – 44,8 %, взаємодія – 10,2 – 11,5 %.
6. Вищий умовно чистий дохід (17659 – 23207 грн/га) при вирощуванні сортів Статок, Святомихайлівський, Дорідний, Самородок та Дмитро отримали при внесенні добрив N₃₀P₃₀K₃₀; сорти Крок, Вікінг та Кардинал – 17389 – 22042 грн/га на фоні без добрив. Вища рентабельність вирощування сортів ячменю ярого була на фоні без добрив – 88,5 – 121,2 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу на чорноземах звичайних, для отримання вищої економічної ефективності, сорти ячменю ярого Статок, Святомихайлівський, Дорідний, Самородок та Дмитро вирощувати на фоні N₃₀P₃₀K₃₀; сорти Крок, Вікінг та Кардинал – без добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Козелець Г., Іщенко В., Гайденко О. Доступне живлення для ярого ячменю. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 1 – 2 (440 – 441). С. 58 – 59. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/20858-yaryi-iachmin-iak-vplyvaie-peredposivne-vnesennia-mineralnykh-dobryv-na-vrozhainist.html>.
2. Дубовий В. І., Чайка О. В., Янішевський Л. І. Агроєкологічна оцінка сортів ячменю ярого різного еколого-географічного походження в умовах перехідної зони Полісся. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 1. С. 63 – 68. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zp_2017_1_14.
3. Козелець Г., Іщенко В., Гайденко О. Компенсувати брак елементів. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 3 (442). С. 42 – 43. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21013-yachmin-iaryi-kompensuiemo-brak-mikroelementiv.html>.
4. Науково-методичне забезпечення інноваційного розвитку агровиробництва в Степу України: колективна монографія; за ред. І. М. Семеняки, О. М. Гайденка, В. А. Іщенка. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2021. 280 с.
5. Іщенко В. А. Вплив застосування регуляторів росту на урожайність та формування елементів продуктивності рослин ячменю ярого в умовах Степової зони України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 81 – 85. DOI: https://doi.org/10.31210/visnyk_2021.02.10.
6. Гораш О. С., Климишена Р. І. Формування урожайності зерна ячменю ярого. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 6. С. 25 – 27.
7. Гудзенко В. М. Розширення генетичного різноманіття для селекції ячменю в умовах центральної частини Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2015. Випуск 107. С. 25 – 37.
8. Дудкіна А. П., Вінюков О. О., Гирка А. Д. Вплив ґрунтово-кліматичних умов східної частини північного Степу на сорти ячменю ярого екологічного

сортів випробування. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 115. С. 48 – 58. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.7>.

9. Оничко В. І., Бердін С. І. Реакція сортів ячменю ярого на зміну норм висіву та рівня мінерального живлення в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2011. Вип. 11. С. 76 – 84.

10. Іщенко В. А. Вплив мінерального живлення ячменю ярого на продуктивність агроценозу при сівбі після різних попередників в умовах Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 119. С. 35 – 40. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.119.5>.

11. Цапик Т.Ф., Усова Н. М., Дудаєв Г. Ф. Оцінка продуктивності сучасних сортів ячменю озимого в умовах Південного Степу України. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали III міжнар. наук. – практ. конф., м. Київ, 7 черв. 2017 р. Вінниця : Нілан–ЛТД, 2017. С. 136 – 139.

12. Важеніна О. Є., Козаченко М. Р., Васько Н. І. Екологічна стабільність елементів продуктивності сортів ячменю ярого та ефективність селекції на основі їх використання в гібридизації. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2013. № 11. С. 164 – 169.

13. Васильківський С. П., Гудзенко В. М., Кочмарський В. С., Кириленко В. В. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої проблеми. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Том 21. С. 47 – 51.

14. Рожков А. О., Чернобай С. В. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакореневих підживлень. *Вісник ПДАА*. 2014. № 4. С. 30 – 34.

15. 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.

16. Горобець М. В. Вплив бішофіту на посівні якості насіння сортів ячменю ярого. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія*

«Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовківництво і зберігання». 2019. Вип. 1. С. 41 – 50.

17. Гирка А. Д., Кулик І. О., Педаш О. О., Вінюков О. О., Іщенко В. А. Агроекологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному степу України. *Біологічний вісник МДПУ ім. Богдана Хмельницького*. 2016. № 6 (3). С. 54 – 60.

18. Гирка А. Д., Вінюков О. О., Дмитренко П. П. Визначення рівня екологічної пластичності сортів ячменю ярого за допомогою графічного алгоритму аналізу елементів структури врожайності. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 4. С. 88 – 93.

19. Литвиненко М. А. Зернові культури. Стан та перспективи створення нових сортів і гібридів у наукових установах УААН. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 3–6.

20. 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.

21. 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.

22. Соколов В. М. Перспективи селекції і насінництва зернових культур. Наукові обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні. К.: Аграр. наука, 2011. С. 26 – 34.

23. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина XIX – початок XXI ст.): монографія / Н.П. Коваленко. К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.

24. Макуха О. В. Вплив біопрепаратів на ріст і розвиток сортів ячменю ярого в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 106. С. 63–71. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.108.9>.

25. Гірко В. С., Гірко О. В. Агроекологічні принципи формування інтенсивних агроценозів сільськогосподарських культур у різних кліматичних зонах України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 3. С. 55 – 63.

26. Kalenska, S. M. & Tokar, B. Yu. (2015). Urozhainist yachmeniu yarooho zalezchno vid rivnia mineralnoho zhyvlennia [Yield of spring barley depending on the level of mineral nutrition]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv*, 23, 30 – 33 [in Ukrainian].

27. Камінська В. В., Шморгун О. В. Особливості формування елементів продуктивності сортів ячменю ярого в північній частині Лісостепу. *Землеробство*. 2012. Вип. 84. С. 75 – 81.

28. Гамаюнова В. В. Ефективність зрошення та вплив добрив на використання вологи рослинами і підвищення стійкості землеробства зони Степу: монографія «Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти (за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка). Харків: Стильна типографія, 2018. С. 108 – 126.

29. Філоненко Т. А. Забезпеченість сільськогосподарських культур елементами живлення та їх урожайність залежно від застосування зростаючих доз азотних добрив. *Вісн. Харків. нац. аграр. ун-ту. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство»*. 2015. № 1. С. 130 – 137.

30. Шляхи збільшення продуктивності та ефективності використання вологи зерновими культурами в умовах Південного Степу України / Гамаюнова В. В. та ін. *Зрошуване землеробство: сьогодення, проблеми, перспективи. До 80 річчя проф. Ківера В.Х.: матеріали регіон. Наук. практ. конф. Дніпро : ДДАЕУ, 2017. С. 18 – 20.*

31. Біднина І. О., Влащук О. С., Козирєв В. В., Томницький А. В. Ефективність сумісного застосування добрив та мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур на півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2013. № 60. С. 54 – 56.

32. Особливості проведення обробітку ґрунту та сівби озимих зернових під урожай 2023 року: науково-практичні рекомендації / [Ю. Кернасюк, Ю. Мащенко, Г. Томашина, О. Гайденко, Н. Умрихін, В. Іщенко, Г. Козелець, Т. Алмаєва]; за ред. І. Семеняки, О. Гайдєнка. Кропивницький: Інститут сільського господарства Степу НААН, 2022. 68 с.

33. Чумак А. Особливості застосування мінеральних добрив у посушливих умовах. *Пропозиція*. 2016. № 12. С. 68 – 74.

34. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Ред. М. В. Зубець (голова) та ін. К. : Аграрна наука, 2010. 986 с.

35. Каленська С. М., Бачинський О. В., Качура Є. В. Вплив норм висіву та рівня азотного живлення на густоту продуктивного стеблостою різних сортів ярого пивоварного ячменю в умовах Правобережного Лісостепу України. *Наукові доповіді НАУ*. 2006. № 2 (3). С. 12 – 15.

36. Демидов О., Гудзенко В. Ячмінь ярий: реалізація потенціалу продукту. *Пропозиція*. 2017. № 2. С. 66–69. <https://propozitsiya.com/ua/yachmin-yariy-realizaciya-potencialu-produktivnosti>.

37. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Петриченко П. В. Зерновиробництво. Львів : НВФ Українські технології, 2008. 624 с.

38. 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.

39. Гораш О. С., Рожик М. Р., Мастій В. В. Ефективність вирощування пивоварного ячменю ярого в умовах Західного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 5. С. 41 – 49.

40. Захарченко Е. А. Ефективність застосування добрив при вирощуванні ярого ячменю. *Вісник Сумського НАУ*. 2007. № 10 – 11. С. 117 – 120.

41. Вінюков О. О., Дудкіна А. П., Шевченко Т. В. Вплив післядії вермікомпосту на ефективність вирощування ячменю ярого в умовах східної частини Північного Степу України. *Зернові культури*. 2019. Том 3. № 2. С. 281 – 288. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0136>.

42. Ященко Л. А. Продуктивність ячменю ярого за використання препарату поліміксобактерин. *Молодий вчений*. 2015. Частина 1. № 7 (22). С. 30 – 32.

43. Вінюков О. О., Коноваленко Л. І., Бондарева О. Б. Вплив добрив на вміст важких металів у ґрунті та їх накопичення рослинами ячменю ярого. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 10. С. 129 – 133.

44. Кирилюк В. П. Урожайність ячменю ярого залежно від системи основного обробітку ґрунту та удобрення. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 1. С. 3 – 12.

45. Фурдичко О. І., Дем'янюк О. С. Якість і безпека сільськогосподарської продукції в контексті продовольчої безпеки. *Агроекологічний журнал*. 2014. № 1. С. 7 – 10.

46. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В. Водний режим ґрунту на посівах ячменю ярого (*Hordeum vulgare*) в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 71. С. 31 – 36.

47. Жатов О. Г., Гуліда Г. В. Роль мінеральних добрив у процесі формування високоурожайного посіву ячменю. *Вісник Сумського НАУ: серія «Агрономія і біологія»*. 2011. Вип. 4. С. 61 – 64.

48. Камінська В. В., Дудка О. Ф., Мушик Б. В. Продуктивність ячменю ярого за різних технологій вирощування. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2016. Вип. 3 – 4. С. 114 – 122.

49. Гамаюнова В., Панфілова А., Глушко Т., Смирнова І., Кувшинова А. Значение оптимизации питания в стабильности формирования урожайности зерновых культур в зоне юга Украины. *Stiinta Agricola*. Молдова, 2018. № 2. С. 24 – 29. <https://sa.uasm.md/index.php/sa/article/view/611>.

50. Гораш О. С. Взаємозв'язок між нормами висіву та масою зернівки пивоварного ячменю. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 11. С. 30 – 32.

51. Камінська В. В., Дудка О. Ф., Мушик Б. В. Продуктивність ячменю ярого за різних технологій вирощування. *Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”*. 2016. Випуск 3 – 4. С. 114 – 122.
52. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В. Ефективність застосування рістрегулювальних препаратів за вирощування ячменю ярого в Південному Степу. *Землеробство*. 2019. Вип. 1. С. 40 – 46.
53. Вінюков О. О. Вплив органічних добрив та біостимуляторів на ріст і розвиток рослин ячменю ярого в умовах Донецької області. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С. 10 – 16.
54. Каленська С. М., Токар Б. Ю. Урожайність ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2015. Випуск 23. С. 30 – 33.
55. Бомба М., Дудар І., Литвин О., Тучапський О., Потопляк О. Структура врожаю сортів ячменю ярого залежно від норми мінерального удобрення. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2019. № 23. С. 93 – 96. DOI: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.093>.
56. Войтова Г. П. Вплив систем удобрення на урожайність ячменю ярого в умовах Правобережного Лісостепу. *Зернові культури*. Том 5. № 1. 2021. С. 72 – 77. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0161>.
57. Вислободська М., Данилюк В., Бідна Л., Вурдик П. Формування урожайності та якості зерна ярого ячменю залежно від рівня мінерального живлення. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія*. 2013. Випуск 17 (1). С. 166 – 170.
58. Вислободська М., Вега Н. Ефективність застосування добрив при вирощуванні ярого ячменю. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія*. 2017. Випуск. 21. С. 177 – 181.
59. Вега Н. Ефективність проведення позакореневого підживлення ячменю ярого новим видом добрива за різних рівнів мінерального живлення в умовах Західного Лісостепу. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2020. № 24. С. 190 – 192.

DOI: <https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.190>.

60. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Ільєнко О. В. Порівняльна продуктивність ячменю ярого та озимого-дворучки залежно від агротехнічних заходів вирощування. *Зернові культури*. 2017. Т 1. № 1. С. 262 – 269.

61. Демидов О. А., Гудзенко В. М. Урожайність нових сортів ячменю ярого залежно від норми висіву та внесення мінеральних добрив. *Миронівський вісник*. 2015. № 1. С. 215 – 225.

62. Демидов О., Гудзенко В. Приховані резерви ячменю. *The Ukrainian farmer*. 2016. № 12. С. 74 – 78.

63. Гамаюнова В. В., Касаткіна Т. О. Формування врожаю зерна ячменю ярого та його структури залежно від сорту і умов живлення в Південному Степу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання»*. 2019. № 2. С. 87 – 98.

64. Забуранна Л. В. Економічна ефективність виробництва зерна та шляхи її підвищення в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК*. 2014. № 3. С. 55 – 61.

65. Материнська О.А. Економічна ефективність виробництва зернових культур в сільськогосподарських підприємствах. *Ефективна економіка*. 2013. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2521>.

66. Лебідь Є.М., Шевченко М. С. Наукові основи підвищення ефективності виробництва зерна в Україні. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2008. № 33 – 34. С. 3 – 7.

67. Маслак О.І. Ринок зерна: прогноз на новий врожай. *Пропозиції*. 2009. №8. С. 44 – 47.

68. Панфілова А. В., Гамаюнова В.В. Продуктивність сортів ячменю ярого залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т.14, № 3. С. 310– 315. URL: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145304>.

69. Чабан В.Г. Вплив добрив та пестицидів на продуктивність рослинництва. *Економіка АПК*. 1999. № 11. С. 29– 31.

70. Система організаційно-економічних механізмів функціонування основних агропродовольчих підкомплексів рослинництва України / за ред. О. М. Шпичака. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2009. 406 с.

Додатки

Висота рослин ячменю ярого, см

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	73,1	73,1	73,1	73,6	74,9	74,3	87,3	73,2	80,3
Святомихайлівський	77,7	72,9	75,3	77,4	74,2	75,8	80,4	79,3	79,9
Крок	77,1	78,4	77,8	77,9	79,7	78,8	78,2	80,1	79,2
Дорідний	79,3	70,9	75,1	80,3	76,2	78,3	86,0	71,1	78,6
Вікінг	77,4	73,8	75,6	77,6	83,3	80,5	88,1	76,8	82,5
Самородок	78,4	67,3	72,9	82,7	70,3	76,5	81,6	75,4	78,5
Кардинал (г)	76,0	71,2	73,6	78,7	75,0	76,9	84,7	76,6	80,7
Дмитро (г)	72,1	73,6	72,9	72,4	77,0	74,7	73,5	77,5	75,5
Середнє	76,4	72,7	74,5	77,6	76,3	77,0	82,5	76,3	79,4
min	72,1	67,3	72,9	72,4	70,3	74,3	73,5	71,1	75,5
max	79,3	78,4	77,8	82,7	83,3	80,5	88,1	80,1	82,5
станд. відх.	2,5	3,1	1,7	3,3	3,9	2,1	5,0	3,0	2,0
R (max-min)	7,2	11,1	4,9	10,3	13,0	6,2	14,6	9,0	6,9
V, %	3,3	4,3	2,3	4,3	5,1	2,7	6,1	3,9	2,5

Кількість стебел ячменю ярого, шт./м²

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	456	508	482	468	582	525	474	620	547
Святомихайлівський	424	514	469	520	526	523	534	526	530
Крок	426	492	459	568	510	539	570	522	546
Дорідний	434	478	456	564	498	531	480	584	532
Вікінг	418	432	425	490	528	509	504	518	511
Самородок	456	506	481	480	510	495	468	594	531
Кардинал (г)	486	474	480	508	492	500	552	518	535
Дмитро (г)	418	468	443	434	508	471	456	528	492
Середнє	440	484	462	504	519	512	505	551	528
min	418	432	425	434	492	471	456	518	492
max	486	514	482	568	582	539	570	620	547
станд. відх.	24,2	27,0	20,4	46,2	28,2	22,4	42,5	41,2	18,3
R (max-min)	68	82	57	134	90	68	114	102	55
V,%	5,5	5,6	4,4	9,2	5,4	4,4	8,4	7,5	3,5

Довжина головного колоса рослин ячменю ярого, см

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	7,6	8,2	7,9	8,2	8,6	8,4	7,7	9,2	8,5
Святомихайлівський	7,3	7,2	7,3	7,5	8,1	7,8	7,2	7,6	7,4
Крок	7,2	7,3	7,3	8,0	7,9	8,0	8,4	7,6	8,0
Дорідний	7,5	7,9	7,7	8,5	8,9	8,7	8,3	7,8	8,1
Вікінг	7,4	7,6	7,5	7,8	8,5	8,2	7,2	7,5	7,4
Самородок	7,6	7,1	7,4	7,9	8,1	8,0	8,8	7,2	8,0
Кардинал (г)	6,4	8,6	7,5	7,7	8,6	8,2	7,3	9,1	8,2
Дмитро (г)	6,4	8,3	7,4	6,3	8,9	7,6	7,5	8,2	7,9
Середнє	7,2	7,8	7,5	7,7	8,5	8,1	7,8	8,0	7,9
min	6,4	7,1	7,3	6,3	7,9	7,6	7,2	7,2	7,4
max	7,6	8,6	7,9	8,5	8,9	8,7	8,8	9,2	8,5
станд. відх.	0,5	0,6	0,2	0,7	0,4	0,3	0,6	0,7	0,4
R (max-min)	1,2	1,5	0,6	2,2	1,0	1,1	1,6	2,0	1,1
V, %	6,9	7,2	3,1	8,5	4,5	4,2	7,9	9,3	4,7

Кількість зерен в головному колосі, шт.

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	18,8	19,8	19,3	22,2	19,7	21,0	23,1	24,0	23,6
Святомихайлівський	21,9	18,9	20,4	22,4	20,0	21,2	22,7	19,8	21,3
Крок	20,3	18,9	19,6	21,3	20,7	21,0	24,6	20,2	22,4
Дорідний	22,4	20,1	21,3	22,9	21,8	22,4	22,1	20,4	21,3
Вікінг	17,6	19,3	18,5	19,9	20,2	20,1	19,7	22,0	20,9
Самородок	21,8	17,7	19,8	22,3	20,0	21,2	21,9	18,8	20,4
Кардинал (г)	16,7	20,0	18,4	17,2	22,9	20,1	18,5	20,0	19,3
Дмитро (г)	15,4	21,3	18,4	16,6	22,8	19,7	19,4	22,2	20,8
Середнє	19,4	19,5	19,4	20,6	21,0	20,8	21,5	20,9	21,2
min	15,4	17,7	18,4	16,6	19,7	19,7	18,5	18,8	19,3
max	22,4	21,3	21,3	22,9	22,9	22,4	24,6	24,0	23,6
станд. відх.	2,6	1,1	1,0	2,5	1,3	0,9	2,1	1,7	1,3
R (max-min)	7,0	3,6	2,9	6,3	3,2	2,7	6,1	5,2	4,3
V,%	13,6	5,5	5,4	12,0	6,2	4,1	9,8	8,0	6,1

Кількість зерен з рослин ячменю ярого, шт.

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	35,4	39,3	37,4	41,5	49,6	45,6	36,2	55,5	45,9
Святомихайлівський	38,9	32,4	35,7	42,3	34,3	38,3	40,1	40,7	40,4
Крок	35,7	35,7	35,7	37,2	40,3	38,8	37,5	47,9	42,7
Дорідний	35,1	39,0	37,1	38,3	43,8	41,1	42,2	38,5	40,4
Вікінг	26,8	39,3	33,1	28,0	42,7	35,4	39,7	41,1	40,4
Самородок	28,0	34,4	31,2	40,2	39,5	39,9	37,2	32,1	34,7
Кардинал (г)	28,5	52,7	40,6	32,3	51,6	42,0	32,1	51,5	41,8
Дмитро (г)	30,1	51,9	41,0	34,0	57,1	45,6	39,2	51,3	45,3
Середнє	32,3	40,6	36,5	36,7	44,9	40,8	38,0	44,8	41,4
min	26,8	32,4	31,2	28,0	34,3	35,4	32,1	32,1	34,7
max	38,9	52,7	41,0	42,3	57,1	45,6	42,2	55,5	45,9
станд. відх.	4,5	7,7	3,4	5,0	7,4	3,5	3,1	8,0	3,5
R (max-min)	12,1	20,3	9,8	14,3	22,8	10,2	10,1	23,4	11,2
V, %	13,9	18,8	9,2	13,5	16,5	8,7	8,0	17,7	8,4

Маса зерен з головного колоса рослин ячменю ярого, г

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	0,91	1,08	1,00	1,19	1,06	1,13	1,17	1,21	1,19
Святомихайлівський	1,05	1,10	1,08	1,28	1,22	1,25	1,28	1,19	1,24
Крок	1,11	1,08	1,10	1,25	1,07	1,16	1,35	1,24	1,30
Дорідний	1,29	1,22	1,26	1,39	1,24	1,32	1,35	1,27	1,31
Вікінг	0,88	1,18	1,03	1,19	1,10	1,15	1,18	1,31	1,25
Самородок	1,23	1,06	1,15	1,40	1,18	1,29	1,36	1,18	1,27
Кардинал (г)	0,89	1,08	0,99	0,96	1,28	1,12	1,01	1,25	1,13
Дмитро (г)	0,92	1,11	1,02	1,08	1,13	1,11	1,08	1,24	1,16
Середнє	1,04	1,11	1,07	1,22	1,16	1,19	1,22	1,24	1,23
min	0,88	1,06	0,99	0,96	1,06	1,11	1,01	1,18	1,13
max	1,29	1,22	1,26	1,40	1,28	1,32	1,36	1,31	1,31
станд. відх.	0,16	0,06	0,09	0,15	0,08	0,08	0,13	0,04	0,06
R (max-min)	0,41	0,16	0,27	0,44	0,22	0,21	0,35	0,13	0,18
V, %	15,6	5,1	8,5	12,2	7,1	7,0	10,9	3,5	5,2

Маса зерен з рослин ячменю ярого, г

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	1,83	1,70	1,77	2,06	2,43	2,25	2,21	2,86	2,54
Святомихайлівський	2,06	1,66	1,86	2,07	2,17	2,12	2,06	2,27	2,17
Крок	1,91	2,01	1,96	1,99	2,10	2,05	2,09	2,72	2,41
Дорідний	1,56	2,17	1,87	2,22	2,38	2,30	2,04	2,60	2,32
Вікінг	1,23	2,15	1,69	1,36	2,51	1,94	1,91	2,44	2,18
Самородок	1,39	1,98	1,69	1,67	2,45	2,06	1,74	2,14	1,94
Кардинал (г)	1,48	2,52	2,00	1,53	2,71	2,12	1,56	2,94	2,25
Дмитро (г)	1,27	2,81	2,04	1,33	2,80	2,07	1,63	2,90	2,27
Середнє	1,59	2,13	1,86	1,78	2,44	2,11	1,91	2,61	2,26
min	1,23	1,66	1,69	1,33	2,10	1,94	1,56	2,14	1,94
max	2,06	2,81	2,04	2,22	2,80	2,30	2,21	2,94	2,54
станд. відх.	0,31	0,39	0,14	0,35	0,24	0,12	0,24	0,30	0,18
R (max-min)	0,83	1,15	0,36	0,89	0,70	0,37	0,65	0,80	0,60
V, %	19,4	18,3	7,3	19,6	9,8	5,5	12,4	11,5	7,8

Маса 1000 зерен ячменю ярого, г

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	51,7	47,0	49,4	54,5	48,7	51,6	55,6	48,9	52,3
Святомихайлівський	53,2	53,7	53,5	56,1	54,3	55,2	56,0	56,8	56,4
Крок	57,7	55,3	56,5	59,8	59,4	59,6	57,3	58,5	57,9
Дорідний	58,0	55,0	56,5	59,8	59,8	59,8	58,9	58,7	58,8
Вікінг	53,4	53,1	53,3	56,4	55,6	56,0	57,0	60,9	59,0
Самородок	56,1	62,2	59,2	58,4	63,0	60,7	60,2	62,4	61,3
Кардинал (г)	55,0	50,8	52,9	56,3	52,0	54,2	57,7	55,2	56,5
Дмитро (г)	52,4	47,2	49,8	55,3	50,5	52,9	60,9	53,3	57,1
Середнє	54,7	53,0	53,9	57,1	55,4	56,2	58,0	56,8	57,4
min	51,7	47,0	49,4	54,5	48,7	51,6	55,6	48,9	52,3
max	58,0	62,2	59,2	59,8	63,0	60,7	60,9	62,4	61,3
станд. відх.	2,4	4,9	3,4	2,0	5,0	3,4	1,9	4,3	2,6
R (max-min)	6,3	15,2	9,8	5,3	14,3	9,1	5,3	13,5	9,1
V, %	4,4	9,3	6,3	3,5	9,0	6,1	3,3	7,6	4,6

Урожайність ячменю ярого, т/га

Сорти	Фон живлення								
	Без добрив			N30P30K30			N60P60K60		
	2022	2023	X	2022	2023	X	2022	2023	X
Статок	3,99	3,57	3,78	5,21	4,60	4,91	5,55	4,79	5,17
Святомихайлівський	4,30	4,03	4,17	5,26	5,39	5,33	4,87	5,07	4,97
Крок	4,56	3,91	4,24	5,24	4,49	4,87	5,03	5,11	5,07
Дорідний	4,41	3,99	4,20	5,04	5,31	5,18	5,09	5,02	5,06
Вікінг	4,86	4,07	4,47	5,21	4,78	5,00	4,98	4,61	4,80
Самородок	4,41	4,00	4,21	5,30	4,86	5,08	5,27	4,51	4,89
Кардинал (г)	3,98	3,40	3,69	4,63	3,58	4,11	4,53	3,54	4,04
Дмитро (г)	3,78	3,45	3,62	4,67	4,12	4,40	4,60	3,95	4,28
Середнє	4,29	3,80	4,04	5,07	4,64	4,86	4,99	4,58	4,78
min	3,78	3,40	3,62	4,63	3,58	4,11	4,53	3,54	4,04
max	4,86	4,07	4,47	5,30	5,39	5,33	5,55	5,11	5,17
станд. відх.	0,35	0,28	0,31	0,27	0,60	0,41	0,33	0,57	0,41
R (max-min)	1,08	0,67	0,85	0,67	1,81	1,22	1,02	1,57	1,14
V, %	8,2	7,4	7,6	5,3	12,9	8,4	6,7	12,4	8,5

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого

Фон живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)	Витрати на 1 га, грн	Зміна витрат при збільшенні дози добрив, грн/га
Без добрив	Статок	18053	-
	Святомихайлівський	18129	-
	Крок	18143	-
	Дорідний	18135	-
	Вікінг	18188	-
	Самородок	18137	-
	Кардинал	18035	-
	Дмитро	18021	-
N30P30K30	Статок	24681	6628
	Святомихайлівський	24763	6634
	Крок	24673	6530
	Дорідний	24734	6599
	Вікінг	24698	6510
	Самородок	24714	6577
	Кардинал	24524	6489
	Дмитро	24581	6560
N60P60K60	Статок	31135	13082
	Святомихайлівський	31099	12970
	Крок	31118	12975
	Дорідний	31116	12981
	Вікінг	31065	12877
	Самородок	31083	12946
	Кардинал	30916	12881
	Дмитро	30963	12942

Продовження додатку М

Фон живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)	Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	Зміна доходу при збільшенні дози добрив, грн/га
Без добрив	Статок	15957	-
	Святомихайлівський	19401	-
	Крок	20017	-
	Дорідний	19665	-
	Вікінг	22042	-
	Самородок	19753	-
	Кардинал	17389	-
	Дмитро	16731	-
N30P30K30	Статок	19509	3552
	Святомихайлівський	23207	3806
	Крок	19157	-860
	Дорідний	21886	2221
	Вікінг	20302	-1740
	Самородок	21006	1253
	Кардинал	14932	-2457
	Дмитро	17659	928
N60P60K60	Статок	15392	-565
	Святомихайлівський	13631	-5770
	Крок	14512	-5505
	Дорідний	14424	-5241
	Вікінг	12135	-9907
	Самородок	12927	-6826
	Кардинал	7868	-9521
	Дмитро	10125	-6606

Продовження додатку М

Фон живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)	Собівартість, грн/т	Зміна собівартості зерна при збільшенні дозы добрив, грн/т
Без добрив	Статок	4775,8	-
	Святомихайлівський	4347,5	-
	Крок	4279,0	-
	Дорідний	4317,9	-
	Вікінг	4068,9	-
	Самородок	4308,1	-
	Кардинал	4887,5	-
	Дмитро	4978,2	-
N30P30K30	Статок	5026,6	250,8
	Святомихайлівський	4646,0	298,5
	Крок	5066,3	787,3
	Дорідний	4774,9	457,0
	Вікінг	4939,7	870,8
	Самородок	4865,0	556,9
	Кардинал	5966,8	1079,3
	Дмитро	5586,5	608,3
N60P60K60	Статок	6022,8	1247,0
	Святомихайлівський	6257,3	1909,8
	Крок	6137,7	1858,7
	Дорідний	6149,5	1831,6
	Вікінг	6471,9	2403,0
	Самородок	6356,4	2048,3
	Кардинал	7652,5	2765,0
	Дмитро	7234,4	2256,2

Продовження додатку М

Фон живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)	Рівень рентабельності, %	Зміна рівня рентабельності при збільшенні дозы добрив, грн/т
Без добрив	Статок	88,5	-
	Святомихайлівський	107,0	-
	Крок	110,3	-
	Дорідний	108,4	-
	Вікінг	121,2	-
	Самородок	108,9	-
	Кардинал	96,4	-
	Дмитро	92,8	-
N30P30K30	Статок	79,0	-9,5
	Святомихайлівський	93,7	-13,3
	Крок	77,6	-32,7
	Дорідний	88,5	-19,9
	Вікінг	82,2	-39,0
	Самородок	85,0	-23,9
	Кардинал	60,9	-35,5
	Дмитро	71,8	-21,0
N60P60K60	Статок	49,4	-39,1
	Святомихайлівський	43,8	-63,2
	Крок	46,6	-63,7
	Дорідний	46,4	-62,0
	Вікінг	39,1	-82,1
	Самородок	41,6	-67,3
	Кардинал	25,4	-71,0
	Дмитро	32,7	-60,1