

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Врожайність сортів ячменю ярого в умовах Степу України

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

Керівник, ст. викладач, к. с.-г. н.
_____ Ольга АНДРЕЙЧЕНКО
« ___ » _____ 2025 р.

Рецензент
_____ Ольга КРИЦЯ
« ___ » _____ 2025 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“ _____ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Тупасу Миколі Миколайовичу

1. Тема роботи Врожайність сортів ячменю ярого в умовах Степу України
2. Керівник роботи Ольга Андрейченко кандидат с.-г. наук, старший викладач затверджений наказом ЦНТУ «22» вересня 2025 року № 68-13
3. Строк подання роботи до захисту _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Визначити вплив сортових особливостей на продуктивність ячменю ярого в умовах Степу України.

Завдання:

- проаналізувати наукові джерела, присвячені сортовим особливостям та впливу генетичних факторів на продуктивність ячменю ярого;
- визначити особливості росту й розвитку рослин різних сортів, ячменю ярого;
- дослідити формування структури врожаю залежно від сортових характеристик ячменю ярого;

- встановити вплив сортових властивостей на рівень урожайності досліджуваних сортів;
- здійснити оцінку економічної ефективності вирощування сортів 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 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	17.11.2025 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2025 р.	

Дата видачі завдання

« ___ » _____ 2025 р.

Підпис керівника

_____ Ольга АНДРЕЙЧЕНКО

Завдання прийнято до виконання

« ___ » _____ 2025 р.

Підпис здобувача

_____ Микола ТУПАС

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Біологічні особливості ячменю ярого.....	8
1.2. Вплив сорту на формування продуктивності ячменю ярого.....	12
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ...	15
2.1. Характеристика місця та умов проведення досліджень....	15
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	21
3.1. Методика проведення досліджень.....	21
3.2. Формування густоти стеблостою ячменю ярого залежно від сортових особливостей.....	25
3.3. Формування індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого залежно від сорту	27
3.4. Врожайність ячменю ярого залежно від сорту.....	31
3.5. Вплив сорту на формування елементів продуктивності рослин ячменю ярого.....	32
3.6. Маса 1000 зерен та натура ячменю ярого залежно від сорту.....	35
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	43

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ	47
5.1. Охорона праці на сільськогосподарському підприємстві...	47
5.2. Охорона праці при проведенні сівби.....	49
5.3 Охорона довкілля	52
ВИСНОВКИ.....	54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	55
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	56
ДОДАТКИ.....	62

ВСТУП

Ячмінь ярий – одна з основних зернових культур України, яка використовується як продовольча, так і кормова сировина, а також у технічних цілях (промислове перероблення, пивоваріння, комбікормова база). В умовах Степової зони країни культура має потенціал для стабільного вирощування завдяки помірній вегетаційній тривалості та пластичності до кліматичних умов, що робить її важливою складовою структури посівних площ [1].

Водночас, попри значний сортовий досвід, врожайність ячменю ярого в Україні залишається невисокою в порівнянні з можливим потенціалом. За оцінками, саме завдяки введенню нових адаптованих сортів і вдосконаленню технології вирощування, можна збільшити урожай на 20 % і більше [2].

Актуальність теми. У сучасних умовах, коли кліматичні зміни, нестабільність опадів та загроза посух роблять вирощування культур ризиковим, особливо актуальним є пошук сортів з підвищеною адаптивністю, здатних реалізувати генетичний потенціал за мінімальних ризиків. Таким чином, дослідження спрямовані на вивчення сортових особливостей ячменю ярого у конкретних умовах Степу України є актуальними в наш час. А результати таких досліджень можуть стати основою для рекомендацій щодо сортової політики, оптимізації структури сівозмін і підвищення стабільності виробництва зерна в регіоні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи складена на замовлення ФГ «Довгополий» с. Гордіївка Компаніївської селищної громади, Кропивницького району, Кіровоградської області.

Мета і завдання досліджень. Мета проведених досліджень полягала у визначенні впливу сортових особливостей на продуктивність ячменю ярого в умовах Степу України.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- проаналізувати наукові джерела, присвячені сортовим особливостям та впливу генетичних факторів на продуктивність ячменю ярого;
- визначити особливості росту й розвитку рослин різних сортів, ячменю ярого;
- дослідити формування структури врожаю залежно від сортових характеристик ячменю ярого;
- встановити вплив сортових властивостей на рівень урожайності досліджуваних сортів;
- здійснити оцінку економічної ефективності вирощування сортів ячменю ярого.

Наукова новизна отриманих результатів. Визначено сортові відмінності у темпах росту, розвитку та формуванні елементів продуктивності ячменю ярого за контрастних показників температури й вологості, що характерні для ґрунтово-кліматичним умовам Степової зони.

Практичне значення одержаних результатів. Проведені дослідження показали, що вирощування адаптованих сортів ячменю ярого сприяє кращому ростовому процесу та формуванню вищої продуктивності. Це відкриває можливості для сільськогосподарських підприємств збільшувати валовий збір культури без значного підвищення ресурсних витрат.

Особистий внесок здобувача. Здобувач брав безпосередню участь у вивченні наукових джерел, закладанні польового дослідження, виконанні обліків і спостережень, опрацюванні та викладенні отриманих даних, а також у проведенні розрахунків економічної ефективності.

Апробація результатів роботи. Планується проведення виробничої апробації результатів дослідження, які попередньо були оприлюднені на Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах Євроінтеграції», м. Кам'янець-Подільський, 20-21 листопада 2025р.

Публікації. Основні положення роботи викладено у матеріалах VI міжнародної конференції «Інновації: теорія і практика», 17 листопада – 19 грудня 2025 р., Академія Прикладних Наук м. Кропивницький.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості ячменю ярого

Ячмінь ярий (*Hordeum vulgare* L.) є однією з ключових зернових культур в Україні, значення якої визначається її універсальністю в застосуванні. Вона використовується як кормове зерно, сировина для пивоваріння та у виробництві комбикормів. Ця культура має здатність забезпечувати врожаї навіть у зоні ризикованого землеробства. Цінується за можливість раннього отримання врожаю, помірні потреби у воді й добривах порівняно з більш вимогливими технічними культурами, а також за його важливу роль у сівозмінах. Завдяки цьому він сприяє ефективній організації систем удобрення і фітосанітарного контролю [3].

Морфо-анатомічні особливості ячменю визначають його як культуру з добре розвиненою мичкуватою кореневою системою, стеблом у формі соломини та різними типами суцвіть, серед яких виділяються дворядні й багаторядні колоси. Ці характеристики зумовлюють його високий продуктивний потенціал. Коренева система ячменю відзначається значною здатністю проникати у глибокі шари ґрунту, що дозволяє рослині отримувати необхідну вологу та поживні речовини в найкритичніші періоди росту [4]. Сортові форми відрізняються за кількістю міжвузлів, висотою стебла і потенціалом генеративного розвитку, що є ключовими факторами при виборі сортів, адаптованих до певних ґрунтово-кліматичних умов [5].

Інформація, наведена в дослідницьких джерелах, підтверджує здатність ячменю ярого адаптуватися до різноманітних умов вирощування. Ця культура вирізняється серед зернових своєю посухостійкістю, швидкістю, а тривалість її вегетаційного періоду становить від 52 до 110 днів. Для нормального розвитку ячмінь вимагає достатнього рівня зволоження, однак надмірна волога негативно впливає на його стан. У випадках перезволоження листя набуває блідо-жовтого забарвлення, починає підсихати, що може спричинити загибель рослин і, як наслідок, знизити урожайність [6].

Ярий ячмінь, як і інші культури, потребує оптимальних умов навколишнього середовища для свого росту і розвитку. Серед ключових факторів – температура повітря, світло, водний і поживний режими ґрунту [7]. Щоб забезпечити високий урожай цієї культури, важливо розуміти, як ці умови впливають на різноманітні процеси, що відбуваються в рослині протягом її вегетаційного періоду. Головним джерелом енергії для рослин є сонячне світло. Воно регулює процес фотосинтезу, сприяє накопиченню органічних речовин, зокрема крохмалю, забезпечує протікання біохімічних реакцій і виконує функцію джерела теплової енергії [8, 9].

Онтогенез ячменю охоплює такі фази розвитку: проростання, сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, налив і досягання. Тривалість цих фаз визначається особливостями температурно-вологового режиму та сортовими характеристиками. Завдяки короткому періоду вегетації (в середньому 70–95 днів) ячмінь є придатним для вирощування в регіонах із обмеженим вегетаційним періодом [10]. Найбільш критичними для формування врожайності є фази кущіння та колосіння. У цей час забезпечення рослин достатньою кількістю вологи й поживних речовин суттєво впливає на утворення продуктивних стебел і кількість зерен у колосі [11].

У фазі кущіння дефіцит світла спричиняє витягування міжвузлів на стеблах і розрихлення тканин, що значно збільшує ризик падіння рослин і погіршує якісні характеристики врожаю [8]. Тільки за умови збалансованого світлового режиму в поєднанні з іншими сприятливими факторами можна забезпечити успішний розвиток культури [12].

Ярий ячмінь характеризується відносною холодостійкістю: проростання насіння можливе вже при температурах близько $+1...+3$ °С. Однак для рівномірних сходів і активного початкового розвитку бажаною є ґрунтова температура не менше $+5$ °С. Найкращі температурні умови для росту становлять $+10...+18$ °С; у той самий час, перевищення $+30$ °С під час цвітіння та формування зерна негативно впливає на процес запліднення й вагу 1000 зерен [13]. Культура залежить від світла: поглинання сонячної енергії

листяним апаратом визначає потенціал фотосинтезу та накопичення біомаси. Саме тому оптимальна густина стояння рослин і правильний листовий індекс відіграють вирішальну роль у реалізації продуктивності сорту [14].

Ярий ячмінь менш вимогливий до тепла, що посприяло його широкому поширенню на території України [15]. Він починає проростати вже за температури 1-2 °С, а для нормального формування сходів потрібно 4-5 °С. Сильні й здорові сходи витримують короткочасне похолодання до -7 °С, а в окремих випадках навіть до -10 °С. Проте при тривалих низьких температурах спостерігається пошкодження листової пластини [16].

Якщо під час зниження температури ушкоджуються тільки листки, а вузол кущання залишається цілим, культура не зазнає критичних втрат. Після повернення тепліших умов утворюються нові листки, відновлюючи нормальний розвиток рослини [17].

Високі температури на ранніх етапах розвитку ярого ячменю негативно позначаються на формуванні кореневої системи, що впливає на процес кущання. Найоптимальнішою температурою під час цвітіння є приблизно 11 °С, а в період дозрівання – 18 °С або більше [7].

Температура відіграє важливу роль у формуванні врожайності ярого ячменю, впливаючи як при низьких, так і при високих її значеннях. Надмірне тепло уповільнює розвиток кореневої системи, спричиняє активну втрату вологи через продихи та призводить до стресу для рослин. У свою чергу, охолодження продовжує період вегетації, але водночас має негативний вплив на рівень врожайності [18].

Ячмінь характеризується помірними потребами у воді, причому найчутливішими періодами є фази колосіння та наливу зерна. Згідно з дослідженнями українських наукових установ, рівень продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту має пряму залежність від урожайності культури. За запасів понад 160 мм спостерігається стабільне формування високих урожаїв, тоді як із запасами менше 80 мм продуктивність значно знижується [19]. У посушливих умовах Степу ранні терміни сівби, ущільнені методи обробітку

грунту та включення у сівозміну бобових культур або сидератів сприяють збереженню вологи та забезпечують кращий стартовий ріст рослин [20].

Ячмінь найкраще розвивається на родючих чорноземах і легких суглинкових ґрунтах із нейтральною або слабколужною реакцією (рН 6,0–7,5). На важких і слабо структурованих ґрунтах можливе уповільнення проростання, а також зростає ризик вилягання за умов надмірного забезпечення азотом. Гарний структурний стан орного шару та високий рівень гумусу значно покращують водоутримувальні й живильні властивості ґрунту, що є ключовим для стабільного врожаю в умовах степових зон [21].

Ячмінь потребує достатньої кількості доступного фосфору та калію на початкових етапах розвитку. Азот сприяє зростанню густоти кущення та збільшенню маси зерна, однак його надлишок може призвести до вилягання рослин і погіршення якості врожаю. Використання фоліарних підживлень мікроелементами, такими як бор, марганець і цинк, у критичні фази розвитку культури здатне позитивно вплинути на озерненість зерна та його якість. Планування і нормування внесення добрив слід проводити на основі агрохімічного аналізу ґрунту, враховуючи прогнозовану врожайність сорту [8, 22].

М.Я. Бомба вказує [23], що ґрунти, відведені під посів ячменю, повинні бути очищені від бур'янів. Адже забур'янені посіви суттєво погіршують водний і поживний режими. У разі значного засмічення ґрунтів бур'яни поглинають чималу частку поживних речовин. Окрім цього, вони знижують ефективність фотосинтезу у ячменю та послаблюють механічні тканини рослин, що зумовлює їх вилягання.

Аналіз української літератури свідчить, що біологічні особливості ячменю ярого, такі як короткий період вегетації, висока адаптивність і відносна посухостійкість, забезпечують його значний потенціал для вирощування у Степовій зоні. Проте, для повного розкриття сортового потенціалу необхідно здійснити регіоналізацію рекомендацій щодо використання сортів, вдосконалити агротехнології (визначення оптимальних

строків сівби, норм висіву, удобрення) та запровадити інтегрований захист рослин. Майбутні дослідження повинні бути спрямовані на проведення багатофакторних польових експериментів (варіювання сортів, строків сівби, удобрення, попередників) та економічну оцінку впровадження нових сортів у господарську практику [3, 8, 24].

1.2. Вплив сорту на формування продуктивності ячменю ярого

Сорти ячменю різних підвидів належать до багатьох екологічних біотипів цієї культури. Вони характеризуються різною реакцією на зміну умов зовнішнього середовища, а також відрізняються темпами росту та розвитку [25]. Роль сорту в технологічних процесах визначається насамперед їх здатністю, як активних біологічних елементів, у процесі саморегуляції екологічних систем ефективно протистояти несприятливому впливу зовнішніх чинників. Це допомагає підтримувати рівновагу природних екосистем і запобігати ініціації процесів забруднення навколишнього середовища [26].

У сучасній технології вирощування ярого ячменю значний внесок у приріст урожайності належить сорту, який забезпечує від 20 до 28% загальної продуктивності. Особливо суттєвою є його роль за несприятливих погодних умов, коли сорт стає ключовим фактором успіху. Він не лише сприяє підвищенню врожайності, але й стає незамінним елементом для впровадження сучасних досягнень науки та техніки. У сільському господарстві сорт виконує функцію біологічної системи, яку не можна підмінити будь-якими іншими засобами [27].

Впровадження нових сортів дозволяє підвищити врожайність основних культур на 30–50%. Для цього важливо вирощувати не випадкові сорти, а такі, що максимально ефективно використовують різноманітні природні умови конкретного регіону [28].

При цьому зростання середньорічної температури повітря, що перевищує багаторічні показники, у поєднанні з дефіцитом опадів стимулює наукову діяльність у напрямку розробки інноваційних прийомів підвищення

посуходостійкості культур та впровадження сучасних сортів ярого ячменю у виробництво [29].

Цінність зерна значною мірою зумовлена біологічними особливостями сорту, а також умовами вирощування [30]. З огляду на кліматичні зміни, дедалі важливішими стають сорти не лише з високим потенціалом урожайності, а й з підвищеними адаптивними властивостями. При належному дотриманні технологій вирощування потенціал врожайності ярого ячменю в Україні може перевищувати 4,0 т/га. Проте реалізація продуктивних можливостей інтенсивних сортів залишається в межах лише 20–50% [31]. У той же час найбільш пристосовані до місцевих умов сорти, за даними М. Г. Цехмейструка та його колег [32], можуть забезпечити середню врожайність на рівні 4,5–5,5 т/га.

Новітні сорти характеризуються поліпшеними показниками якості зерна, які мають бути передбачені селекціонерами та реалізовуватись завдяки відповідним технологіям вирощування. Різні категорії якості потребують специфічних характеристик, що виключає існування універсальних сортів ячменю. Вирощування інтенсивних сортів можливе за умови ретельно відпрацьованої технології і дозволяє досягти високого рівня врожайності.

Сучасне сільське господарство активно застосовує хімічні засоби для забезпечення продуктивності культур. Однак екологічна стійкість та стабільність нових сортів залишаються важливими факторами для подальшої інтенсифікації виробництва зерна [33, 34].

Плодотворне використання потенціалу ярого ячменю передбачає впровадження інтенсивних технологій разом зі створенням сортів, здатних забезпечити високу ефективність виробництва, стійкість до стресових умов і відповідність вимогам сучасного землеробства [35].

Результати низки досліджень свідчать, що врожайність і продуктивність ячменю залежать передусім від біологічних особливостей сортів [36, 37]. Зокрема, Ю. А. Лінник, Р. В. Рожков і Ю. О. Манзюк акцентують увагу на тому, що шестирядні пивоварні сорти є більш

витривалими до прискореного старіння насіння порівняно з іншими типами. Голозерний ячмінь демонструє нижчу стійкість до старіння в порівнянні з плівчастими різновидами [38].

На якісні показники ярого ячменю, зокрема вміст білка, крохмалю, цукру, ліпідів, клітковини та золи, суттєво впливають його морфотип і сорт. Для плівчастого ячменю ці показники становлять: білок – 13,7; крохмаль – 58,2; цукор – 3,0; ліпіди – 2,2; клітковина – 20,2; зола – 2,7 г/100 г сухої речовини. У голозерного ячменю ці показники дещо різняться: білок – 14,1; крохмаль – 63,4; цукор – 2,9; ліпіди – 3,1; клітковина – 13,8; зола – 2,8 г/100 г сухої речовини. Голозерний ячмінь поступається плівчастому лише за рівнем клітковини, проте переважає його за вмістом білка та крохмалю [39].

Як стверджують літературні джерела, для досягнення високих врожаїв ярого ячменю важливо запроваджувати нові високопродуктивні сорти. Вони мають характеризуватися цінними господарськими властивостями та бути адаптованими до конкретних зональних умов ґрунту і клімату.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця та умов проведення досліджень

Досліди проводилися на території господарства ФГ «Довгополий», територіально розташоване в с.Гордіївка Компаніївської селищної громади Кропивницького району, Кіровоградської області.

Від обласного центру господарство знаходиться на відстані 42 км.

Основна діяльність господарства вирощування зернових, зернобобових і олійних культур.

В землекористуванні фермерського господарства перебуває земельний банк кількістю 750 га, з них рілля становить 700 га, інша частина – це сади, ставки, лісосмуги.

За роки введення сільського господарства площа під культурами суттєво не змінюється. Структура посівних площ наступна:

- Озимі: пшениця (120 га) та ріпак (130 га).
- Ярі: ячмінь (50 га), соняшник (200 га), кукурудза (150 га) та соя (50 га).

Згідно структури найбільшу площу займають соняшник 200 га, кукурудза 150 га, трохи менші пшениця озима 120 га та ріпак озимий 130 га, а соя і ячмінь ярий – по 50 га.

Рівень урожайності польових культур наведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Рівень урожайності польових культур у ФГ «Довгополий» Кіровоградського району Кіровоградської області

Культура	Середня урожайність, ц/га
Пшениця озима	62,4
Ріпак озимий	23,2
Ячмінь ярий	21,4
Соняшник	20,8
Кукурудза	75,3
Соя	19,6

Показники врожайності в господарстві знаходяться на середньому для регіону рівні. Основними лімітуючими факторами є посушливість клімату та високі температури в ключові періоди вегетації. Підвищити результативність виробництва можливо шляхом впровадження сучасних інтенсивних технологій.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження проводилися в ФГ «Довгополий», с. Гордіївка, Кропивницького району, Кіровоградської області

Господарство знаходиться в Кіровоградській області, що відноситься до центральної частини України в зоні Степу. Більша частина земель області – це сільськогосподарські угіддя (71,7 %). За агрономічним потенціалом ґрунтів Кіровоградщина належить до територій з високою родючістю та великою питомою вагою родючих чорноземів [40].

Типові ґрунти регіону це чорноземи звичайні. Механічний склад таких ґрунтів зазвичай суглинкові або легкі суглинки. Такий склад забезпечує оптимальну водоутримуючу здатність і відмінну повітропроникність, що сприятливо впливає на зернові культури.

Чорноземи цього регіону характеризуються високою природною родючістю. Відповідно до класифікації якості ґрунтів, чорноземи Кіровоградщини отримали оцінку в 67 балів зі 100, що вказує на їхню значну агрономічну цінність.

Незважаючи на природну родючість, для Кіровоградської області спостерігаються такі проблеми:

- деградація і виснаження ґрунтів (при інтенсивному використанні орних земель);
- ерозійні процеси;
- зміни водно-фізичного режиму.

Ефективне землеробство у господарстві потребує дбайливого підходу до управління ґрунтами: використання сівозміни, внесення органічних добрив,

застосування мінімального або ресурсозберігаючого обробітку, а також впровадження заходів для запобігання ерозії.

Чорноземи звичайні створюють гарні умови для вирощування зернових культур, зокрема ячменю ярого.

Чорноземи звичайні середньогумусні мають наступні характеристики [41]:

- вміст гумусу від 3,0 до 5,0 %;
- реакція ґрунтового розчину (рН) – 6,0–6,8 (слабколужна або нейтральна)
- фізична структура: середньосуглинкова або легкосуглинкова
- структурність: добре структурований, гранулометрія формує щільні агрегати
- основні елементи живлення: доступний для рослин азот – 20-40 мг/100 г ґрунту, рухомий фосфор – 15-25 мг/100 г ґрунту, обмінний калій – 20-40 мг/100 г ґрунту, обмінний кальцій – 5-15 мг/100 г ґрунту, обмінний магній – 2-5 мг/100 г ґрунту.

Підземні води розташовані на глибині понад 5 м і не беруть участі у процесах ґрунтоутворення. Запаси вологи в ґрунтовому профілі формуються переважно за рахунок сезонних опадів, при цьому в окремі роки спостерігається суттєвий їх дефіцит.

Загалом ґрунтові умови господарства можна вважати придатними та достатньо сприятливими для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Клімат в зоні розташування господарства відноситься до помірно-континентального. Середньорічна температура становить +7...+9 °С (середня температура в січні -4...-6 °С, середня температура липня - +20...+22 °С), середньорічна кількість опадів 400-500 мм, більшість з них проходять в літньо-осінній період.

Характеристика сезонів року:

- Зима: холодна, снігопади непостійні, часті відлиги, температура може

коливатися від -15 до 0 °C;

- Весна: рання весна зазвичай суха, можливі заморозки до $+5$ °C, тривалість вегетаційного періоду залежить від початку відлиг
- Літо: тепле, сухе, нерідко посушливе, з максимумами до $+35$ °C. Основна частина опадів випадає у вигляді короткочасних грозових дощів.
- Осінь: м'яка, тепла, з різкими перепадами температур, можливе раннє похолодання.

Кількість опадів у критичні фази росту ячменю ярого часто недостатня, особливо в період колосіння. Тривалість посух може бути в середньому 15-20 днів поспіль у червні–липні, що впливає на формування врожаю [42].

Гідротермічний коефіцієнт у зоні розташування господарства варіює в межах 0,3–1,3, що свідчить про періоди як надмірного, так і недостатнього зволоження протягом року. Бездощові інтервали зазвичай супроводжуються інтенсивними вітрами. Найпоширенішими є повітряні течії північного, північно-західного та східного напрямків. У періоди виникнення суховіїв переважають вітри східного та південно-східного напрямків, що посилює випаровування та дефіцит ґрунтової вологи.

Погодні умови за вегетаційний період ячменю ярого (2024 р.).

Упродовж вегетаційного періоду ячменю ярого 2024 року переважали високі температури та тривалі бездощові періоди (табл. 2.2). Квітень характеризувався аномально теплою погодою: середньомісячна температура становила $14,4$ °C, що на $5,5$ °C перевищувало багаторічну норму. У першій декаді місяця опади були відсутні, тоді як у другій і третій декадах спостерігалися дощі. Загальна кількість опадів у квітні становила $52,1$ мм, що на $16,1$ мм більше за середні багаторічні показники. За таких умов були забезпечені сприятливі умови для формування рівномірних сходів культури.

У подальшому травень, червень і липень відзначалися високими температурами та дуже низьким рівнем атмосферного зволоження. У середньому температура повітря за вегетаційний період перевищувала багаторічні значення на $3,9$ °C. При цьому спостерігався суттєвий дефіцит

опадів: з квітня по липень їхня сума становила лише 78,2 мм, що на 140,8 мм менше за багаторічну норму.

Таблиця 2.2

Агрометеорологічні показники періоду вегетації
ячменю ярого, 2024 р.

Декада	Квітень	Травень	Червень	Липень	Квітень - липень
Середньодобова температура повітря, °С					
I	14,9	15,0	23,3	25,9	
II	14,6	13,6	21,7	28,8	
III	13,8	19,6	23,3	23,5	
За місяць	14,4	16,2	22,7	26,1	19,6
Середньобагаторічні	8,9	15,3	18,6	20	15,7
Кількість опадів, мм					
I	0	3,5	1,2	0	
II	22,1	0	15,2	3,0	
III	30,0	2,3	0,8	0,1	
За місяць	52,1	5,8	17,2	3,1	78,2
Середньобагаторічні	36	45	66	72	219

2024 рік виявився найтеплішим роком за 80 років спостережень. Літо 2024 було спекотним: максимальні температури вдень в липні становили 38–39 °С, це історичні рекорди для регіону.

Погодні умови за вегетаційний період ячменю ярого (2025 р.).

Температурні показники та кількість опадів в період від сівби до збирання врожаю наведено в таблиці 2.3.

Температурний режим за квітень 2025 року вказував на помірне потепління – середня температура була 12,7 °С, що на 3,8 °С вище середніх багаторічних, з опадами в межах норми. Це створило сприятливі умови для посівів і проростання. У травні середньодобова температура була 15,4°С, що на рівні багаторічних показників (15,3°С), а опади перевищували у 2,3 рази.

Літній період характеризувався спекою і нерівномірністю опадів. У червні середньодобова температура становила 20,5°С, що переважала

середньобагаторічні на 1,9°C. В окремі дні температура сягала до ~31 °С, з періодичними короткочасними дощами, дефіцит опадів порівняно з середньобагаторічними був у 2,4 рази. У липні середньодобова температура була 25,7 °С, що на 5,7°C вище за багаторічні дані. В окремі дні вдень сягала до 35 °С, з мінімальними опадами.

Таблиця 2.3

Агрометеорологічні показники періоду вегетації
ячменю ярого, 2025 р.

Декада	Квітень	Травень	Червень	Липень	Квітень - липень
Середньодобова температура повітря, °С					
I	7,5	14,3	24,0	25,2	
II	13,4	12,6	20,0	25,4	
III	17,2	19,3	17,5	26,4	
За місяць	12,7	15,4	20,5	25,7	18,6
Середньобагаторічні	8,9	15,3	18,6	20,0	15,7
Кількість опадів, мм					
I	30,5	44,5	3,0	1,5	
II	2,0	33,8	11,5	5,5	
III	1,5	23,7	13,0	34,0	
За місяць	34,0	102,0	27,5	41,0	204,5
Середньобагаторічні	36,0	45,0	66,0	72,0	219,0

Погодні умови впродовж вегетаційного періоду ячменю ярого були непростими, а визначальним фактором, що стримував формування врожаю, стали затяжні періоди без опадів.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Методика проведення досліджень

Для вивчення екологічного сортовипробування ячменю ярого було обрано шість сортів різних селекційних установ.

Площа посівної ділянки 15 м², а облікової – 10 м². Дослід закладали методом блоків. Повторність була триразова, розміщення ділянок систематичне.

Схема однофакторного досліджу:

1. Командор (st.)
2. Акцент
3. Надійний
4. Люкс
5. Геркулес
6. Сіон

Характеристика досліджуваних сортів наведена в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Характеристика сортів ячменю ярого

Сорт ячменю ярого	Основні характеристики
1	2
Командор (st.)	В Державному реєстрі сортів рослин України з 2007 р. Оригізатори – Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН України. Середньостиглий сорт. Різновид нутанс Зона вирощування Лісостеп, Полісся. Напрямок використання універсальний.

Продовження табл. 3.1

1	2
Акцент	<p>В Державному реєстрі сортів рослин України з 2020 р.</p> <p>Оригіатори – Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ</p> <p>Середньостиглий. Різновид нутанс.</p> <p>Зони вирощування Степ, Лісостеп, Полісся.</p> <p>Напрямок використання на зерно.</p>
Надійний	<p>В Державному реєстрі сортів рослин України з 2020 р.</p> <p>Оригіатори – Селекційно-генетичний інститут НААНУ</p> <p>Середньостиглий. Різновид нутанс.</p> <p>Зони вирощування Лісостеп.</p> <p>Напрямок використання на зерно.</p>
Люкс	<p>В Державному реєстрі сортів рослин України з 2020 р.</p> <p>Оригіатори – Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ</p> <p>Середньостиглий. Різновид нутанс.</p> <p>Зони вирощування Степ, Лісостеп, Полісся.</p> <p>Напрямок використання на зерно.</p>
Геркулес	<p>В Державному реєстрі сортів рослин України з 2021 р.</p> <p>Оригіатори – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ</p> <p>Середньостиглий. Різновид нутанс.</p> <p>Зони вирощування Степ, Лісостеп, Полісся.</p> <p>Напрямок використання на зерно.</p>
Сіон	<p>В Державному реєстрі сортів рослин України з 2022 р.</p> <p>Оригіатори – Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України</p>

Продовження табл. 3.1

1	2
	<p>Середньостиглий. Різновид нутанс.</p> <p>Зони вирощування Степ, Лісостеп, Полісся.</p> <p>Напрямок використання на зерно.</p>

Технологія вирощування, крім питань, які поставлені на вивчення, загальноприйнята для зони (норма висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га). Для захисту насіння від ґрунтових хвороб також проводили протруювання препаратом, що містить діючу речовину тебуконазол (120 г/л), комерційна назва Раксіл Ультра. Захист посівів від бур'янів проводився Гроділ Максі 375 OD о. д., 0,1 кг/га, а від хвороб – Фалькон 46% к.е., 0,5 л/га у фазі кушіння.

В основі досліджень була методика польової справи Б. О. Доспехова та методики державного сортовипробування [44].

Для визначення впливу досліджуваних факторів на продуктивність ячменю ярого проводили ряд обліків та спостереження:

1. Польова схожість;
2. Густота стояння рослин під час сходів та перед збиранням;
3. Висота рослин;
4. Площа листкової поверхні;
5. Структура врожаю: довжина головного колоса, кількість зерен в головному колосі та з рослини, маса зерен з головного колосу та з рослини.
6. Урожайність, т/га,
6. Маса 1000 зерен,
7. Натура.
8. Білок, %.

Польову схожість і густоту стояння рослин відмічали на ділянках розміром 1 м², у двох несумісних повтореннях.

Висоту рослин визначали перед збиранням, вимірюванням відстані від

поверхні ґрунту до верхівки колосу без остюків. Визначення проводили в п'яти рівномірно віддалених місцях ділянки в чотирьох повтореннях із вирахуванням середнього значення показника.

Площу листової поверхні ячменю ярого визначали згідно методики А. А. Ничипоровича за формулою:

$$S = 0,67 \times A \times B,$$

де, S – площа листка, см^2 ;

A – ширина листка біля основи, см ;

B – довжина листка, см .

Для визначення структури врожаю відбирали снопові зразки у фазі воскової (господарчої) стиглості у трьох рівновіддалених місцях ділянки площею $0,15 \text{ м}^2$ по всіх повтореннях і об'єднували рослини в сніп. Під час аналізу снопового зразка підраховували кількість продуктивних стебел.

Довжина головного колоса та кількість зерен з нього вимірювалася як середнє значення з 25 рослин. Маса зерен з рослини вираховувалася зважуванням зерна зі снопового зразка діленням на кількість продуктивних стебел.

Показник маси 1000 насінин визначали за двома наважками по 500 зерен, які зважували з точністю до $0,1 \text{ г}$ і перераховували на масу 1000 зерен і обчислювали середню масу з точністю до $0,1 \text{ г}$. При відхиленні маси двох проб від середньої маси 1000 зерен більше, ніж на $0,5 \%$, відраховували і зважували третю пробу. Середню масу 1000 зерен приводили до стандартної вологості 14% .

Натура визначалася після очищення проб від домішок. Використовується спеціальна пурка, має вигляд циліндру. В неї засипається зерно, надлишки прибираються, а те що залишилося в пурці зважується.

Збирали врожай ячменю ярого у фазі господарської стиглості. Обмолочене зерно з кожної ділянки варіантів досліду зважували, відбирали середній зразок для визначення вологості, яке виконували експрес-методом за допомогою вологоміра Wile-55. Урожайність зерна приводили до стандартної

вологості.

Проводили математичний аналіз результатів дисперсійним методом за допомогою комп'ютерної техніки.

3.2. Формування густоти стеблостою ячменю ярого залежно від сортових особливостей

Агрокліматичні умови Степу України характеризуються низкою викликів, зокрема, дефіцитом продуктивної вологи в ґрунті, що проявляється особливо гостро у критичні періоди розвитку рослин, такі як фаза кущіння та колосіння. Ці фактори висувають підвищені вимоги до підбору сортів ярого ячменю, які повинні демонструвати як високу посухостійкість, так і здатність адаптуватися до змінних екологічних умов. Такий підхід є необхідним для забезпечення стабільності врожаїв у складних кліматичних умовах регіону.

Рівномірні сходи сприяють досягненню оптимальної густоти посіву, що дозволяє рослинам ефективно використовувати площу живлення, а також забезпечує належне освітлення листків, стебел та колосків [45].

В середньому за роки досліджень густота рослин після сходів була в межах 450-496 шт./м² (табл. 3.2).

Більша густота спостерігалася у сорту Надійний, меншу сорти Командор та Геркулес. Сорти Акцент, Люкс і Сіон формували густоту рослин наступну: 461, 482 та 462 шт./м² відповідно. Густота посіву сорту Надійний перевищувала Командор на 10,2 %.

Від моменту появи сходів і до збирання урожаю кількість рослин на одиниці площі може змінюватися. Це обумовлено впливом несприятливих умов упродовж вегетаційного періоду. Збереження густоти рослин перед збиранням була такою: найменша густота була у сорту Командор 412 шт./м², найбільша у сорту Надійний – 488 шт./м², що порівняно з сортом Командор більше на 18,4 %.

Таблиця 3.2

Формування стеблостою ячменю ярого (2024-2025 рр.)

Сорт	Густота рослин, шт./м ²		Густота продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивних пагонів, шт. на 1 рослин
	після сходів	перед збиранням		
Командор (st.)	450	412	420	1,02
Акцент	461	421	421	1,00
Надійний	496	488	537	1,10
Люкс	482	475	518	1,09
Геркулес	452	415	394	0,95
Сіон	462	446	437	0,98

Фаза кушіння є одним із ключових етапів розвитку рослин після появи сходів. У цей період формується кількість пагонів, що впливає на потенційну щільність продуктивних стебел. Інтенсивність цього процесу залежить від характеристик сорту: деякі сорти формують більше пагонів, що дозволяє компенсувати зрідженість посівів, тоді як інші мають менше пагонів, але зі стійкішими стеблами. Кількість сформованих стебел визначають за коефіцієнтом кушіння, який поділяють на загальний і продуктивний. Чинники, як-от глибоке загортання насіння, надмірна норма висіву, дефіцит поживних речовин та вологи, можуть значно знижувати інтенсивність утворення пагонів. Здатність ячменю до кушіння забезпечує від 30 до 50% урожайності, а за умови зріджених посівів цей показник може сягати 60-70%. Тому важливо враховувати сортові особливості при плануванні густоти висіву та виборі агротехніки для досягнення максимальної продуктивності.

Досліджувані сорти сформували густоту продуктивних стебел і діапазоні від 420 до 537 шт./м². Сорти Командор і Акцент мали майже

однакову густоту продуктивних стебел 420 та 421 шт./м², сорт Геркулес найменшу 394 шт./м², а найбільшу сорт Надійний 537 шт./м².

Кількість продуктивних пагонів на одну рослину була від 0,95 до 1,10. Найбільшою вона була у сорту Надійний.

3.3. Формування індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого залежно від сорту

Фотосинтетична продуктивність, транслокація та дихання взаємопов'язані процеси, які визначають формування майбутнього врожаю. Фотосинтез забезпечує створення органічної речовини, транслокація відповідає за перенесення пластичних речовин до насіння, сприяючи накопиченню поживних елементів у зерні, а дихання використовує вироблену органічну речовину для підтримки життєдіяльності рослини.

Утворення органічної речовини рослинами в процесі фотосинтезу є ключовою темою агрономічних досліджень. Температурний режим та оптимальне забезпечення рослин поживними речовинами відіграють значну роль у ефективності фотосинтетичних процесів. Крім того, їхнє протікання залежить від розміру листкового апарату, який формується в результаті щільності посіву [46].

У процесі фотосинтезу утворюється 90–95% органічних речовин рослини, тому підвищення врожайності культури можливе шляхом оптимального впровадження механізмів його ефективного використання [47].

У фазі колосіння ячменю ярого формування площі листкової поверхні залежало від сортових особливостей. Серед проаналізованих сортів найменший показник площі фотосинтетичної поверхні спостерігався у сорту Командор: у 2024 році він становив 30,2 тис. м²/га, а в 2025 році – 32,1 тис. м²/га. У сорту Геркулес ці значення дорівнювали 30,9 тис. м²/га та 33,1 тис. м²/га, у сорту Люкс – 31,2 та 33,7 тис. м²/га, у сорту Акцент – 31,4 та 34,7 тис. м²/га, а у сорту Сіон – 31,8 та 35,4 тис. м²/га відповідно впродовж двох

років. Найбільшу площу листкової поверхні було зафіксовано у сорту Надійний: у 2024 році вона склала 33,7 тис. м²/га, тоді як у 2025 році зросла до 36,4 тис. м²/га, що зазначено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Вплив сорту на площу листкової поверхні рослин
ячменю ярого, тис. м²/га

Сорт	Роки		
	2024	2025	середнє
Командор (st.)	30,2	32,1	31,2
Акцент	31,4	34,7	33,1
Надійний	33,7	36,4	35,1
Люкс	31,2	33,7	32,5
Геркулес	30,9	33,1	32,0
Сіон	31,8	35,4	33,6

Протягом років досліджень середня площа листкової поверхні становила: у сорту Командор – 31,2 тис. м²/га, у сорту Акцент – 33,1 тис. м²/га, у сорту Надійний – 35,1 тис. м²/га, у сорту Люкс – 32,5 тис. м²/га, у сорту Геркулес – 32,0 тис. м²/га, а у сорту Сіон – 33,6 тис. м²/га. Сорт Надійний формував більшу площу листкової поверхні порівняно з сортом Командор на 12,5%.

Формування повітряно-сухої маси залежить від сортових особливостей ячменю ярого та кліматичних умов у період росту і розвитку рослин.

Так, у 2024 р. суха маса 100 рослин коливалася в межах 148,6-156,2 г (табл. 3.4). Найменшою була у сорту Командор, а найбільшою у сорту Надійний. Таким чином в умовах 2024 р. приріст показника по відношенню до сорту Командор становив від 4,4 до 7,6 г (3,0-5,1 %).

Таблиця 3.4

Вплив сорту на формування повітряно-сухої маси 100 рослин ячменю
ярого перед збиранням, г

Сорт	Роки		
	2024	2025	середнє
Командор (st.)	148,6	150,4	149,5
Акцент	154,0	154,6	154,3
Надійний	156,2	158,4	157,3
Люкс	155,4	157,5	156,5
Геркулес	153,0	154,0	153,5
Сіон	154,7	155,7	155,2

У 2025 р. повітряно-суха маса становила від 150,4 до 158,4 г. Найбільша маса була у сорту Надійний, що на 5,3 % більше порівняно з сортом Командор.

В середньому за два роки досліджень встановлено, що сортові особливості культури мають вплив на формування природньої сухої маси 100 рослин становить. Так, у досліджуваних сортів вона становила: Командор – 149,5 г, Акцент – 154,3 г, Надійний – 157,3 г, Люкс – 156,5 г, Геркулес – 153,5 г та Сіон – 155,2 г.

Висота рослин насамперед є біологічною особливістю конкретного сорту, яка визначається його реакцією на умови навколишнього середовища.

Однією з проблем, що обмежує отримання великих врожаїв зернових культур залишається недостатня стійкість рослин до вилягання. Тому перед селекційно-генетичними установами стоїть завдання виведення сортів, що матимуть коротке стебло з високою опірністю вилягання. Стебло, окрім функції тримання колосу, приймає участь у фотосинтезі та транспортуванні органічних речовин.

На висоту рослин вплив мають кліматичні умови навколишнього середовища та елементи технології вирощування (регулятори росту та значні норми мінеральних добрив).

Таким чином, висота рослин є важливим генетичним показником від якого залежить рівень отриманого врожаю.

Аналіз отриманих даних свідчать, що висота рослин у 2024 р. формувалася від 70,8 до 78,4 см. Найменша висота рослин зафіксована у сорту Геркулес(70,8 см), а найбільша у сорту Акцент – 75,2 см. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Висота рослин ячменю ярого залежно від сорту, см

Сорт	Роки		
	2024	2025	середнє
Командор (st.)	75,2	82,7	79,0
Акцент	78,4	80,1	79,3
Надійний	72,0	83,0	77,5
Люкс	63,3	72,5	67,9
Геркулес	70,8	74,9	72,9
Сіон	74,6	79,4	77,0

У 2025 р. зафіксовано більшу кількість опадів в період вегетації ячменю ярого тому висота рослин була більшою, ніж у 2024 р. Так, у сортів, які досліджували, висота була від 72,5 до 82,7 см. Найвищі рослини були у сорті Надійний, а найнижчі у сорту Люкс.

В середньому за 2024-2025 рр. рослини сорту Люкс були найнижчі (67,9 см), а найвищі у сортів Командор та Акцент (79,0 та 79,3 см відповідно), сорти Надійний, Геркулес та Сіон мали висоту 77,5; 72,9 та 77,0 см відповідно до сорту.

Таким чином, можемо відмітити, що особливості сорту та року дослідження мають вплив на формування густоти стеблостою, висоти рослин та накопичення сухої речовини в рослинах.

3.4. Врожайність ячменю ярого залежно від сорту

У останні роки через зміну клімату постає проблема стабільної врожайності та якості зернових культур, в тому числі і ячменю ярого. Традиційні системи землеробства зазнають змін і потребують постійного удосконалення. Нові сорти, зміни клімату, зниження родючості ґрунту та недостатня кількість поживних елементів для рослин вимагають впровадження сучасних рішень [48].

У 2024 р. спостерігалися несприятливі умови для формування урожайності ячменю ярого і була наступною: Командор 2,99 т/га Акцент – 3,32 т/га, Надійний 3,54 т/га, Люкс – 3,41 т/га, Геркулес – 3,14 та Сіон 3,35 т/га. Найбільша у сорту Надійний переважала сорт Командор на 0,55 т/га або на 18,4% (табл. 3.6).

В умовах 2025 р. урожайність була вищою, ніж у 2024 р. і різнилася залежно від сорту. Найменшою була 3,21 т/га у сорту Командор, а найбільшою 3,78 т/га у сорту Надійний.

Таблиця 3.6

Вплив сорту на урожайність ячменю ярого, т/га

Сорт	Роки			Приріст до контролю	
	2024	2025	середнє	т/га	%
Командор (st.)	2,99	3,21	3,10	-	-
Акцент	3,32	3,42	3,37	0,27	8,7
Надійний	3,54	3,78	3,66	0,56	18,1
Люкс	3,41	3,61	3,51	0,41	13,2
Геркулес	3,14	3,36	3,25	0,15	4,8
Сіон	3,35	3,55	3,45	0,35	11,3

2024 р. $НІР_{05} = 0,05$

2025 р. $НІР_{05} = 0,04$

В середньому за 2024-2025 рр. урожайність становила 3,10-3,66 т/га залежно від сорту: Командор сформував урожайність 3,10 т/га, Акцент – 3,37 т/га, Надійний – 3,66 т/га, Люкс – 3,51 т/га, Геркулес – 3,25 т/га та Сіон – 3,45 т/га. Найбільша урожайність сорту Надійний мала приріст порівняно із сортом Командор 18,1 % (0,56 т/га).

Аналіз дисперсійного аналізу вказав на істотну прибавку порівняно до сорту стандарту Командор у 2024 р та 2025 р. (додаток А, Б).

Таким чином, урожайність ярого ячменю визначається його сортовими характеристиками та сукупністю впливових факторів. В умовах менш сприятливого клімату вирощування цієї культури призводить до зниження врожайності.

3.5. Вплив сорту на формування елементів продуктивності рослин ячменю ярого

Продуктивність ячменю ярого залежить від формування елементів структури врожаю протягом вегетаційного періоду. До таких елементів належать: густота стеблостою, озерненість колоса та рослини, а також маса зерен із головного колоса і рослини. Науковці виявили, що на ці показники суттєво впливають погодні умови в період росту і розвитку культури. Зокрема, висока температура повітря негативно позначається на формуванні врожаю, спричиняючи редукцію колосових бугорків, недозрілість зерна та стерильність пилку [49].

У 2024 р. довжина головного колоса становила від 7,8 см до 8,7 см залежно від сорту. Найдовший колос був у сорту Акцент 8,7 см та сорту Надійний 8,6 см. У 2025 р. довжина колоса була дещо більшою, ніж у 2024 р. але по сортам відмічена така ж закономірність. Найдовший колос був у сорту Акцент 9,2 см та сорту Надійний 8,8 см (табл.3.7).

Таблиця 3.7

Довжина головного колоса ячменю ярого залежно від сорту, см

Сорт	Роки		
	2024	2025	середнє
Командор (st.)	7,8	8,1	8,0
Акцент	8,7	9,2	9,0
Надійний	8,6	8,8	8,7
Люкс	8,4	8,5	8,5
Геркулес	8,2	8,4	8,3
Сіон	8,1	8,3	8,2

За роки досліджень в середньому довжина колосу становила від 8,0 см до 9,0 см. Найменший колос був у сорту Командор, інші по відношенню до нього формували на 0,3-1,0 см більше, а найдовший колос зафіксовано у сорту Акцент.

Важливим показником продуктивності рослини є озерненість колоса, яка частково визначається його довжиною, а також загальна кількість зерен, зібраних з рослини.

Озерненість колосу у 2024 р. була 19,1-20,2 шт., а у 2025 р. 19,3-20,6 шт. і залежала від особливостей сорту (табл.3.8). В середньому за роки досліджень становила 19,2-20,4 шт. найбільший показник був у сорту Надійний і перевищував найменший (сорт Командор) на 6,2 %.

Кількість зерен з колоса впливали на отримання кількості зерен з рослини. У 2024 р. становила 35,4-38,7 шт., а у 2025 р. 35,9-38,9 шт.

В середньому за два роки залежно від сорту вона була: Командор – 35,7 шт., Акцент – 37,7 шт., Надійний – 38,8 шт., Люкс – 38,5 шт., Геркулес –

36,9 шт., Сіон – 38,0 шт. По відношенню до найменшого показника інші сорти мали більшу кількість зерен на 3,5-8,8%.

Таблиця 3.8

Вплив сорту на кількість зерен ячменю ярого півчастого, шт.

Сорт	Роки		
	2024	2025	середнє
з ГОЛОВНОГО КОЛОСА			
Командор (st.)	19,1	19,3	19,2
Акцент	19,4	19,5	19,5
Надійний	20,2	20,6	20,4
Люкс	19,8	20,1	20,0
Геркулес	19,2	19,6	19,4
Сіон	19,5	19,7	19,6
з рослини			
Командор (st.)	35,4	35,9	35,7
Акцент	37,5	37,9	37,7
Надійний	38,7	38,9	38,8
Люкс	38,5	38,4	38,5
Геркулес	36,7	37,1	36,9
Сіон	37,9	38,1	38,0

Маса зерна з одного колосу відноситься до головного компоненту загального врожаю ярого ячменю. Основними чинниками, що визначають продуктивність колосу, виступають сортові характеристики культури та стійкість її до стресових умов навколишнього середовища.

Маса зерен з головного колосу і з рослини формувалася під впливом біологічних особливостей та залежала від погодних умов (табл. 3.9). Так, у

2024 р. маса зерен з колоса становила 0,83-0,94 г, а з рослини 0,85-0,97 г; з рослини – 1,72-1,87 г та 1,75-1,92 г відповідно.

Таблиця 3.9

Вплив сорту на масу зерна ячменю ярого, г

Сорт	Роки		
	2024	2025	середнє
з ГОЛОВНОГО КОЛОСА			
Командор (st.)	0,83	0,85	0,84
Акцент	0,87	0,89	0,88
Надійний	0,94	0,97	0,96
Люкс	0,91	0,94	0,93
Геркулес	0,85	0,88	0,87
Сіон	0,87	0,89	0,88
з рослини			
Командор (st.)	1,72	1,75	1,74
Акцент	1,76	1,85	1,81
Надійний	1,87	1,92	1,90
Люкс	1,84	1,90	1,87
Геркулес	1,75	1,81	1,78
Сіон	1,81	1,86	1,84

В середньому за 2024-2025 рр. найбільша маса зерен з головного колосу і з рослини була у сорту Надійний (0,96 та 1,90 г), по відношенню до найменшого показника у сорту Командор (0,84 та 1,74 г) різниця становить 13,7 та 9,2 %.

3.6. Маса 1000 зерен та натура ячменю ярого залежно від сорту

Важливою ознакою сорту є значення його маси 1000 зерен [49]. Вона формується в період наливу зерна і залежить від густоти стебел та

вологазабезпеченості.

Сорти у 2024 р. формували масу 1000 насінин залежно від сорту і вона становила у Командора 47,6 г, Акцент – 48,7 г, Надійний – 50,6 г, Люкс – 49,8 г, Геркулес – 48,5 г та Сіон – 49,2 г; у 2025 р.: 47,9 г, 49,1 г, 51,2 г, 50,1 г, 49,1, та 49,6 г відповідно до сорту (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вплив сорту на масу 1000 зерен ячменю ярого, г

Сорт	Роки		
	2024	2025	середнє
Командор (st.)	47,6	47,9	47,8
Акцент	48,7	49,1	48,9
Надійний	50,6	51,2	50,9
Люкс	49,8	50,1	50,0
Геркулес	48,5	49,1	48,8
Сіон	49,2	49,6	49,4

В середньому за роки досліджень маса 1000 насінин залежала від сорту і була в межах від 47,8 до 50,9 г. Найбільша маса 1000 насінин була у сорту Надійний і порівняно до сорту Командор різниця становила 3,2 г, що відповідає 6,6 %.

Виповненість зерна є важливою характеристикою, яку можна визначити шляхом вимірювання такого параметра, як натура зерна. висока натура свідчить про максимально виповнений ендосперм і мінімальний вміст пливчастих оболонок. Це означає, що відносна частка крохмалю та білка в зерні значно вища, тоді як частка неїстівної клітковини – нижча.

Саме тому таке високоякісне зерно є надзвичайно цінним у харчовій та круп'яній промисловості. Воно забезпечує значно вищий вихід готової продукції, оскільки з нього отримують більше високоякісної ячмінної крупи

(перлова, ячна) при менших відходах, а також покращує ефективність пивоварного виробництва, якщо використовується як солодовий ячмінь. Висока натура, таким чином, є прямим показником доброякісності, щільності та економічної ефективності сировини.

Для її визначення використовується метод зважування одного літра зерна, що дозволяє оцінити якість злакових культур на основі їхньої щільності та структури.

Цей показник належить до основних якісних характеристик при аналізі зерна ярого ячменю. Величина натури значною мірою залежить від сукупності різноманітних факторів, серед яких вагоме значення мають ґрунтово-кліматичні умови вирощування, технологічні особливості обробки культур та застосування додаткових елементів агротехнологій. Окрім того, натура зерна лежить в області підвищеної уваги багатьох дослідників, які протягом довгого часу вивчали вплив різних чинників на її зміну [50-52].

Сучасні дослідження підтверджують, що агротехнологічні нововведення мають відчутний вплив на якісні властивості зерна. Правильний вибір методів вирощування та сорту дозволяє не лише покращити показники натури, але й досягти загального підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва.

Натура зерна залежала від погодних умов та сортових особливостей ячменю ярого (табл. 3.11). Так, у 2024 р. коли спостерігалися високі температури повітря та тривалі бездощові періоди в час наливу зерна натура становила у досліджуваних сортів: Командор – 625 г, Акцент – 638 г, Надійний – 661 г, Люкс – 645 г, Геркулес – 633 г та Сіон – 640 г. У 2025 р. показник був вищим, порівняно з 2024 р., а по сортах залишалася така ж тенденція і він становив: 630 г, 645 г, 668 г, 651 г, 642 г та 648 г відповідно до сорту.

Таблиця 3.11

Вплив сорту на натуру ячменю ярого, г

Сорт	Роки	
	2024	2025
Командор (st.)	625,0	630
Акцент	638,0	645
Надійний	661,0	668
Люкс	645,0	651
Геркулес	633,0	642
Сіон	640,0	648

Аналіз даних за 2024-2025 рр. встановив, що сорт має вагомий вплив на формування натурі зерна (рис. 3.1).

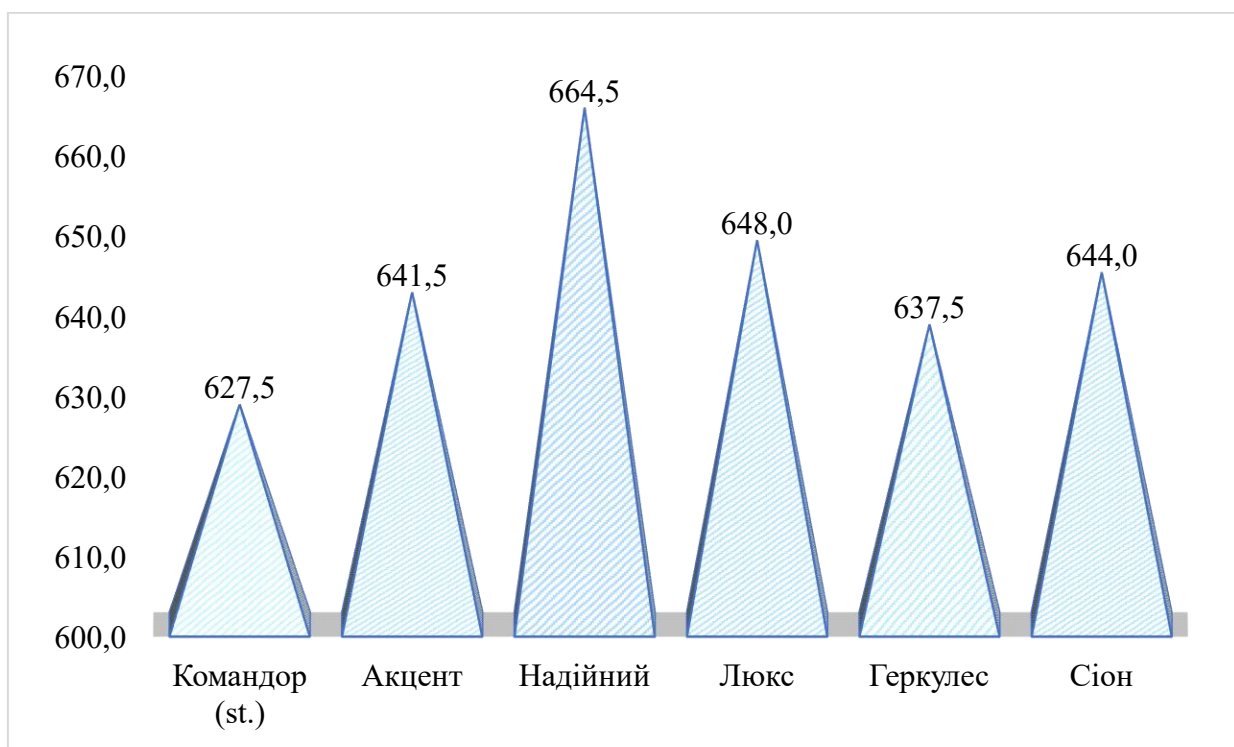


Рис.3.1. Вплив сорту на формування натурі ячменю ярого, (2024–2025 рр.), г

Найбільшу натуру зерна формував сорт Надійний (664,5 г), порівняно з найнижчим показником 627,5 г (сорт Командор) різниця становила 37 г або 5,9 %.

Білок є однією головною складовою зерна ячменю ярого, що визначає його цінність у харчовій, кормовій та технологічній промисловостях.

Вміст білка в зерні ячменю ярого є дуже варіативним показником, який визначається як генетичним потенціалом сорту, так і умовами вирощування, зокрема впливом погодних факторів та системою живлення. В Україні дослідники приділяють увагу аналізу рівня білка в нових і районованих сортах, а також удосконаленню агротехнічних методів для його підвищення.

Дослідження, проведені в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, які направлені на вивчення сортових зразків, показують, що вміст білка у сортах ячменю ярого вітчизняної селекції знаходиться у досить широких межах – від 11,97% до понад 15% [53].

Ячмені ярі, що мають кормову направленість у використанні демонструють найвищий вміст протеїну (14-16%), адже для кормового ячменю високий вміст білка є пріоритетом.

Помірно низький вміст протеїну (зазвичай 11-12,5%) характерний для пивоварних сортів, які використовуються у пивоварінні. Це пояснюється тим, що надмірний вміст протеїну погіршує процес солодження та знижує екстрактивність.

Сортові особливості у поєднанні з інтенсивними технологіями вирощування, де застосовують мінеральних добрив з підвищеним вмістом азоту є головними методами підвищення вмісту білка. Дослідження Машинник О.О. [54] показали, що навіть позакореневе підживлення мікроелементами може суттєво підвищувати вміст протеїну.

Якість білка залежить від його амінокислотного складу, зокрема від наявності незамінних амінокислот.

Українські науковці Васько Н.І., Серік М.Л., Козаченко М.Р. та ін. досліджують біологічну цінність білка різних зразків ячменю ярого,

встановили, що більший вміст білка у дворядних ячменів, ніж у шестирядних [55].

Протеїн ячменю, як і більшості злакових, характеризується обмеженим вмістом деяких незамінних амінокислот, таких як лізин і треонін. Вітчизняна селекція активно спрямована на створення сортів, які будуть відзначатися підвищеним вмістом білка та покращеним амінокислотним складом, що підвищує їхню біологічну цінність.

Ячмінь ярий характеризується якісним показником, який відображає його харчову та продовольчу цінність, – вмістом білка. Цей показник залежить від біологічних властивостей сортів та значною мірою визначається умовами вирощування.

Вміст білка в зерні ячменю ярого залежить від урожайності. Ця залежність проявляється у закономірності: висока урожайність – нижчий вміст протеїну або, навпаки, низька урожайність – високий вміст білка. Пояснюється це тим, що коли формується дуже велика кількість зерна, то запас який доступний рослині розподіляється між сформованою кількістю насіння.

Таким чином, аналізуючи дані, які отримали в ході дослідження, можемо помітити закономірність між врожайністю і вмістом білка у варіантах (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Білок ячменю ярого залежно від сорту, г

Сорт	Роки	
	2024	2025
Командор (st.)	13,2	12,8
Акцент	12,9	12,5
Надійний	12,4	12,0
Люкс	12,7	12,3
Геркулес	12,9	12,7
Сіон	12,7	12,5

У 2024 р. коли було отримано нижчу врожайність, порівняно з 2025 р. вміст білка був протилежним. Так, в зерні ячменю ярого вміст протеїну в 2024 р. був від 12,4 до 13,2 %. По сортах він мав наступні показники: Командор – 13,2 %, Акцент – 12,9 %, Надійний – 12,4 %, Люкс – 12,7 %, Геркулес – 12,9 % та Сіон – 12,7%. Сорт Надійний мав менший вміст білка в зерні порівняно з Командором на 0,8%.

У 2025 році вміст білка варіювався від 12,0 до 12,8 %. За окремими сортами показники становили: Командор – 12,8 %, Акцент – 12,5 %, Надійний – 12,0 %, Люкс – 12,3 %, Геркулес – 12,7 % та Сіон – 12,5 %. Сорт Надійний мав на 0,8 % менший вміст білка в зерні порівняно з сортом Командор.

Середнє значення вмісту білка в зерні за 2024-2025 рр. був на рівні 12,2-13,0% (рис. 3.2).

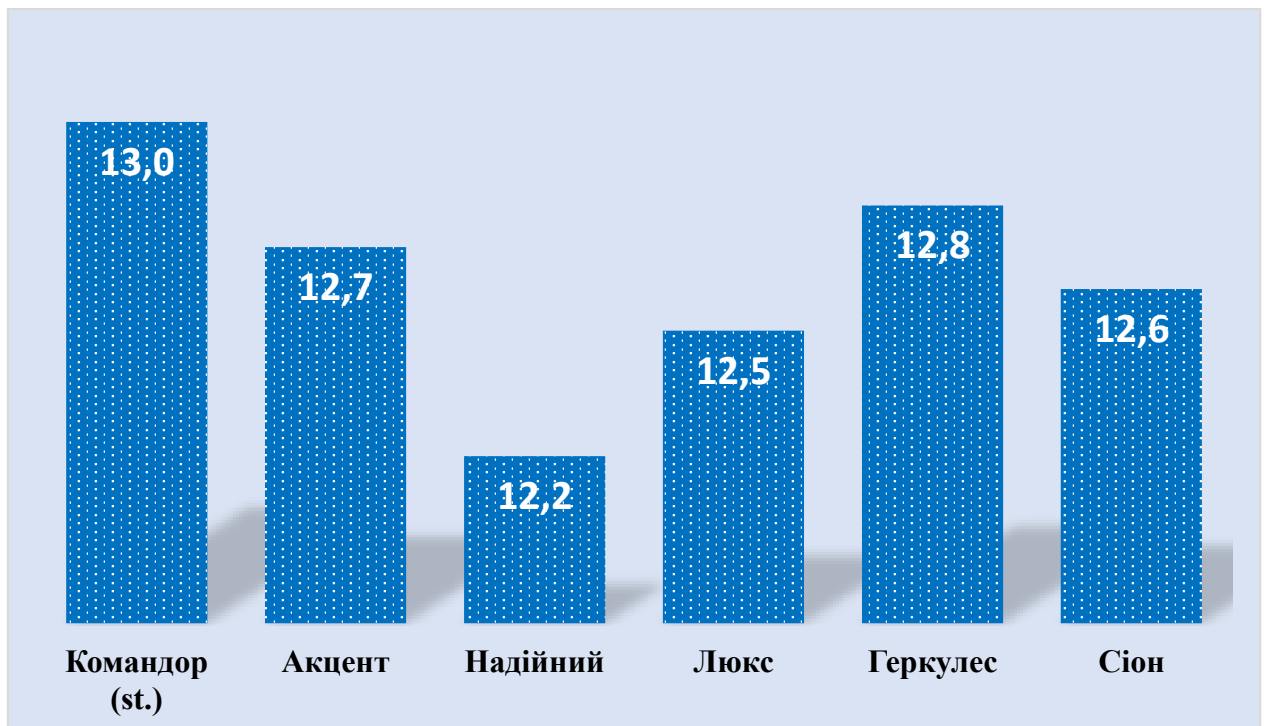


Рис.3.2. Вплив сорту на формування білка ячменю ярого, (2024–2025 рр.), г

Що обумовлено сортовими особливостями та умовами вирощування, а

також залежали від формування урожайності даних сортів. За два роки проведених досліджень, встановлено, що сорт Командор мав вміст білка 13,0 %, Акцент – 12,75 %, Надійний – 12,2 %, Люкс – 12,5 %, Геркулес – 12,8 % та Сіон – 12,6 %.

Таким чином, залежність між урожайністю та вмістом білка зберігається, але її можна скоригувати завдяки відповідному мінеральному живленню, зокрема азоту, та використанню генетичних характеристик сорту.

Формування урожайності ячменю ярого визначається сукупністю факторів, які впливають на його продуктивність. Головну роль відіграють кліматичні умови під час періоду росту і розвитку культури, а також включення до технології вирощування додаткових елементів, таких як сортів з високою адаптивністю. Це сприяє покращенню показників продуктивності ячменю ярого, зокрема впливає на структуру урожаю, густоту посівів, масу 1000 зернин, натуру зерна та інші важливі параметри. Раціональне поєднання компонентів технології вирощування дозволяє досягти високих показників урожайності ячменю, забезпечуючи потреби сільськогосподарського ринку.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Одним із важливих чинників підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є вибір оптимальних сортів з високою якістю зерна та врожайності. Урожайність сільськогосподарських культур є важливим індикатором ефективності впроваджених технологій та економічної доцільності аграрного виробництва. Реалізація генетично передбаченого потенціалу врожайності дозволяє досягти максимальних результатів.

Економічну оцінку вирощування досліджуваних сортів здійснюють за допомогою загальноприйнятої методики, яка дозволяє аналізувати варіанти за такими показниками, як рівень собівартості виробництва одиниці продукції, показники врожайності, прибутковість на гектар посівної площі та рівень рентабельності [56].

Економічна ефективність залежить від співвідношення отриманого результату до витрат, необхідних для його досягнення, і виражається за допомогою системи натуральних та вартісних показників [57].

Собівартість продукції включає всі витрати підприємства, які пов'язані з процесами виробництва продукції, виконанням робіт чи наданням послуг [58].

При розрахунку економічної ефективності враховувалися такі дані, як урожайність, враховуючи її приріст, ринкова вартість продукції, витрати на вирощування, отриманий прибуток (умовно-чистий), рентабельності та собівартість.

Аналіз отриманих показників економічної ефективності вирощування сортів у 2024- 2025 рр. вказує на їх тісний зв'язок з урожайністю (табл. 4.1). Так, найбільшій вартість отриманого врожаю мав сорт Надійний 40260 грн/га, дещо нижчу: Люкс – 38610 грн/га, Сіон – 37950 грн/га, Акцент – 37070 грн/га, Геркулес - 35750 та найменшу 34100 грн/т.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю залежно від сорту

Сорт	Урожайність, т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Заграти на вирощування, всього грн./га	Умовний чистий дохід з 1 га, всього грн
Командор (st.)	3,10	34100	19523	14577
Акцент	3,37	37070	19880	17190
Надійний	3,66	40260	19711	20549
Люкс	3,51	38610	19684	18926
Геркулес	3,25	35750	19637	16113
Сіон	3,45	37950	19673	18277

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого визначається передусім виробничими витратами. Ці витрати є комплексною сумою коштів, інвестованих у забезпечення кожного етапу технологічного процесу. Сюди включено вартість посівного матеріалу, витрати на обробіток ґрунту, виконання сівби, захист і живлення рослин, а також фінальні операції – збирання врожаю та подальшу доробку зерна.

Якщо врахувати понесенні затрати на вирощування того чи іншого сорту, які варіюються від 19880 грн/т (у сорту Акцент) до 19522,8 грн/га (у сорту Командор), то отримуємо прорахунок умовно-чистого доходу. Він визначає уявлення про рівень доходів агровиробництва ще до обчислення собівартості та рентабельності.

Собівартість продукції в сільському господарстві – це вираження всіх витрат агропідприємства, які пов'язані з вирощуванням певної кількості продукції і доведенням її до готовності.

Собівартість вирощеної продукції різнилася від сорту ячменю ярого і становила: Командор – 6297,7 грн/т, Акцент – 5899,1 грн/т, Надійний –

5385,5 грн/т, Люкс – 5607,9 грн/т, Геркулес – 6042,2 грн/т, Сіон – 5702,3 грн/т (рис. 4.1).

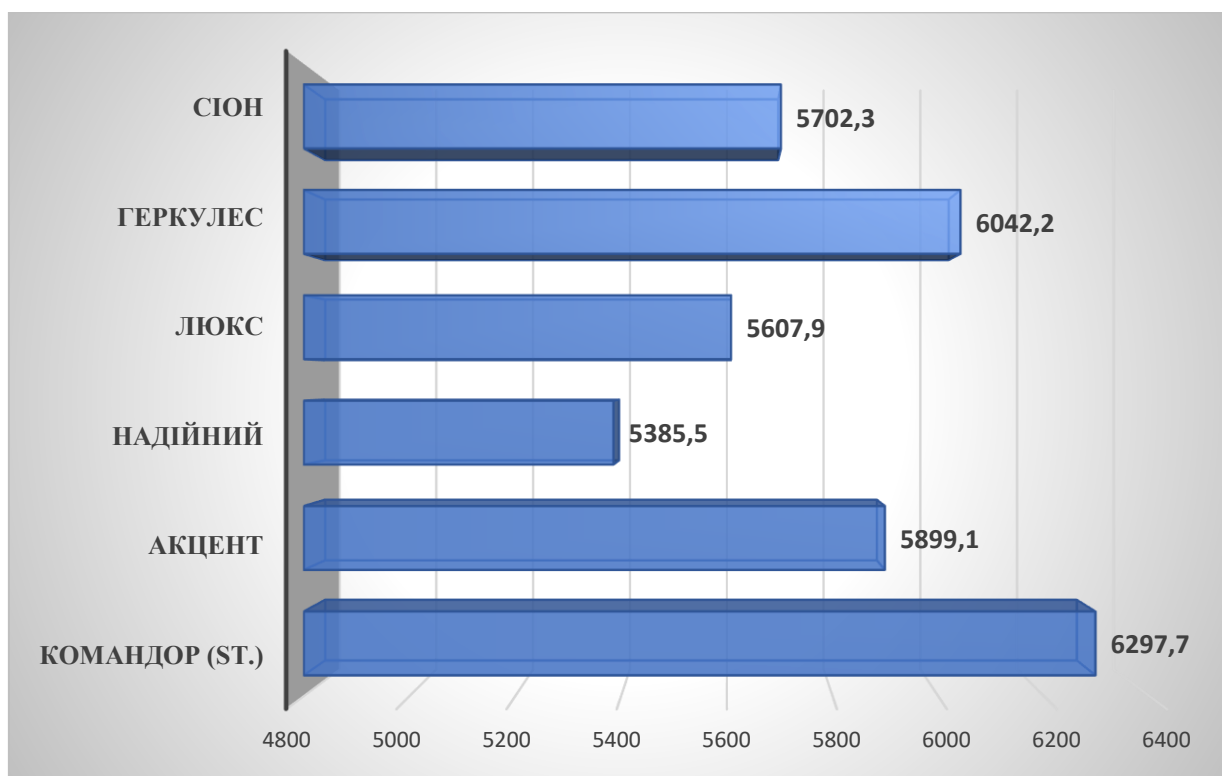


Рис. 4.1. Собівартість вирощування ячменю ярого залежно від сорту, грн/т

Найвища собівартість продукції була у сорту Командор, а найнижча у сорту Надійний, різниця становила 912,2 грн/т.

Наступним важливим показником ефективності виробництва є рентабельність. Це відносний показник, який відображає прибутковість ведення підприємницької діяльності та показує на скільки ефективно використовуються всі ресурси для отримання прибутку. Вимірюється у відсотках.

Висока рентабельність є показником, що проведений захід виробництва (у нашому варіанті вибір сорту) є прибутковим.

Рентабельність вирощування досліджуваних сортів становила від 74,7% до 104,3 %. (рис. 4.2).

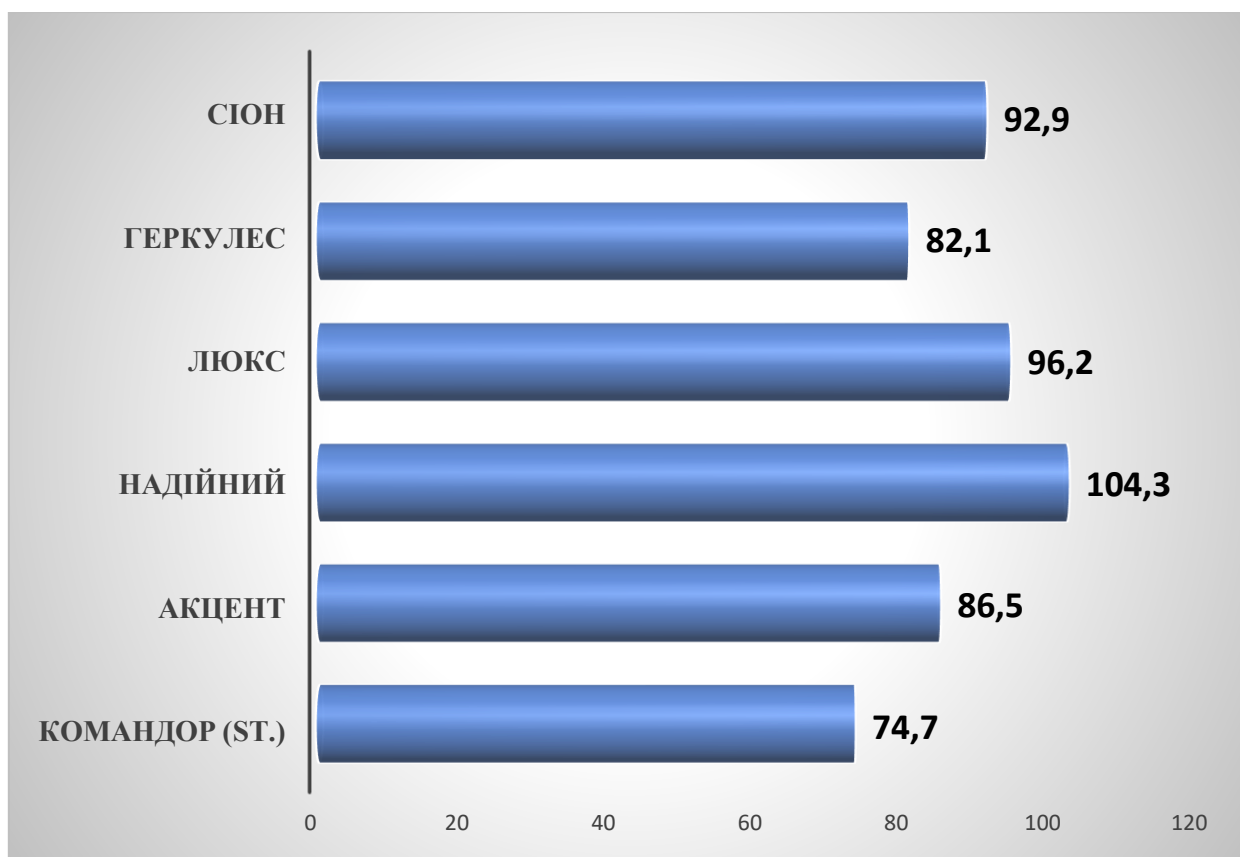


Рис. 4.2. Рівень рентабельності вирощування ячменю ярого залежно від сорту, %

Найвищий рівень рентабельності встановлено при вирощуванні сорту Надійний (104,3 %), а найменший у сорту Командор (74,7 %). Різниця між прибутковістю цих сортів була 29,6 %.

Таким чином, вирощування нових сортів, стійких до стресових умов у період вегетації, дозволяє досягти високої економічної ефективності у виробництві ярого ячменю. Найкращі результати було зафіксовано при вирощуванні сорту Надійний. Зокрема, умовно-чистий дохід склав 20549,2 грн/га, собівартість продукції – 5385,5 грн/т та рівень рентабельності – 104,3 %.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ

5.1. Охорона праці на сільськогосподарському підприємстві

Державна політика в управлінні охороною праці передбачає розробку необхідного законодавства та функціонування системи наглядових інспекцій. Метою цієї системи є забезпечення неухильного дотримання нормативно-правових актів у сфері безпеки виробництва.

Відповідно до чинного законодавства, персональну відповідальність за стан охорони праці у господарстві несе його директор. У зв'язку з відсутністю штатного фахівця з охорони праці, його функції покладено на іншого співробітника за сумісництвом.

З метою забезпечення належного рівня знань, у господарстві, відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, встановлено обов'язкові порядки та види навчання для всіх категорій працівників та службовців.

У господарстві є обов'язковим проведення наступних видів інструктажів з охорони праці:

1. Вступний інструктаж: проводиться з усіма особами, які приймаються на роботу.
2. Первинний інструктаж: проводиться на робочому місці для всіх працівників без винятку, яких вперше прийнято на роботу або переведено на іншу посаду.
3. Повторний інструктаж: проводиться з періодичністю не рідше одного разу на шість місяців після первинного інструктажу.
4. Позаплановий інструктаж: проводиться лише у випадках змін у виробничому процесі, впровадження нового обладнання або при настанні нещасного випадку на виробництві.

5. Цільовий інструктаж: проводиться виключно при виконанні робіт з підвищеною небезпекою.

На сільськогосподарському підприємстві особлива увага приділяється роботам, які класифікуються як роботи підвищеної небезпеки та потребують оформлення спеціального дозволу (наряду-допуску). Ефективність управління безпекою під час виконання цих робіт, а також зниження ризику виробничого травматизму, значною мірою залежать від якості підготовки, організації та контролю за дотриманням вимог, викладених у відповідних нормативно-правових актах з охорони праці.

У фермерському господарстві розробляється детальний перелік робіт підвищеної небезпеки, виконання яких вимагає наряду-допуску. До цього переліку входять:

- Роботи з агрохімікатами: зберігання, транспортування та використання пестицидів і гербіцидів.
- Будівельно-монтажні та земляні роботи: роботи в колодязях, шурфах, закритих ємностях, траншеях, а також земляні роботи в зоні діючих підземних інженерних мереж та комунікацій.
- Операції в тепловому господарстві: чищення, ремонт котлів і топок, перевірка теплових мереж, теплоізоляційні роботи на діючих теплопроводах та обладнанні.
- Висотні та вогневі роботи: роботи на дахах будівель, миття та скління вікон на висоті другого поверху та вище, виконання тимчасових вогневих робіт (зварювальних, газополум'яних) на території господарства.

Усі зазначені роботи виконуються відповідно до Типового положення про порядок виконання робіт підвищеної небезпеки, внутрішніх стандартів підприємства та відповідних інструкцій з охорони праці. Спеціальне Положення, що регулює роботи, які потребують наряду-допуску, деталізує процедуру застосування цього документа, а також чітко визначає відповідальних осіб та їхні обов'язки на кожному етапі виконання робіт. сі зазначені роботи виконуються відповідно до Типового положення про порядок виконання робіт підвищеної

небезпеки, внутрішніх стандартів підприємства та відповідних інструкцій з охорони праці.

Відповідальними за безпечне виконання робіт за нарядом-допуском є чітко визначені особи: той, хто видає наряд, керівник робіт, безпосередній виконавець, особа, відповідальна за допуск до роботи, спостерігач, а також усі члени робочої бригади. Право видавати наряд-допуск також мають головний механік, енергетик та технолог підприємства.

Відповідальний керівник робіт, як правило, призначається з числа інженерно-технічних працівників відповідного структурного підрозділу (наприклад, начальник зміни, старший майстер або механік). До його обов'язків входить забезпечення належної підготовки робочого місця, контроль за дотриманням заходів безпеки, а також проведення повного інструктажу для виконавців робіт.

Виконавець робіт, який також зазвичай призначається з інженерно-технічних працівників, наприклад, механік, несе відповідальність за проведення детального інструктажу з охорони праці безпосередньо для членів бригади та правильне оформлення цього факту в наряді-допуску. Він також відповідає за забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту, контроль за їх правильним використанням, збереженням колективних засобів захисту, тимчасових огорожень і запірних пристроїв, а також за дотримання всіх вимог безпеки безпосередньо на робочому місці.

5.2. Охорона праці при проведенні сівби

Загальні вимоги охорони праці під час проведення сівби:

- До роботи не допускаються працівники, які не пройшли обов'язкове медичне обстеження.
- Персонал, який не пройшов відповідний інструктаж з охорони праці, до виконання робіт не залучається.
- Категорично забороняється допуск до роботи осіб у стані алкогольного сп'яніння.

- Перед початком робіт необхідно ретельно оглянути робоче місце та переконатися, що в робочій зоні відсутні сторонні особи, тварини, зайві машини й механізми.

Вимоги безпеки праці перед початком роботи:

- Необхідно перевірити наявність та комплектність аптечки першої медичної допомоги, а також переконатися у справності посівного агрегату. Перед виїздом у поле слід випробувати роботу сівалки вхолосту.

- Обов'язковим є огляд обладнання та перевірка наявності огорожень усіх приводів і обертових частин машин і механізмів.

Категорично забороняється:

- Експлуатація несправних машин та обладнання.
- Експлуатація сільськогосподарських тракторів без електростартерного запуску двигуна, а також з відсутньою або несправною системою блокування запуску двигуна за ввімкненої передачі.

- Перед початком робіт слід переконатися, що техніка не зачіпатиме дроти повітряних ліній електропередач.

- Перед зрушенням агрегату з місця необхідно впевнитися, що його рух нікому не загрожує, подати звуковий сигнал та лише після цього розпочати рух.

- При роботі в темний період доби потрібно перевірити справність освітлювальних пристроїв агрегату.

- Забороняється передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним наказом керівництва.

- Для відпочинку та прийому їжі працівників слід відвести спеціальний майданчик з урахуванням напрямку повітряних потоків.

Вимоги безпеки праці під час сівби:

Усі операції з обслуговування агрегату – заправка сівалок насінням та добривами, підняття й опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне- і тукопроводів – повинні здійснюватись лише під час повної зупинки агрегату та вимкненому валі відбору потужності.

При роботі з протравленим насінням та хімічними речовинами слід дотримуватися таких правил безпеки:

- При висіванні як протруєного, так і не протруєного насіння робітник повинен обов'язково використовувати засоби захисту дихальних шляхів.
- Не допускається застосування у виробництві шкідливих речовин, для яких не розроблені гранично допустимі нормативи.
- Перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового використання або автомобільними завантажувачами сівалок.

Правила руху та роботи агрегату:

- Під час розвороту посівний агрегат повинен рухатися на швидкості не більше 3-4 км/год. У місцях повороту агрегату заборонено знаходитись людям і техніці.
- Розрівнювати зерно в насіннєвому бункері дозволяється тільки спеціальними дерев'яними лопатами.
- Очищувати сошники та висіваючі апарати чистиками дозволяється лише при зупиненому агрегаті.
- При груповому методі роботи дистанція між агрегатами повинна бути не менше 30 м.

Під час руху агрегату категорично заборонено:

- Залишати робочі місця.
- Сидіти чи стояти на підніжках, насіннєвих бункерах та рамі сівалки.
- Перевозити на підніжній дошці сівалок мішки з насіння, туками або іншим вантажем.
- Відволікатись від роботи та відволікати інших.
- Прокручувати руками чи ногами загальмовані диски сошників.
- Прочищати висівні апарати.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях:

У разі виникнення несправностей або інших небезпечних ситуацій необхідно негайно подати сигнал про термінову зупинку агрегату та припинити роботу.

Критично важливо зберігати спокій та не панікувати. Про поломку або інцидент слід негайно повідомити керівника виробництва ділянки чи головного спеціаліста. Якщо є потерпілі, потрібно надати їм першу медичну допомогу та, за необхідності, викликати "швидку допомогу".

Вимоги безпеки після закінчення роботи:

Після завершення робіт агрегат необхідно ретельно очистити від бруду, ґрунту та пожнивних залишків. Якщо використовувалися хімічні речовини, слід провести їх нейтралізацію, а техніку вимити на спеціально обладнаних мийках, бажано із замкненим циклом водопостачання.

Агрегат потрібно поставити на місце стоянки, обов'язково встановивши під колеса опори. Робоче місце слід привести в належний санітарний стан.

По закінченню робочої зміни працівники зобов'язані здати засоби індивідуального захисту та спецодяг на зберігання, після чого прийняти душ.

5.3 Охорона довкілля

Проблема екологічного забруднення навколишнього середовища через безвідповідальне ставлення до інтенсивного сільськогосподарського виробництва є однією з найактуальніших для людства. Антропогенний вплив вже досяг загрозливих масштабів, руйнуючи природні екосистеми та перенасичуючи агробіоценози токсичними речовинами. Тому охорона природи в умовах сучасного агровиробництва є вкрай важливою. Охорона природи передбачає комплекс законів та заходів для раціонального використання ресурсів, збереження сприятливих умов для життя та захисту унікальних природних об'єктів.

Сільське господарство здатне суттєво погіршувати екологічний стан навколишнього середовища, головним чином через ерозію ґрунтів та

застосування отрутохімікатів. У господарстві основна увага приділяється охороні земельних ресурсів від ерозії: наразі процеси змиву ґрунтів практично припинені. Це досягнуто завдяки розміщенню на всіх ерозійно небезпечних ділянках посівів багаторічних бобово-злакових травосумішок кормової сівозміни, які ефективно регулюють водостоки та покращують структуру ґрунту, будучи надійним протиерозійним засобом.

У господарстві ефективно мінімізовано ризик вітрової ерозії ґрунтів. Це досягається завдяки системі лісосмуг, які розташовані впоперек напрямку панівних вітрів на найбільш ерозійно-небезпечних ділянках.

При вирощуванні сільськогосподарських культур у господарстві інтенсивно використовується велика кількість добрив та пестицидів. Для їх належного зберігання побудовані спеціалізовані сховища, де хімікати та добрива розміщуються в окремих боксах. Складські приміщення відповідають технічним вимогам і забезпечують надійне зберігання агрохімікатів. Відповідальність за зберігання отрутохімікатів несе агроном із захисту рослин.

Господарство також має власний машинно-тракторний парк, де здійснюється ремонт, миття, зберігання техніки, сільськогосподарських машин та паливно-мастильних матеріалів.

Зберігання ПММ здійснюється у спеціальних ємностях, заправка техніки – на обладнаному майданчику.

ВИСНОВКИ

1. Досліджувані сорти сформували густоту продуктивних стебел і діапазоні від 420 до 537 шт./м². Найбільша густота стеблостою мав сорт Надійний 537 шт./м².
2. Найбільша площа листкової поверхні отримано у сорту Надійний 35,1 тис. м²/га.
3. Найвищий показник повітряно-сухої маси 100 рослин становив 157,3 г у сорту Надійний.
4. Найвищими були сорти ячменю ярого Командор та Акцент і мали висоту 79,0 та 79,3 см відповідно.
5. Найбільшу кількість зерен з колоса (20,4 шт.) і з рослини (38,8 шт.) встановлено у сорту Надійний.
6. Важчими зерна з головного колоса та з рослини сформував сорт Надійний, різниця з сортом-стандартом становила 13,7 та 9,2 %.
7. Маса 1000 зерен найбільшою на 6,6% була у сорту Надійний, порівняно із сортом-стандартом Командор.
8. Найбільшу натуру зерна отримано у сорту Надійний (664,5 г), порівняно з сортом-стандартом Командор різниця становила 5,9 %.
9. Найвищий вміст білка встановлено у сорту Командор – 13,0 %.
10. Сорт Надійний сформував найбільшу урожайність і вона становила 3,66 т/га.
11. Найкращі результати економічної ефективності отримано при вирощуванні сорту Надійний: умовно-чистий дохід склав 20549,2 грн/га, собівартість продукції – 5385,5 грн/т та рівень рентабельності – 104,3 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для досягнення високої продуктивності в умовах недостатнього зволоження Степу України рекомендується вирощувати ячмінь ярий сорту Надійний. Він формує стабільно високу врожайність зерна на рівні 3,54 т/га, демонструючи при цьому відмінні фізичні показники якості та високу економічну ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іщенко В. А. Вплив застосування регуляторів росту на урожайність та формування елементів продуктивності рослин ячменю ярого в умовах степової зони України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. №2. С.81-86.
2. Засядько І. Оцінка сортових ресурсів ярого ячменю в Україні. Корми та кормовиробництво. 2024. №98. 100-109.
3. Гудзенко М. В. Ячмінь ярий: біологічні особливості та технологія вирощування. Харків : Міськдрук, 2018. 146 с.
4. Роїк М. В. Селекція та сортовивчення зернових культур. Київ : Аграрна наука, 2016. 320 с.
5. Каленська Л. М., Коваленко Н. П. Рослинництво. Київ : Вища освіта, 2019. 388 с.
6. Солонечний П.М., Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г., Бондарева О. Б., Логвиненко Ю. В. Оцінка взаємодії генотип x середовище ячменю ярого за допомогою GGE BIPLLOT аналізу. Вісник ХНАУ. Серія : Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. 2015. Вип. 1. С. 79–86.
7. Красиловець Ю.Г., Кузьменко Н.В. Кореневі гнилі ярого ячменю. Вісник аграрної науки. 2004. № 10. С. 4 – 7.
8. Балаєв А. Д., Наумовська О. І., Целютін В. П., Балаєв А. Д. Солома як органічне добриво на чорноземних ґрунтах. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ : Фітосоціоцентр, 2003. Спецвипуск. С. 38-42.
9. Косолап М. П. Гербологія : навч. посібник. Київ : Арістей, 2004. 364 с.
10. Кваша С. П., Дудник С. В. Основи землеробства. Київ : Аграрна освіта, 2015. 410 с.
11. Іщенко В. А. Вплив мінерального живлення ячменю ярого на продуктивність агроценозу під час сівби після різних попередників в умовах Степу України. Таврійський науковий вісник. 2021. № 119. С. 35–40.

12. Білера Н. Вплив умов навколишнього середовища на поглинання елементів живлення рослинами. Журнал Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-umov-navkolyshnogo-seredovyshha-na-poglynannya-elementiv-zhyvlennya-roslynamy/>
13. Гораш О.С., Климишена Р.І. Особливості формування структури врожаю ярого ячменю. Новітні агротехнології. 2014. С.4-11.
14. Індукування стійкості зернових злаків до абіотичних стресорів праймінгом насіння фізіологічно активними речовинами: Науковометодичні рекомендації / Укладачі: д-р біол. наук, проф. Колупаєв Ю.Є., м.н.с. Шахов І.В., канд. біол. наук Ястреб Т.О., канд. біол. наук Обозний О.І., д-р с.-г. наук Рябчун Н.І., д-р філософії (біол.) Тарабан Д.А. Харків, 2025. 57 с.
15. Бабич А.О. та ін. Бур'яни в посівах. Захист рослин. 1997. № 2. С. 4-5.
16. Козлов М. В., Плішко А. А. Агрохімічне забезпечення високопродуктивних технологій вирощування зернових культур. Київ : Урожай, 1999. 232 с.
17. Іщенко В., Козелець Г., Андрейченко О., Гайденко О. Ярий ячмінь: розвинути генетичний потенціал. Агробізнес Сьогодні. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/657-iaryi-iachmin-rozvynuty-henetychnyi-potentsial.html>
18. Довбиш Л.Л. Важкі метали в ґрунтах агроландшафтів Полісся. Вісник ДААУ. 2000. С. 90-91.
19. Пилипенко О. В. Роль сидератів і мінімальної обробки ґрунту у збереженні вологи для весняних культур. Вісник ХНАУ, 2016. № 5. С. 24–29.
20. Технології вирощування сільськогосподарських культур та особливості проведення весняно-польових робіт для отримання врожаю в умовах 2025 року (науково-практичні рекомендації для зони Степу) / Гадзало Я. М., Роїк М. В., Адамчук В. В. та ін. Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2025. 100 с.

21. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Важеніна О. Є. та ін. Особливості пивоварних сортів ячменю ярого харківської селекції. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2009. Вип. 5. С. 36–44.

22. Родіонов Б. М. Рослинництво з основами кормовиробництва. Дніпро : Ліра, 2018. 356 с.

23. Бомба М., Дудар І., Литвин О., Потопляк О., Тучапський О. Структура врожаю сортів ячменю ярого залежно від норми мінерального удобрення. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2019. № 23. С. 93-96. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2019_23_20.

24. Касаткіна Т. О., Гамаюнова В. В. Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого на Півдні України. Наукові горизонти. 2018. № 7–8. С.131-138.

25. Грицай А. Д. Сортова агротехніка ярого ячменю в Лісостепу. Сортова агротехніка зернових культур. Київ : Урожай, 1989. С. 228–234.

26. Яшовський І. В. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна. Наукові основи ведення зернового господарства. Київ : Урожай, 1994. С. 111–113.

27. Чудінов В. А. Бердагулов М. А., Шпигун В. І. Результати та перспективи селекції ячменю в умовах помірно-посушливого степу Північного Казахстану. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2009. Вип. 6. С. 155–167.

28. Горбачова С. М. Напрями та методи створення сортів проса з цінними господарськими ознаками. Селекція польових культур. Харків, 2008. Т. 2. С. 282–313.

29. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Агроном. 2013. №1. С. 106–109.

30. Сортовая агротехника зерновых культур / Под ред. Н. А. Федеровой. Київ : Урожай, 1983. 312 с.

31. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Вплив системи мінерального живлення на продуктивність рослин вівса і ячменю ярого в північному Степу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. №3. С. 28–33.
32. Цехмейструк М. Г., Стрельцова І. Б., Скидан В. О. Урожайність сортів ячменю ярого в умовах східного Лісостепу України. Селекція і насінництво. 2011. Вип. 99. С. 172–177.
33. Волкодав В. В. Вплив сучасних сортів на стійкість землеробства. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення : Матер. Міжнародн. науково-практичн. конференції. К., Чабани, 1999. С. 227–228.
34. Камінський В. Ф. Вплив комплексу агротехнічних заходів на урожайність і якість насіння сортів гороху, які відносяться до різних агротипів. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. К., 1997. Вип. 1. С. 117–119.
35. Рудник–Іващенко О. І. Значення сорту у реалізації продуктивного потенціалу культури. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 1. С. 11–13.
36. Скидан В. О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку ґрунту. Селекція і насінництво. Харків, 2012. Вип. 98. С. 257–263.
37. Дубовик О. О. Особливості формування продуктивного стеблестою сучасних сортів ячменю ярого залежно від норм висіву насіння. Селекція і насінництво. 2012. Вип. 101. С. 272–278.
38. Лінник Ю. А., Рожков Р. В., Манзюк Ю. О. Вплив сортових особливостей ячменю ярого на схожість насіння та його витривалість до чинників зберігання. Аграрний вісник Причорномор'я. Одеса, 2009. Вип. 50. С. 151–157.
39. Рибалка О. І., Поліщук С. С. Голозерний ячмінь. Зерно. 2012. № 7. – С. 40–45.

40. Стратегія розвитку Кіровоградської області на 2021-2027 рр. URL: https://oda.kr-admin.gov.ua/files/uploads/pdf/public/proekt/25/Strategia_2027_%20_04_02_2025%20.pdf?utm_source=chatgpt.com
41. Гудзенко В. М. Агрохімія і основи удобрення ґрунтів. Київ: Урожай, 2005. 312 с.
42. Ігнатенко І. П. Вплив кліматичних умов на формування врожайності зернових культур у Степу України. Київ: Наукова думка, 2019. 180 с.
43. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (Зернові, круп'яні та зернобобові). Київ, 2001. 63 с.
44. Лихочвор В. В. та ін. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур. Львів: Українські технології, 1999. 408 с.
45. Носенко В. Г. Формування асиміляційного апарату ріпаку ярого залежно від технології вирощування. Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН". 2010. Вип. 4. С.129–136.
46. Свиденюк І. М., Дмитришак М. Я., Шморгун О. В. Формування асимілюючої поверхні та її вплив на продуктивність інтенсивних сортів ярого ячменю залежно від технології вирощування. Науковий вісник НАУ. Київ, 2000. № 24. С. 74–77.
47. Дмитришак М. Я., Філь Т. П. Урожайність ячменю ярого залежно від застосування стимуляторів росту. Агрономія. Наукові доповіді НУБіП України. Київ, 2017. № 4 (68). URL: file:///C:/Users/user/Downloads/Nd_2017_4_13.pdf
48. Желязков О. Фактори, що впливають на наливання зерна. Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/ua/factory-shcho-vplyvayut-na-nalyvannya-zerna>
49. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Ільєнко О. В., Мамедова Е. І. Формування врожайності та якості зерна ячменю ярого залежно від регуляторів росту і удобрення. URL: <https://institut-zerna.com/library/magazine1/14.pdf>

50. Борисонік З.Б. Ярі колосові культури. Київ : Урожай, 1975. 176 с.
51. Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. Київ : Урожай, 1989. 160 с.
52. Мусатов А.Г. Ранні зернофуражні культури. Київ : Урожай, 1992. 112 с.
53. Солонечний П.М., Солонечна О.В., Важеніна О.Є. Оцінка сортів ячменю ярого за продуктивністю та елементами структури. URL: <http://confer.uiesr.sops.gov.ua/uiesr2019/paper/viewFile/18194/10135>
54. Машинник О.О. Вміст білка в зерні ячменю ярого за інтенсивних технологій вирощування. Журнал Науковий огляд. 2014. №1. Том 2 URL: <https://naukajournal.org/index.php/naukajournal/issue/viewIssue/5/3>
55. Васько Н.І., Серік М.Л., Козаченко М.Р. Вміст та біологічна цінність білка у зерні зразків ячменю ярого. Селекція і насінництво.2018. №113. С.45-55.
56. Компанієць В.О., Солодушко М.М., Кулик А.О. Економічна ефективність вирощування сучасних сортів пшениці озимої в умовах Північного 69 Степу України. Вісник Полтавської державної академії. 2015. № 4. С. 81-85. DOI: 10.31210/visnyk2015.04.21.
57. Рогач С.М., Суліма Н.М., Гуцул Т.А., Ярема Л.В. Економіка сільського господарства: Навчальний посібник. Київ: ЦП "Компринт", 2018. 517 с.
58. Методичні рекомендації з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств: Наказ Міністерства аграрної політики України № 132 від 18 травня 2001 р в редакції від 31.10.2005. URL: <https://zakon.rada.dov.ua/rada/show/v0132555-01#Text>

ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз однофакторного досліджу

Урожайність ячменю ярого, т/га (2024 р.)

Варіантів L	Повторень P	N	K		
6	3	18	195,1629		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	2,95	3,04	2,97	9,0	2,99
2	3,35	3,28	3,32	10,0	3,32
3	3,52	3,55	3,56	10,6	3,54
4	3,38	3,44	3,42	10,2	3,41
5	3,11	3,15	3,17	9,4	3,14
6	3,34	3,37	3,35	10,1	3,35
Сума	19,7	19,8	20	59,3	3,3

Результати дисперсійного аналізу

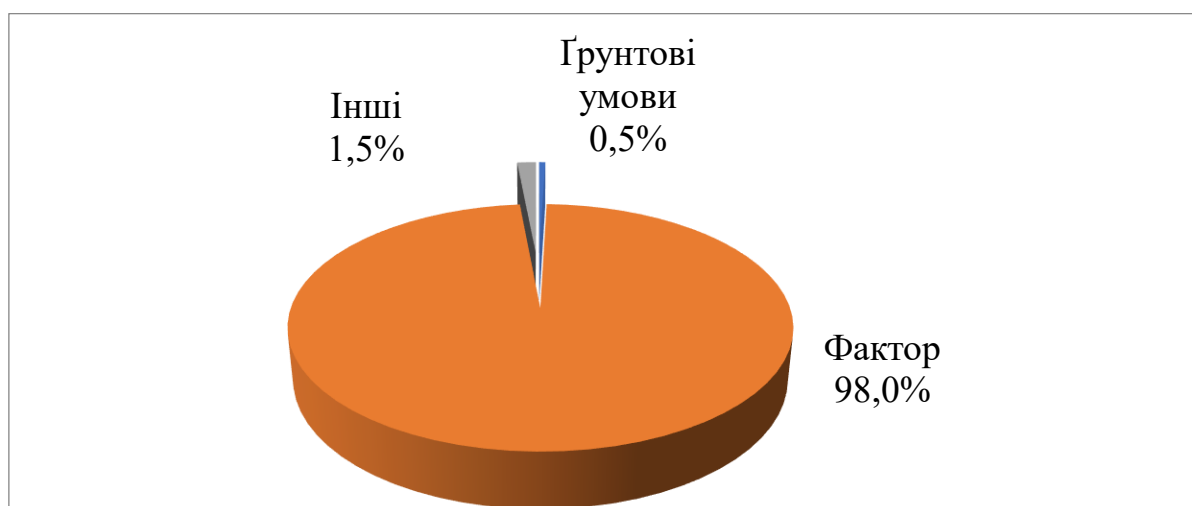
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
	квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна	0,6	17			
Повторень	Грунтові умови	0,0	2		
Варіантів	Фактор	0,6	5	0,12	131,4
Похибки	Інші	0,009	10	0,00	3,53

Точність досліджу:

$$S_x\% = S_x * 100 / X = \mathbf{0,53}$$

Найменша істотна різниця:

$$HP_{05} = t_{05} * S_d = 2,23 \quad 0,02 = \mathbf{0,05}$$



Дисперсійний аналіз однофакторного досліджу

Урожайність ячменю ярого, т/га (2025 р.)

Варіантів L	Повторень P	N	K		
6	3	18	219,3116		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	3,18	3,24	3,22	9,6	3,21
2	3,44	3,41	3,42	10,3	3,42
3	3,78	3,76	3,79	11,3	3,78
4	3,59	3,63	3,62	10,8	3,61
5	3,38	3,35	3,36	10,1	3,36
6	3,53	3,57	3,56	10,7	3,55
Сума	20,9	21,0	21	62,8	3,5

Результати дисперсійного аналізу

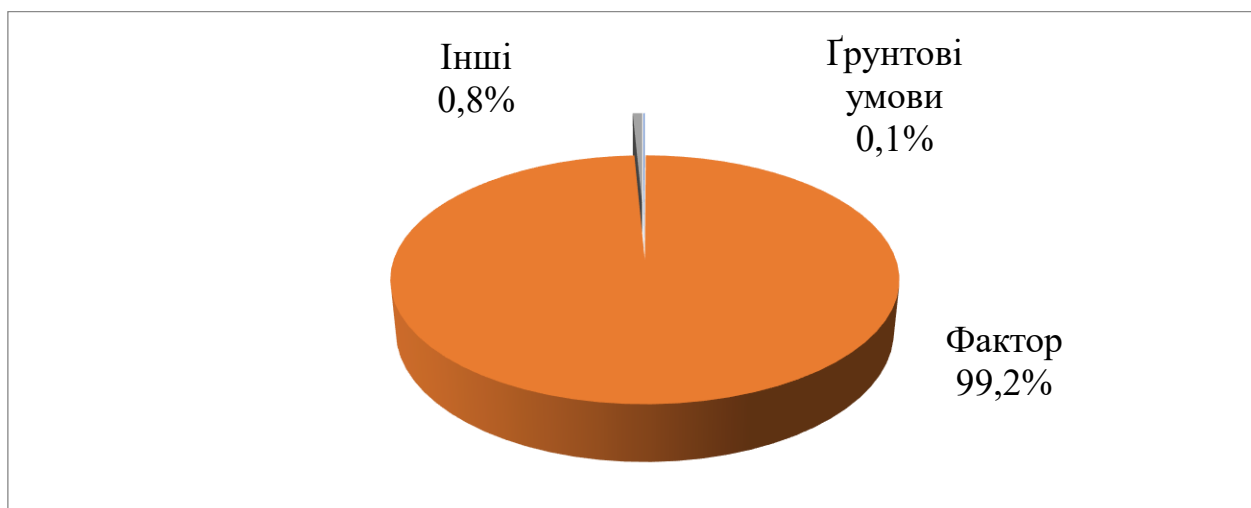
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
	квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна	0,6	17			
Грунтові					
Повторень умови	0,0	2			
Варіантів Фактор	0,6	5	0,12	263,3	3,53
Похибки Інші	0,005	10	0,00		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x * 100/X = \mathbf{0,35}$$

Найменша істотна різниця:

$$NIP_{05} = t_{05} * Sd = 2,23 \quad 0,02 \quad = \mathbf{0,04}$$



Технологічна карта

Культура	ячмінь ярий	Норма висіву, кг/га	200	Максим® Форте 050 FS, т. к. с.	Урожайність, т/га	
Сорт, гібрид	Надійний	Всього насіння, т	20	2,4-Д Актив, 0,8 л/га	в перерахунку на зерно	3,66
Попередник	кукурудза	Система удобрення	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	Бі-58 новий, 0,75 л/га	Валовий збір, т	
Площа, га	100	Всього туків, т	6,25		366	

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
		у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
						кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га											
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Дискування стерні	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27				25,3	7,9	63,2		2053,4		2053,4	6,8	1360	68000,0	70053
Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	VI	22,51				13,4	7,5	59,7		2251,3		2251,3	20,9	2090	104500,0	106751
Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	5250,0	6062
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	1250,0	1688
Внесення гербіцидів	га	100	6,6	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	3,54	1	IV	2,06	64	1,6	9,4	9,4	353,5	46,6	400,1	1,05	105	5250,0	5650
Передпосівна культивування	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360
Обробка насіння	т	20,0		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	2,5	20,0	30,0	565,7	584,7	1150,4	кВт-год	200	1000,0	2350
Навантаження насіння й добрив	т	26,3		вручну					2	II	35,40	4	6,6		105,0		1858,5	1858,5				1859
Транспортування насіння і добрив	т	20,0		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,9	55,2		1299,3		1299,3		10	500,0	1799
Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	MT3-80	VEGA 8 profi	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	24000,0	26867
Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	1250,0	1688
Внесення гербіцидів	га	100	7,9	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	4,27	1	IV	2,48	53	1,9	11,3	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	5250,0	5794
Збирання врожаю	га	100	250	Джон-Дір		2	VI	36,35				8,3	12,0	192,771		7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269
Транспортування зерна	т	384,3		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		288	14411,3	17539
Первинна очистка зерна	т	384,3		ОВС-25		1	V	10,39	2	III	6,24	25	15,4	123,0	245,95	5590,2	4793,6	10383,8	кВт-год	1230	6148,8	16533
Доосушка зерна	т	366		СК-20		1	IV	1,41	2	III	0,97	160	2,3	18,3	36,6	724,5	713,3	1437,9	кВт-год	3294	16470,0	17908
Разом по культурі			597											862	493	28906	9189	38095		6733	336661	398575