

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:

Вплив строків сівби і попередників на продуктивність ячменю ярого в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-24МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Владислав НЕПОМНЯЦЬКИЙ
« ___ » _____ 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

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

Непомнящому Владиславу Олексійовичу

1. Тема роботи Вплив строків сівби і попередників на продуктивність ячменю ярого в Степу України
2. Керівник роботи Ольга Андрейченко кандидат с.-г. наук, старший викладач затверджений наказом ЦНТУ «22» серпня 2025 року № 46-13
3. Строк подання роботи до захисту _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Визначити вплив строків сівби і попередників на продуктивність ячменю ярого в умовах Степу України.

Завдання:

- проаналізувати наукові джерела щодо впливу строків сівби та попередників на ріст, розвиток і продуктивність ячменю ярого;
- встановити особливості формування стеблостою за різних строків сівби та після різних попередників;

- дослідити зміни структури врожаю ячменю ярого залежно від досліджуваних технологічних чинників;
- визначити вплив строків сівби та попередників на врожайність ячменю ярого в умовах Степу України;
- провести економічну оцінку ефективності застосування різних варіантів строків сівби та попередників.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів 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

_____ Владислав НЕМОМНЯЦЬКИЙ

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Біологічні особливості та морфологічна будова ячменю ярого.....	9
1.2. Значення стоків сівби та попередників у формуванні урожайності ячменю ярого	13
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень.....	17
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень.....	18
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
3.1. Методика проведення досліджень	23
3.2. Вплив попередників та строків сівби на польову схожість та формування густоти стеблостою	27
3.3. Формування індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого залежно від попередника і строку сівби	30
3.4. Врожайність ячменю ярого залежно від попередника і строків сівби.....	36
3.5. Якісні показники зерна ячменю ярого залежно від попередників та строків сівби	38
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	41

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ	45
5.1. Охорона праці на сільськогосподарському підприємстві...	45
5.2. Охорона праці при проведенні посівних робіт.....	47
5.3 Охорона довкілля.....	49
ВИСНОВКИ.....	53
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	54
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	55
ДОДАТКИ.....	60

ВСТУП

Ячмінь ярий є однією з важливих зернових культур України, що відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої та кормової безпеки держави. Ця культура цінується за ранньостиглість, стійкість до посухи, здатність швидко формувати врожай та адаптуватися до різних ґрунтово-кліматичних умов. У структурі зернового клину Степу України ярий ячмінь традиційно займає значну частку, слугуючи надійним джерелом комбікормової сировини, а також сировиною для пивоварної промисловості.

У сучасних умовах ведення агровиробництва стабільне отримання високих і якісних урожаїв ячменю ярого нерозривно пов'язане з удосконаленням технології його вирощування. Серед багатьох чинників, що визначають продуктивність культури, вагоме значення мають строки сівби та попередники. Вони суттєво впливають на формування стеблостою, використання рослинами тепла та вологи, розвиток кореневої системи, проходження фаз органогенезу та формування структури врожаю.

Актуальність теми. Проблема підвищення врожайності ячменю ярого залишається пріоритетною для сільськогосподарських підприємств Степової зони України. Через нестабільність кліматичних умов, зростання частоти посух, нерівномірність випадання опадів та підвищення температурного фону виникає необхідність удосконалення технологічних прийомів, здатних забезпечити максимальну адаптацію рослин до стресових факторів.

Таким чином, дослідження впливу таких технологічних елементів, як попередники і строки сівби на продуктивність ячменю ярого є важливим науковим і практичним завданням, результати якого можуть стати основою для підвищення ефективності виробництва культури в Степу України.

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

Мета і завдання досліджень. Метою дослідження є встановлення оптимальних строків сівби та найефективнішого попередника для забезпечення високої продуктивності ячменю ярого в ґрунтово-кліматичних умовах Степу України, а також визначення їхнього впливу на ріст, розвиток та формування врожаю культури.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- проаналізувати наукові джерела щодо впливу строків сівби та попередників на ріст, розвиток і продуктивність ячменю ярого;
- встановити особливості формування стеблостою за різних строків сівби та після різних попередників;
- дослідити зміни структури врожаю ячменю ярого залежно від досліджуваних технологічних чинників;
- визначити вплив строків сівби та попередників на врожайність ячменю ярого в умовах Степу України;
- провести економічну оцінку ефективності застосування різних варіантів строків сівби та попередників.

Наукова новизна отриманих результатів. У ході виконання роботи отримано нові дані щодо особливостей формування продуктивності ячменю ярого залежно від поєднання строків сівби та попередників в умовах Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати мають важливе практичне значення для сільськогосподарських підприємств зони Степу України та можуть бути використані при плануванні технологій вирощування ячменю ярого.

Особистий внесок здобувача. Здобувач брав безпосередню участь у вивченні наукових джерел, організації та проведенні польового експерименту, здійсненні обліків і спостережень, обробці отриманих матеріалів та їх описі, а також у виконанні 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 та морфологічна будова ячменю ярого

Ячмінь ярий належить до найдревніших злаків людства. Історія культивування ячменю ярого в регіоні сягає глибокої давнини – приблизно 4-5 тисячоліть тому. Археологічні дані свідчать, що до країн Європи він поширився з Близького Сходу [1].

Він вирізняється високою адаптивністю до коливань клімату, має короткий вегетаційний період та широкий спектр використання [2].

Культура ячменю є універсальною: її використовують у тваринництві, харчовій промисловості та для виробничих потреб. Переважна частка (60%) врожаю реалізується як зернофураж [3, 4, 5].

Такий попит визначається його високою концентрацією енергії в кормах (1 кг = до 7 МДж ОЕ=1,2 к.од) [6]. У пивоварінні ціниться за особливості його переробки на солод. Завдяки фізичним властивостям оболонки, процес фільтрування суслу значно спрощується. Використання ячмінного солоду дозволяє виробляти пиво з найкращими та стабільними якісними показниками [7]. Вчені стверджують, що зерно сортів пивоварного ячменю повинно відповідати суворим якісним показникам: містити екстрактивні речовини (75–82%), крохмаль (60–65%) та білок (10–12%), також показники натурності зерна та маси 1000 зерен мають бути високі [8, 9]. Для виробництва борошна і круп зерно ячменю ярого має містити багато білка, крохмалю та цукру [10].

Морфологічна будова ячменю ярого зумовлює його здатність швидко проходити початкові фази росту та ефективно використовувати запаси весняної вологи.

Ячмінь характеризується добре розвиненою мичкуватою кореневою системою, яка за сприятливих умов може проникати в ґрунт на глибину до 120 см. Така потужна коренева система забезпечує рослині стійкість до

короткочасної посухи та сприяє інтенсивному засвоєнню доступних форм азоту і калію [11].

Стебло ячменю – соломину, заввишки 50–90 см. Кількість міжвузлів варіює залежно від сорту й умов вирощування. Стебло ячменю складається з 4-7 міжвузлів (які є порожніми) та заповнених вузлів. Ріст відбувається за рахунок основи міжвузлів і називається інтеркалярним. Міжвузля ростуть з різною швидкістю (друге довше за перше, третє довше за друге). Основне видовження стебла припиняється після повного виколошування рослини.

Як зазначає Грицаєнко І. Ф. [12], стебло ячменю тонше порівняно, ніж у пшениці, тому культура має потребу у збалансованому азотному живленні, щоб уникнути вилягання.

Листок ячменю складається з піхви, що охоплює стебло, та лінійної пластинки. Діагностичними ознаками є наявність язичка, що захищає від води та хвороб, і добре розвинених вушок, які перекриваються. Ці вушка є ключовою відмінністю ячменю від інших злаків. Ширина листків 8–20 мм. Всі надземні частини рослини вкриті восковим нальотом, інтенсивність якого зростає в умовах посухи.

Суцвіття ячменю – колос із сидячими колосками на колінчастому стрижні, по три квітки на виступі. У дворядних сортів зерно формують лише центральні квітки. Характерною ознакою є остюк на зовнішній квітковій лусці (або фурки, чи повна відсутність остюка). Забарвлення колоса варіюється від жовтого до чорного. Ячмінь – самозапильна культура, запилення якої часто відбувається до повного виколошування [13].

Плодом ячменю є плівчаста або гола зернівка розміром 7–10 мм. Середня маса 1000 насінин – 30–50 г. Важливою сортовою ознакою є опушення основної щетинки, розташованої в борозенці. Зерно може мати різне забарвлення (від жовтого до чорного) та форму. Зернівка складається з оболонки, зародка та ендосперму. Оболонка, своєю чергою, включає плодову та насінну оболонки.

Ярий ячмінь вважається невимогливою до тепла культурою. Мінімальна температура для проростання насіння становить лише 1–2 °С. Сходи та молоді рослини легко переносять весняні заморозки до мінус 3–4 °С, а іноді – до мінус 7–9 °С. При сильному зниженні температури листя може відмерти, але вузол кущіння зберігається, і після потепління рослини відновлюють вегетацію [14]. Мінімальна температура для формування генеративних органів — 10–12 °С. Оптимальною ж температурою для інтенсивного росту і розвитку культури вважається 18 °С [15-18].

Разом з тим, ячмінь ярий демонструє високу стійкість до високих температур, легко витримуючи спеку до 38–40 °С. За такої температури продихи на листках паралізуються лише через 25–30 годин. Завдяки цій особливості посіви ярого ячменю широко поширені саме у південних посушливих районах України [19]. Температури вище +30 °С у фазі наливу зерна можуть значно зменшувати масу 1000 зерен.

Сонячне світло є основним джерелом енергії для рослин. Воно не лише забезпечує тепло, але й регулює ключові процеси: фотосинтез та накопичення органічних речовин (зокрема, крохмалю), а також керує загальними біохімічними процесами [20, 21].

Ячмінь ярий інтенсивно розвивається навесні і чутливо реагує на наявність вологи під час сівби. Незважаючи на відносно низький транспіраційний коефіцієнт (350–400), культура має критичний період вологоспоживання у фазах колосіння та наливу зерна [17, 22].

Ячмінь ярий вимагає достатнього вмісту поживних речовин у ґрунті. Це пояснюється особливістю його кореневої системи, яка має низьку здатність засвоювати важкодоступні форми елементів. Тому для його вирощування непридатні заболочені та кислі ґрунти [23].

Рослина починає інтенсивно споживати елементи відразу після появи сходів. Для формування 1 тонни зерна ячмінь ярий виносить з ґрунту в середньому: 25 кг азоту, 11 кг фосфору та 18 кг калію [24].

Літературні джерела підтверджують, що для забезпечення ячменю необхідним живленням і досягнення рівномірного росту, розвитку та одночасного досягання врожаю, культуру необхідно вирощувати на високородючих ґрунтах [25].

Для вирощування ячменю ярого підходять такі ґрунти: чорноземи, темно-каштанові ґрунти, сірі лісові, із нейтральною або слабокислою реакцією (рН 6,0–7,5). Не підходять ґрунти з підвищеною кислотністю та з підвищеною засоленістю.

Ячмінь є найпосухостійкішим серед зернових першої групи, про що свідчить його транспіраційний коефіцієнт (близько 403). Насіння потребує менше води для проростання (45–50%), ніж пшениця чи овес [26]. Однак через слабкий розвиток кореневої системи на старті вегетації ячмінь чутливий до весняної посухи. Тому в південних і східних регіонах України вкрай важливо дотримуватися оптимальних ранніх строків сівби, щоб уникнути зрідження посівів [27].

Згідно з класифікацією, онтогенез ярого ячменю включає вісім основних етапів розвитку: проростання, сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, налив зерна та досягання. Конкретна тривалість кожної фенофази безпосередньо залежить від температурного режиму та рівня вологозабезпечення. Короткий вегетаційний період культури (в середньому 70–95 діб) є ключовою перевагою, що обумовлює її придатність для культивування в зонах ризикованого землеробства, зокрема на територіях Північного і Центрального Степу [28].

Кущіння має вирішальне значення у формуванні майбутнього врожаю, хоча з 2–5 потенційних стебел продуктивними стають лише 1–2 [29]. Нестача світла у період кущіння має негативні наслідки: вона спричиняє видовження міжвузлів (витягування стебел) і робить тканини більш рихлими. Це значно підвищує ризик вилягання посівів і погіршує якісні показники врожаю [30].

Оптимальний розвиток культури можливий лише за умови збалансованого співвідношення світлового режиму та інших необхідних факторів навколишнього середовища [31].

У фазі виходу в трубку формуються репродуктивні органи, що вимагає достатнього забезпечення азотом і вологою, дефіцит яких значно зменшує кількість зерен у колосі [32]. Структура врожаю формується під впливом комплексу факторів [13]: густоти продуктивного стеблостою (400–550 стебел/м² для Степу), кількості зерен у колосі (18–26 для дворядних, 40–60 – для багаторядних форм), масу 1000 зерен (42–55 г) та якість зерна. Ячмінь має високу компенсаційну здатність, частково компенсуючи зріджені посіви збільшенням маси зерна, проте компенсація різко знижується за несприятливих умов під час цвітіння та наливу.

1.2. Значення стоків сівби та попередників у формуванні урожайності ячменю ярого

Підвищення продуктивності ячменю ярого залишається актуальною проблемою в агрономічній науці України. Хоча культура має високу пластичність, у Степу її врожайність істотно обмежується кліматичними факторами: дефіцитом вологи, значними температурними коливаннями та нерівномірними опадами. В цих умовах вирішального значення набувають технологічні чинники, такі як строки сівби та попередники. Вони визначають початкові умови для росту рослин, впливають на доступність вологи та живлення, а також формують фітосанітарний стан поля. Важливість цих технологічних аспектів підтверджується численними вітчизняними дослідженнями [27].

Ячмінь ярий, через слабкий розвиток кореневої системи, короткий вегетаційний період та високі вимоги до структури ґрунту, є найбільш вибагливою серед зернових культур рослиною щодо вибору попередника [33]. У комплексі агротехнічних заходів, які створюють сприятливі умови для успішного розвитку ячменю, особливе значення має його правильне

розташування в сівозміні на ділянках із достатньою родючістю ґрунту і низьким рівнем забур'яненості. До найкращих попередників для ячменю ярого належать просапні культури, адже міжрядний обробіток забезпечує ефективне очищення поля від бур'янів та накопичення легко доступних поживних речовин у ґрунті. Вдалими попередниками також є озимі культури, вирощені після використання удобрених зайнятих або чистих парів. Водночас посіви ячменю після колосових культур часто піддаються ураженню кореневими гнилями та іншими захворюваннями. Невдалими попередниками для цієї культури є соняшник і суданка, адже вони виснажують запаси вологи в ґрунті та сприяють його забур'яненню падалицею [34].

Раціональне чергування культур у сівозміні має ґрунтуватися на двох ключових аспектах: правильному підборі попередників, які створюють оптимальні умови для вирощування рослин, та забезпеченні збалансованого насичення системи одновидовими культурами з урахуванням допустимої повторності їх вирощування. Такий підхід дозволяє сівозміні максимально виконувати свою основну функцію – фітосанітарну, зменшуючи необхідність інтенсивного використання хімічних засобів захисту рослин.

Дослідження показали, що у сівозмінах зменшується кількість насіння бур'янів у ґрунті за один цикл ротації в три-чотири рази. Водночас їх чисельність і маса в посівах скорочуються на 62–64% та 36–74% відповідно. [35, 36].

Ротація культур сприятливо впливає на водний і поживний режими ґрунту, мікробіологічну активність і фітосанітарний стан. У поєднанні з добривами та іншими технологічними компонентами це дозволяє підвищити врожайність на 35–50 % при збереженні стабільного рівня родючості ґрунту [37]. Як зазначають В. Скидан, М. Скидан та С. Попов [38], перехід на кращі попередники може в середньому забезпечити підвищення врожайності на 37%. Найкращий результат у вирощуванні ячменю ярого (6,33–6,78 т/га) показали посіви після кукурудзи на зерно за умов інтенсивного живлення. На не удобрених ділянках врожайність була нижчою (4,60–5,01 т/га) і спостерігалася

після вирощування сої.

У процесі впровадження науково обґрунтованої сівозміни діє так званий сівозмінний фактор, який виступає важливим елементом біологізації землеробства. Цей фактор сприяє стабільному рівню продуктивності культур у сівозміні, навіть за відсутності застосування добрив [39].

Дослідження Шкурка В. С. [40] показують, що на продуктивність ячменю найбільше впливають використання добрив та правильний вибір сорту. Однак у зонах із нестабільним зволоженням підбір попередника може забезпечити значний приріст урожайності [41]. Раціонально організована сівозміна сприяє більш ефективній реалізації потенціалу сортів сільськогосподарських культур, знижує рівень забур'яненості, а також мінімізує вплив шкідників та хвороб. Це дозволяє зменшити використання хімічних засобів захисту рослин. Крім того, попередники також чинять вплив на якість продукції зернових та олійних культур [42].

Згідно з дослідженнями, вплив строків сівби на урожайність ячменю не можна розглядати окремо від типу попередника. Наприклад, за умов достатньої вологи (після попередників, таких як сидерати чи бобові), пізніші строки сівби можуть забезпечувати кращі результати. У той же час, на деградованих ґрунтах після кукурудзи рання сівба є ключовою для ефективного використання весняної вологи. Ці взаємозв'язки підкреслюють необхідність багатофакторних експериментів, які враховують різні строки сівби, типи попередників, норми висіву та рівні удобрення. Результати сучасних багаторічних досліджень акцентують увагу на важливості комплексного підходу для створення регіонально адаптованих рекомендацій. [43].

Строки сівби має ключове значення для забезпечення оптимальних умов тепла і вологи в критичні періоди розвитку ячменю, починаючи від проростання до кушіння та формування колоса. Польові дослідження свідчать, що затримка сівби негативно впливає на врожайність. Зокрема, відкладання термінів на кожні 10 днів може призвести до зниження врожаю на 6–17 %

залежно від погодних умов та особливостей року, як показують останні результати польових експериментів. Це явище пояснюється скороченням періоду вегетації, зменшенням тривалості фотоперіодичної активності та посиленням впливу абіотичних стрес-факторів у фазах генеративного розвитку.

Дослідження в Україні демонструють, що сівба в оптимально ранні терміни для конкретного регіону дозволяє ефективніше використовувати весняну вологу й теплові ресурси. Це сприяє інтенсивнішому куцінню та формуванню потрібної щільності стеблостою, що в кінцевому результаті забезпечує вищу врожайність. Водночас надто ранні строки можуть створювати ризики, пов'язані з ураженням рослин хворобами чи впливом заморозків. Тому визначення оптимального часу для сівби повинно враховувати регіональні особливості та конкретні погодні умови року [32].

Ряд досліджень також підкреслює взаємозв'язок між строками сівби та іншими технологічними елементами, такими як густина стояння і мінеральне живлення. Зокрема, за пізніх строків сівби рекомендується коригувати норми висіву та забезпечувати підживлення у фазах активного росту, щоб компенсувати обмеження вегетаційного періоду [44].

Отже, підвищення продуктивності ячменю ярого залишається однією з основних задач агрономічної науки України. Незважаючи на високу адаптивність цієї культури, її врожайність у Степовій зоні значною мірою обмежується кліматичними умовами, такими як дефіцит вологи, різкі коливання температур та нерівномірність опадів. У таких умовах особливу роль відіграють технологічні фактори, зокрема строки сівби та вибір попередників. Ці аспекти формують основні умови для розвитку рослин, впливають на забезпечення їх вологою та поживними речовинами, а також визначають фітосанітарний стан поля. Вітчизняні наукові дослідження неодноразово підтверджували важливість дотримання та оптимізації цих технологічних елементів.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень

Дослідні ділянки закладали в ФГ Губівка «Прометей» с. Губівки Компаніївської селищної громади, Кропивницького району, Кіровоградської області.

Від м. Кропивницький (обласний центр) господарство знаходиться на відстані 24 км, що сприяє зручному транспортному сполученню та легкий доступу до інфраструктури.

Основною діяльністю господарства є вирощування зернових, зернобобових та олійних культур.

У користуванні фермерського господарства знаходиться земельний банк площею 530 га, з яких 500 га – рілля, а решта охоплює сади, ставки та лісосмуги.

Протягом років площі під сільськогосподарськими культурами суттєво не змінюються.

Структура посівних площ розподілена наступним чином:

- Озимі культури: пшениця на площі 100 га та ріпак – 70 га.
- Ярі культури: соняшник (150 га), кукурудза (100 га), соя (45 га) та ячмінь (35 га).

Найбільші площі займають соняшник (150 га), кукурудза (100 га) та озима пшениця (100 га). Менші площі відведено під озимий ріпак (70 га), сою (45 га) та ячмінь ярий (35 га).

Урожайність сільськогосподарських культур становила:

- соняшник – 2,1 т/га;
- кукурудза – 6,8 т/га;
- пшениця озима – 6,5 т/га;
- ріпак озимий – 2,5 т/га;
- ячмінь ярий – 2,4 т/га;

- соя - 2,0 т/га.

Рівень врожайності в господарстві відповідає середнім показникам для цього регіону. Головними стримуючими факторами залишаються посушливий клімат і підвищені температури під час важливих фаз вегетаційного періоду. Підвищення ефективності виробництва можливе за рахунок застосування сучасних інтенсивних технологій.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

С. Губівка знаходиться в центральній частині України, у Кропивницькому районі Кіровоградської області, в межах Степової зони. Цей регіон має сприятливі природно-кліматичні умови для сільського господарства, що дає можливість успішно вирощувати зернові, зернобобові культури, технічні рослини, а також розвивати тваринництво.

Місцевість навколо села представлена типовим степовим ландшафтом із хвилястим рельєфом, розташованим на невеликій височині. Село входить до басейну річки Інгул, яка є однією з основних водних артерій цього краю. У безпосередній близькості розташовані малі балки та сезонні водотоки, що утворюються під час весняного танення снігу або внаслідок інтенсивних літніх дощів.

Рельєф території здебільшого хвилястий, з окремими балками, улоговинами та вододільними рівнинами. Такі ландшафтні умови забезпечують рівномірне прогрівання і провітрювання ґрунтів, проте на схилах існує ризик ерозійних процесів, особливо під час сильних дощів.

Висота місцевості переважно коливається в межах 120–160 м над рівнем моря.

Село Губівка розташоване в зоні поширення звичайних і малогумусних чорноземів. Ці ґрунти зазвичай характеризуються такими особливостями:

- гумусовим горизонтом завтовшки 50–70 см;
- вмістом гумусу на рівні 3,0–4,5 %;

- середньо- або важкосуглинковим гранулометричним складом;
- нейтральною або слабо солонцюватою реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5–7,2).

Ці ґрунти є серед найпродуктивніших в Україні, що створює ідеальні умови для вирощування ячменю ярого, пшениці, кукурудзи, соняшнику та інших сільськогосподарських культур.

Основними джерелами води є:

- локальні ставки неподалік села;
- балки з сезонним водостоком;
- ґрунтові води на глибині 5–15 м.

Водні ресурси мають обмежене значення для зрошення, проте вони придатні для напування худоби та побутових потреб.

Природна рослинність переважно степова, проте значною мірою змінена через сільське господарство. У незначних ділянках балок та узлісь трапляються ковила, типчак, полин і степові злаки.

Для ярого ячменю такі властивості ґрунту є сприятливими, адже ця культура потребує високого рівня поживних речовин, особливо на ранніх етапах вегетації. Важкосуглинкові чорноземи також характеризуються хорошою вологоємністю, що відіграє важливу роль у посушливих умовах Степу.

Клімат північного Степу характеризується помірно-континентальними, посушливими умовами з різкими змінами температур і нерівномірним розподілом опадів протягом року. Часто спостерігаються бездощові періоди, які можуть тривати від 10 до 20 днів, а посушливі роки стають усе звичнішим явищем.

Основна кількість опадів припадає на період з квітня до жовтня, при цьому середньорічний рівень опадів становить близько 322 мм, а за весь рік – 499 мм.

Середньорічна температура повітря становить +8,0 °С. Липень є найтеплішим місяцем з середньою температурою +22 °С, тоді як у

вегетаційний період середня температура тримається на рівні 16 °С.

Гідротермічний коефіцієнт у цій зоні варіюється від 0,3 до 1,3, що вказує як на надмірне, так і на недостатнє зволоження території.

Бездощові періоди нерідко супроводжуються сильними вітрами переважно північного, північно-західного або східного напрямків. У періоди суховіїв найбільше вітрів спостерігається зі сходу та південного сходу.

Погодні умови 2024 р.

У 2024 році спостерігалася спекотна погода з тривалими бездощовими періодами (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрометеорологічні показники періоду вегетації ячменю ярого, 2024 р.

Декада	Квітень	Травень	Червень	Липень	Квітень - липень
Середньодобова температура повітря, °С					
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					
За місяць	52,1	5,8	17,2	3,1	78,2
Середньобагаторічні	36	45	66	72	219

У 2024 р. спостерігалися епізоди короткочасного весняного похолодання, що могли впливати на початковий ріст культур за умови надто ранньої сівби. Квітень відзначився аномально високими температурами: середня температура повітря досягла 14,4 °С, перевищивши багаторічні показники на 5,5 °С. У першій декаді місяця опади були відсутні, але в другій і третій декадах спостерігалися дощі. Загальний об'єм опадів у квітні склав 52,1 мм, що на 16,1 мм більше за багаторічну норму. Це створило сприятливі умови для появи дружніх сходів.

У подальшому травень, червень і липень виявилися спекотними та майже бездощовими. Середня температура повітря протягом вегетаційного

періоду перевищувала багаторічні норми на 3,9 °С. У цей час значно не вистачало вологи – з квітня по липень загальна кількість опадів склала лише 78,2 мм, що виявилось на 140,8 мм менше за багаторічний середній показник.

Погодні умови 2025 р.

Температурні показники та кількість опадів у період від сівби до збирання врожаю наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Агрометеорологічні показники періоду вегетації ячменю ярого, 2025 р.

Декада	Квітень	Травень	Червень	Липень	Квітень - липень
Середньодобова температура повітря, °С					
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					
За місяць	34,0	102,0	27,5	41,0	204,5
Середньобагаторічні	36,0	45,0	66,0	72,0	219,0

У квітні 2025 р. спостерігалось помірне потепління – середня температура становила 12,7 °С, що перевищувало багаторічні показники на 3,8 °С. Опади залишалися в межах норми, що сприяло успішним посівам і проростанню культур.

У травні середньодобова температура досягла 15,4 °С, що майже відповідало багаторічному показнику (15,3 °С). У той же час кількість опадів перевищувала норму в 2,3 рази, що позитивно вплинуло на прискорення фенологічних фаз і скорочення тривалості куціння.

Літній період вирізнявся високими температурами та нерівномірним розподілом опадів.

У червні середньодобова температура була на рівні 20,5 °С, що на 1,9 °С перевищувало багаторічний показник. В окремі дні стовпчики термометра піднімалися до 31 °С, хоча опади були періодичними та короткочасними, їх

кількість виявилася на 2,4 рази меншою за багаторічну норму.

У липні середньодобова температура досягла 25,7°C, що перевищувало багаторічний показник на 5,7°C. У найспекотніші дні температура сягала 35°C при мінімальній кількості опадів.

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

Ярий ячмінь належить до культур із ранніми строками сівби, що потребують достатньої вологості на початкових етапах вегетації та є вразливими до підвищених температур у період наливу зерна. Умови досліджуваного регіону загалом відповідають потребам цієї культури, проте існує низка ризиків: нестабільність весняних температур під час сівби, дефіцит продуктивної вологи у посушливі роки, ймовірність високих температур у фазу колосіння і молочної стиглості, а також тривалі періоди без опадів.

Отже, ґрунтово-кліматичні умови Степу України в 2024-2025 роках у цілому були сприятливими для вирощування ярого ячменю. Чорнозем звичайний важкосуглинковий забезпечує високий родючий потенціал, однак нестабільне водозабезпечення та різкі зміни температур вимагають ретельного вибору строків сівби та попередників, щоб забезпечити максимальну продуктивність культури.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Методика проведення досліджень

Дослід включав два фактори: фактор А – 2 варіанти (попередник) та фактор В – 3 варіанти (строк сівби), всього 6 варіантів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема досліду

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)
соя	І (при настанні фізичної стиглості)
	ІІ (через 5 діб)
	ІІІ (через 10 діб)
соняшник	І (при настанні фізичної стиглості)
	ІІ (через 5 діб)
	ІІІ (через 10 діб)

Розмір посівної ділянки становив 15 м², а облікової – 10 м².

Дослід проводився методом блоків із систематичним розміщенням варіантів, кожний в трьох повтореннях.

Технологія вирощування залишалась загальноприйнятною для цього регіону (норма висіву – 4,5 млн схожих зерен на 1 га), за винятком аспектів, що підлягали дослідженню.

Сорт ячменю ярого який використовували при дослідженні був МПП Вдячний. Його основні характеристики представлені на фото 1.

ЯЧМІНЬ ЯРИЙ СОРТ - МІП ВДЯЧНИЙ



Рік реєстрації – 2018

Різновидність нутанс

Середньостиглий (період «сходи-колосіння» – 55-58 діб)

Середньонизький – 70-75 см

Посухостійкий – 8 балів

Стійкість до вилягання – 7-8 балів

Стійкість до обсипання – 9 балів

Стійкість проти борошнистої роси, плямистостей листя і карликової іржі – 6-8 балів

Вміст білка 10,5–11,5 %

Маса 1000 зерен 49,3-50,2 г

Рівень врожайності сорту

Генетичний потенціал врожайності понад 8,9 т/га.

У роки конкурсного випробування (2014–2016 рр.) за врожайністю перевищував стандарт на 0,43 т/га.

Фото 1. Характеристика сорту ячменю ярого МІП Вдячний (джерело: <https://mip.com.ua/page/799-yachmin-yaryu-sort-mip-vdyachnyy>)

Основою проведення роботи служили методика польових досліджень та державного сортовипробування.

Для оцінки впливу досліджуваних факторів на врожайність ярого

ячменю було виконано ряд обліків і спостережень (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Обліки та спостереження, які проводили під час дослідження

Назва обліків і спостережень	Методика визначення
1	2
Густота стояння рослин під час сходів та перед збиранням	Густоту стояння рослин відмічали на ділянках розміром 1 м ² , у двох несумісних повтореннях
Площа листкової поверхні	Площу листкової 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.
Висота рослин	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 вираховуванням середнього значення показника.
Структура врожаю:	Для визначення структури врожаю відбирали снопові зразки у фазі воскової (господарчої) стиглості у трьох рівновіддалених місцях ділянки площею 0,15 м ² по всіх повтореннях і об'єднували рослини в сніп.
- довжина головного колоса	Довжина головного колоса вимірювалася як середнє значення з 25 рослин
- кількість зерен в	Кількість зерен з головного колоса та з рослини

Продовження табл. 3.2

1	2
головному колосі та з рослини	вимірювалася як середнє значення з 25 рослин
- маса зерен з головного колосу та з рослини,	Маса зерен з головного колоса вимірювалася як середнє значення з 25 рослин Маса зерен з рослини вираховувалася зважуванням зерна зі снопового зразка діленням на кількість продуктивних стебел
Маса 1000 зерен	Показник маси 1000 насінин визначали за двома наважками по 500 зерен, які зважували з точністю до 0,1 г і перераховували на масу 1000 зерен і обчислювали середню масу з точністю до 0,1 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 зерна	Вимірювання проводять після очищення проби від домішок. При аналізі використовують спеціалізовані ваги – пурку для визначення натури зерна. Основна частина вимірювальної склянки у формі циліндра. Спочатку засипаємо зерно у вимірювальний циліндр, необхідно струсити надлишки. Зважуємо та отримуємо результат. Аналіз натури з кожного зразка слід визначати двічі, причому із різних порцій.
Збір врожаю	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.
--	--

3.2. Вплив попередників та строків сівби на польову схожість та формування густоти стеблостою

Оптимальний вибір попередника та дотримання науково обґрунтованих строків сівби є надзвичайно важливими елементами технології вирощування. Вони сприяють створенню сприятливих початкових умов для росту рослин, впливаючи на температурний режим та доступність вологи в ґрунті. Забезпечення таких умов на ранніх етапах розвитку рослин забезпечує дружні й рівномірні сходи, які становлять основу для отримання високого та якісного врожаю.

Впродовж усього періоду – від появи сходів до збирання врожаю – кількість рослин на одиницю площі не залишається постійною. Цьому сприяють несприятливі умови вегетаційного періоду. Однак вибір кращого попередника та оптимальних строків сівби допомагає зберегти більше рослин до моменту збору врожаю порівняно з контрольним варіантом.

Польова схожість і густина посіву ячменю ярого МІП Вдячний в середньому за 2024-2025 рр. залежала від попередника і строків сівби (табл. 3.3).

У середньому за роки досліджень схожість ячменю ярого в польових умовах була в межах 79,4-85,3 %. Після попередника соя вона була вищою на 3,9%, ніж після попередника соняшник (86,3%) у варіанті проведення сівби при настанні фізичної стиглості ґрунту. У варіантах, де сівбу проводили через

5 та 10 діб відбувалося зниження схожості на 2,8-4,4% після попередника соя та на 1,1-2,7% після попередника соняшник.

Таблиця 3.3

Польова схожість і густина рослин залежно від попередника і строків сівби (2024-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Польова схожість, %	Густина рослин, шт./м ²	
			після сходів	перед збиранням
соя	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	85,3	497	482
	II (через 5 діб)	82,5	476	458
	III (через 10 діб)	81,4	443	432
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	82,4	468	450
	II (через 5 діб)	81,6	450	432
	III (через 10 діб)	79,4	433	411

Одним із ключових показників, який впливає на врожайність, є кількість продуктивного стеблостою посіву. Дослідження показали, що формування необхідної кількості стебел залежить від оптимальних умов вирощування.

Густина рослин ячменю ярого МПП Вдячний після сходів була вищою у варіанті із сівбою при настанні фізичної стиглості ґрунту після попередника соя 497 шт./м², при проведенні сівби через 5 і 10 діб вона знижувалася на 4,2 та 10,9%. Після попередника соняшник спостерігалася подібна ситуація найвища густина після отримання сходів була при ранньому строку сівби

(фізична стиглість ґрунту) – 468 шт./м², тоді як проведення сівби після 5 діб від раннього строку становила 450 шт./м², а після 10 діб – 433 шт./м².

Густота посіву ячменю ярого МПП Вдячний перед збиранням була вищою у варіанті із проведенням сівби за настання фізичної стиглості ґрунту після попередника соя і становила 482 шт./м², сівба після попередника соняшник призводить до зниження густоти на 32 шт./м² або 7,1%. Запізнення із сівбою на 5 і 10 діб знижує густоту посіву на 5-10,4% після попередника соя і на 4-8,7% після попередника соняшник порівняно з раннім строком сівби.

Густота продуктивних стебел в середньому за роки досліджень була в межах від 407 до 578 шт./м² і залежала від попередника і строку сівби (табл. 3.4)

Таблиця 3.4

Показники продуктивності рослини залежно від попередника і строків сівби
(2024-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Густота продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивних пагонів, шт. на 1 рослин
соя	І (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	578	1,20
	ІІ (через 5 діб)	527	1,15
	ІІІ (через 10 діб)	475	1,10
соняшник	І (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	508	1,13
	ІІ (через 5 діб)	457	1,06
	ІІІ (через 10 діб)	407	0,99

Густота продуктивних стебел ячменю ярого сорту МПП Вдячний була вищою у варіантах після попередника соя: сівба при настанні фізичної

стиглості ґрунту становила 578 шт./м², після 5 діб – 527 шт./м², після 10 діб – 475 шт./м². Після попередника соняшник спостерігалось зниження формування густоти продуктивних стебел ячменю ярого, порівняно до відповідних варіантів після попередника соя, на 13,8-16,7 %.

Кількість продуктивних пагонів на рослину встановлено більше за сівби фізичної стиглості ґрунту після попередника соя становила 1,2 шт./рослин, а після попередника соняшник – 1,13 шт./рослин. При пізніших строках показник знижувався на 4,2-8,3% після попередника соя та на 6,2-12,4% після попередника соняшник.

3.3. Формування індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого залежно від попередника і строку сівби

Рівномірний розподіл сходів є ключовим чинником, що забезпечує оптимальну густоту посіву та сприяє ефективному використанню ресурсів живлення рослинами. Така структура посівів забезпечує рівномірне освітлення листя, стебел і колосків, створюючи сприятливі умови для їхнього росту та розвитку. Це безпосередньо впливає на продуктивність агроценозу, адже правильна організація посівів дозволяє максимально розкрити потенціал культури.

Площа листків має вирішальне значення, адже саме вона є основним робочим елементом для поглинання світла і перетворення його у потрібну для синтезу енергію. Тому покращення умов для цього процесу є одним із найбільш ефективних способів підвищення врожайності. Це можна досягти шляхом оптимізації щільності посівів, забезпечення доступу до поживних речовин і регулювання мікрокліматичних параметрів. Формування площі листової поверхні у ярого ячменю на етапі колосіння значно змінюється під впливом агротехнічних рішень, кліматичних умов сезону та генетичних характеристик сорту. Урахування цих факторів є критично важливим для створення оптимальних умов вирощування.

Площа листкової поверхні в середньому за роки дослідження становила від 31,2 до 34,2 тис. м²/га (табл. 3.5). Сівба ячменю ярого МПП Вдячний у ранній строк (настання фізичної стиглості ґрунту) після попередника соя сприяла отриманню найбільшого показника, тоді як запізнення посіву на 5 або 10 діб призводить до зниження показника на 2,8-6,1 %. Сівба після попередника соняшник у ранні строки формує площу листкової поверхні на рівні 32,8 тис. м²/га, що на 4,4% нижче порівняно з попередником соя. У варіантах із затримкою проведення сівби на 5 і 10 діб спостерігалася подібна тенденція як після попередника соя і зниження становило 2,6-4,9%.

Таблиця 3.5

Площа листкової поверхні та повітряно-суха маса ячменю ярого залежно від попередника та строків сівби (2024-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Площа листвоваї поверхні, тис. м ² /га	Повітряно- сухої маси 100 рослин, г
соя	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	34,2	162,8
	II (через 5 діб)	33,3	159,4
	III (через 10 діб)	32,1	157,1
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	32,8	156,9
	II (через 5 діб)	31,9	154,0
	III (через 10 діб)	31,2	150,8

Повітряно-суха маса після попередника соя була вищою у варіанті проведення сівби при настання фізичної стиглості ґрунту (162,8 г/100 рослин), найменша у варіанті із запізненням сівби на 10 діб – 157,1 г/100 рослин. Після попередника соняшник при сівбі за ранніх строків повітряно-суха маса

становила 156,9 г/100 рослин, запізнення із строком сівби знижує накопичення поживних речовин на 2,6-4,9%.

Результати дослідження свідчать, що висота рослин залежить від попередника і строків сівби (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Висота рослин ячменю ярого залежно від попередника і строків сівби (2024-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Висота рослин, см
соя	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	75,0
	II (через 5 діб)	73,9
	III (через 10 діб)	72,7
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	73,1
	II (через 5 діб)	71,9
	III (через 10 діб)	70,8

Ячмінь ярий сорт МІП Вдячний формував вищу висоту у варіанті із проведенням сівби при настанні фізичної стиглості ґрунту після попередника соя і вона становила 75 см, запізнення із сівбою на 5 та 10 діб негативно позначається на висоті рослин, зниження відбувається на 1,1 та 2,3 см. Зниження висоти спостерігалось також при вирощування ячменю ярого після попередника соняшник і порівняно із варіантами попередника соя відбувалося майже на 1,9-2,05 см.

Продуктивність ярого ячменю визначається такими ключовими елементами структури врожаю, як щільність стеблостою, озерненість колоса та рослини, маса зерен з головного колоса і загалом із рослини. Наукові дослідження українських вчених підтверджують, що погодні умови в період

вегетації рослин суттєво впливають на ці елементи. Особливо негативно позначається висока температура повітря, яка призводить до редукції колосових бугорків, поганої наповненості зерна та стерильності пилку [45].

Дані вимірювання довжини колоса наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Вплив попередників і строків сівби на довжину головного колоса ячменю ярого (2024-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Довжина колоса, см
соя	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	8,7
	II (через 5 діб)	8,6
	III (через 10 діб)	8,2
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	8,4
	II (через 5 діб)	8,2
	III (через 10 діб)	8,0

Середня довжина головного колоса за роки досліджень варіювалася в межах від 8,7 до 8,0 см (табл. 3.5). Найвищий показник спостерігався при ранньому терміні сівби ячменю ярого сорту МП Вдячний (період фізичної стиглості ґрунту) після попередника соя. Затримка сівби на 5–10 діб призводила до зменшення цього показника на 1,7–2,7%. Під час посіву після попередника соняшник у ранній термін довжина головного колоса складала 8,4 см, що на 4,2% менше в порівнянні із соєю. У разі відтермінування сівби на 5–10 діб спостерігалась аналогічна тенденція, як і після сої, зі зниженням довжини колоса на 2,4–4,2%.

Одним із головних показників продуктивності рослини є озерненість колоса. Цей параметр значною мірою може залежати від довжини самого

колоса, що впливає на загальну кількість зерен, отриманих з однієї рослини. Таким чином, ефективність залежить як від структури колоса, так і від його здатності утримувати максимальну кількість зерен, що визначає загальний рівень врожайності. (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Вплив попередників і строків сівби на кількість зерен ячменю ярого півчастого (2024-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Кількість зерен, шт.	
		з колоса	з рослини
соя	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	20,6	38,8
	II (через 5 діб)	20,3	37,7
	III (через 10 діб)	19,6	35,7
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	20,0	37,7
	II (через 5 діб)	19,4	36,7
	III (через 10 діб)	18,6	34,5

В середньому за роки досліджень озерненість колоса становила за сівби після попередника соя 19,6-20,6 шт., а після попередника соняшник – 18,6-20,0 шт., що на 3,3-5,6% менше порівняно з попередником соя. Найбільші показники сформовано, коли сівбу проводили за настання фізичної стиглості ґрунту, а найменшу – із запізненням на 10 діб.

Пряму закономірність встановлено і при озерненості рослини.

Сівба ячменю ярого після попередника соя сприяє отриманню зерен з рослини у кількості 35,7-38,8 шт. залежно від строку сівби. Сівба ячменю ярого сорту МІП Вдячний при настанні фізичної стиглості мав озерненість рослини 38,8 шт., проведення сівби через 5 діб знижує кількість зерен на 2,8%,

а через 10 діб – на 8,1%. Вирощування після попередника соняшник знижує озерненість рослини до 3,5% залежно від строку проведення сівби.

Маса зерна з колоса є одним із важливих показників урожайності ячменю ярого. На продуктивність колоса впливають передусім біологічні особливості сортів, а також додаткові заходи регулювання живлення (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вплив попередників і строків сівби на масу зерна ячменю ярого, г

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Маса зерен, г	
		з колоса	з рослини
соя	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	0,96	1,90
	II (через 5 діб)	0,88	1,84
	III (через 10 діб)	0,83	1,76
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	0,92	1,81
	II (через 5 діб)	0,84	1,77
	III (через 10 діб)	0,80	1,67

За два роки проведених досліджень маса зерна з головного колоса та з рослини у ячменю ярого МІП Вдячний була після попередника соя 0,83-0,96 г залежно від строку сівби. Найвищий показник встановлено у варіанті раннього посіву, а пізніший на 5 та 10 діб призводить до зниження показника на 7,9 та 13,1% відповідно. Після попередника соняшник ячмінь ярий формує гіршу озерненість на 3,8 % при сівбі у ранні строки і на 5,4 та 4,4м % при сівбі через 5 та 10 діб відповідно.

3.4. Врожайність ячменю ярого залежно від попередника і строків сівби

Урожайність ярого ячменю, особливо в умовах зони Степу України, значною мірою визначається правильним вибором попередника та оптимальними строками сівби.

Важливість попередника обумовлюється рівнем забезпечення вологою. Оптимальні строки сівби грають ключову роль, оскільки вони визначають синхронізацію фаз розвитку рослини з погодними умовами. Для ярого ячменю критично важливо сіяти максимально рано, в перші дні фізичної стиглості ґрунту. Це дає змогу рослинам ефективно використовувати весняну вологу для дружних сходів і проходити важливі стадії розвитку, такі як кушіння та колосіння, до початку літньої спеки та посухи. Внаслідок цього збільшується кількість зерен у колосі. Запізнення зі сівбою навіть на кілька днів (5–7) призводить до втрати ґрунтової вологи, нерівномірних сходів та збігу фаз колосіння й наливу зерна із тепловим стресом, що негативно впливає на якість і кількість врожаю.

Урожайність ячменю ярого сорту МПП Вдячний залежала від попередника, строків сівби та погодних умов, що склалися в роки досліджень (табл. 3.10).

У 2024 р. спостерігалася посуха у період формування елементів продуктивності і урожайність сформувалася в межах 2,25-2,73 т/га, а у 2025 р. – 2,43-2,91 т/га. Найбільша урожайність була при вирощуванні після попередника соя у варіанті із сівбою при настанні фізичної стиглості ґрунту, а найменша – після попередника соняшник із запізненням із сівбою на 10 діб від фізичної стиглості ґрунту.

В середньому за роки дослідження (2024-2025 рр.) найвищу урожайність ячменю ярого сорту МПП Вдячний встановлено у варіанті із ранньою сівбою (при настанні фізичної стиглості ґрунту) після попередника соя і становила 2,82 т/га. Сівба ячменю після 5 діб від настання фізичної стиглості ґрунту

знижувала урожайність на 0,17 т/га (6%), подібна закономірність спостерігалася і при запізненні із сівбою на 10 діб – зниження становило 0,30 т/га.

Таблиця 3.10

Урожайність ячменю ярого залежно від попередника і строків сівби, т/га

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Роки			Приріст до контролю	
		2024 р.	2025 р.	середнє	т/га	%
soя	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	2,73	2,91	2,82	-	-
	II (через 5 діб)	2,55	2,75	2,65	-0,17	-6,0
	III (через 10 діб)	2,41	2,63	2,52	-0,30	-10,6
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	2,62	2,74	2,68	-	-
	II (через 5 діб)	2,4	2,54	2,47	-0,21	-7,8
	III (через 10 діб)	2,25	2,43	2,34	-0,34	-12,7
2024 р. HP_{05} фактору А= 0,02; фактору В=0,01; фактору АВ= 0,03						
2025 р. HP_{05} фактору А= 0,02; фактору В=0,02; фактору АВ= 0,04						

Розміщення ячменю ярого у сівозміні після соняшнику, навіть за оптимального строку сівби (при настанні фізичної стиглості ґрунту) знижує урожайність на 0,14т/га порівняно з вирощуванням після попередника соя і становила 2,68 т/га. Запізнення проведення сівби на 5 та 10 діб призводить до зниження врожайності на 0,21 та 0,34 т/га відповідно до строку сівби.

Результати дисперсійного аналізу демонструють значне покращення порівняно з контрольними варіантами у 2024 та 2025 рр. (додаток А, Б).

Урожайність ячменю ярого визначається сортовими властивостями та факторами, що впливають на неї. Вирощування цієї культури після сої та проведення сівби у період настання фізичної стиглості ґрунту сприяють підвищенню врожайності.

3.5. Якісні показники зерна ячменю ярого залежно від попередників та строків сівби

Маса 1000 зерен належить до фізичних показників врожайності і є важливою характеристикою певного сорту [46]. Її формування відбувається в період наливу зерна. Цей показник залежить від густоти стеблостою та рівня вологозабезпечення рослин.

Таблиця 3.11

Вплив попередника та строків сівби на масу 1000 та натуру зерен ячменю ярого (2024-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Маса 1000 насінин, г	Натура зерна, г/л
соя	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	50,5	662,0
	II (через 5 діб)	49,6	636,5
	III (через 10 діб)	48,3	629,5
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості ґрунту)	49,0	648,0
	II (через 5 діб)	47,8	628,5
	III (через 10 діб)	46,4	620,5

Маса 1000 зерен залежала від попередника та від строку сівби. Так, показник був вищим при вирощуванні ячменю ярого сорту МПП Вдячний після попередника соя і становив 48,3-50,5 г залежно від строку сівби. Найбільшим він був при ранньому строку сівби, а із запізненням сівби на 5 та 10 діб маса 1000 насінин знижувалася на 0,85 та 2,15 г відповідно. Вирощування після попередника соняшник маса 1000 зменшується на 1,5 г (3%) і становить 49,0 г при сівбі із настанням фізичної стиглості ґрунту. Тоді як проведення сівби пізніше на 5 та 10 діб призводить до зниження на 2,4 та 5,4% відповідно.

Виповненість зерна можна визначити за допомогою вимірювання натури, яке характеризує співвідношення поживних речовин в ендоспермі до частки покривних тканин. Для цього здійснюють зважування одного літра зерна. Натура є одним із якісних показників зерна ярого ячменю. Її рівень залежить від багатьох чинників, таких як ґрунтово-кліматичні умови, технологічні аспекти вирощування, а також застосування додаткових елементів у технологічному процесі. Зерно з високим показником натури відзначається виповненим ендоспермом і меншою кількістю оболонки. Таке зерно особливо цінне для харчової промисловості, оскільки дозволяє отримати більший вихід крупи.

Натура зерна в середньому за два роки була в межах 620,5-662,0 г/л загалом по досліді. Сівба після попередника соя при ранньому строку сівби забезпечила отриманню натури зерна з результатом 662,0 г/л, а після попередника соняшник – 648,0 г/л, що на 14 г/л менше. Вплив строків сівби був наступний: запізнення із сівбою на 5 діб спостерігалася зниження натури зерна після попередника соя на 25,5 г/л і становила 636,5 г/л, а із запізнення на 10 діб – на 32,5 г/л (629,5 г/л). Після попередника соняшник спостерігалася подібна закономірність і натура зерна знижувалася із сівбою через 5 діб на 19,5 г/л, а на 10 діб – на 27,5 г/л.

Показники натури зерна представленні в таблиці 3.12

Таблиця 3.12

Вплив попередника та строків сівби на вміст білка в зерні ячменю ярого
(2024-2025 рр.)

Попередник (фактор А)	Строки сівби (фактор В)	Вміст білка, %
соя	I (при настанні фізичної стиглості грунту)	12,3
	II (через 5 діб)	12,5
	III (через 10 діб)	12,7
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості грунту)	12,5
	II (через 5 діб)	12,7
	III (через 10 діб)	12,9

В середньому за 2024-2025 рр. вміст білка в зерні становив 12,3-12,9%. Так як існує закономірність між отриманою врожайністю і вмістом білка в зерні, то можемо стверджувати, що із зростанням врожаю спостерігається зниження вмісту протеїну в зерні. Отже, найвищий вміст білку встановлено у варіанті із проведенням сівби через 10 діб після настання фізичної стиглості ґрунту і становив 12,7 % після попередника соя та 12,9 % після попередника соняшник.

Формування врожайності ячменю ярого визначається факторами, що впливають на складові продуктивності, зокрема вибором відповідного попередника та дотриманням оптимальних строків сівби.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досягнення високих показників урожайності ярого ячменю за умови мінімізації виробничих витрат на кожну одиницю площі є одним із ключових завдань, що постає перед сучасним аграрним виробництвом. Створення умов для збільшення обсягів продукції та покращення її якісних характеристик неминуче вимагає додаткових ресурсів, таких як енергія, трудові затрати та фінансові вкладення. Тому при впровадженні інноваційних агротехнічних методів вирощування ячменю особлива увага зосереджується на пошуку найбільш оптимальних і водночас економічно вигідних рішень. Застосування таких раціональних підходів сприяє не лише отриманню високих урожаїв, але й забезпечує відчутний економічний ефект, що є важливим для підвищення конкурентоспроможності аграрного сектора та стабільного розвитку сільського господарства.

Економічна ефективність визначається як ступінь результативності економічних показників, зокрема таких, як собівартість продукції, умовно-чистий дохід та рентабельність вирощеної культури [47].

Основним критерієм оцінки вирощування ярого ячменю є його економічна ефективність, яка залежить від витрат, рівня врожайності, якості зібраного врожаю та реалізаційної ціни. У дослідженні ефективність вирощування ярого ячменю оцінювали на основі даних, отриманих із технологічних карт і системи показників, що включала врожайність зерна (т/га), умовно-чистий дохід (грн/га), трудовитрати на гектар, собівартість 1 т, і рівень рентабельності (%). Загалом економічна ефективність обумовлюється не лише рівнем врожайності, але й якісними характеристиками продукції та закупівельними цінами.

Попередник та строк сівби ячменю ярого впливають на рівень отриманого врожаю, а отже і на результати економічної ефективності. Дані розрахунків представлені в таблиці 4.1.

Найбільшу врожайність отримано, коли сівбу проводили при настанні фізичної стиглості ґрунту як при попереднику соя, так і соняшник, а отже відповідно і вартість врожаю була вищою порівняно з іншими варіантами і становила 31020 грн/т та 29480 грн/т відповідно до попередника. При сівбі пізніше на 5 і 10 діб вартість отриманого врожаю знижується на 1870 та 3300 грн/т у попередника соя і 2310 та 3740 грн/т у попередника соняшник.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю залежно від попередника та строку сівби

Попередник	Строки сівби	Урожайність, т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Заграти на вирощування, всього грн./га	Умовний чистий дохід з 1 га, всього грн
соя	I (при настанні фізичної стиглості)	2,82	31020	18610,1	12409,9
	II (через 5 діб)	2,65	29150	18243,7	10906,3
	III (через 10 діб)	2,52	27720	18183,6	9536,4
соняшник	I (при настанні фізичної стиглості)	2,68	29480	18212,3	11267,7
	II (через 5 діб)	2,47	27170	18174,6	8995,4
	III (через 10 діб)	2,34	25740	18151,3	7588,7

Витрати на вирощування ячменю ярого після попередника соя становлять від 18610,1 до 18183,6 грн/га, після попередника соняшник від 18212,3 до 18151,3 грн/га.

Найбільший умовно-чистий прибуток 12409,9 грн/га отримано у варіанті з вирощування ячменю ярого після попередника соя і сівбою при фізичній стиглості ґрунту. Із затриманням із сівбою на 5 і 10 діб він знижувався

на 1503,6 та 2873,5 грн/га. Вирощування ячменю ярого після попередника соняшник знижує умовно-чистий дохід на 1142,2-1947,7 грн/га.

Собівартість вирощеної продукції за досліджуваних строків сівби становила від 6599,3 да 7215,7 грн/т після попередника соя та від 6795,6 до 7756,9 грн/т після попередника соняшник (рис. 4.1.).

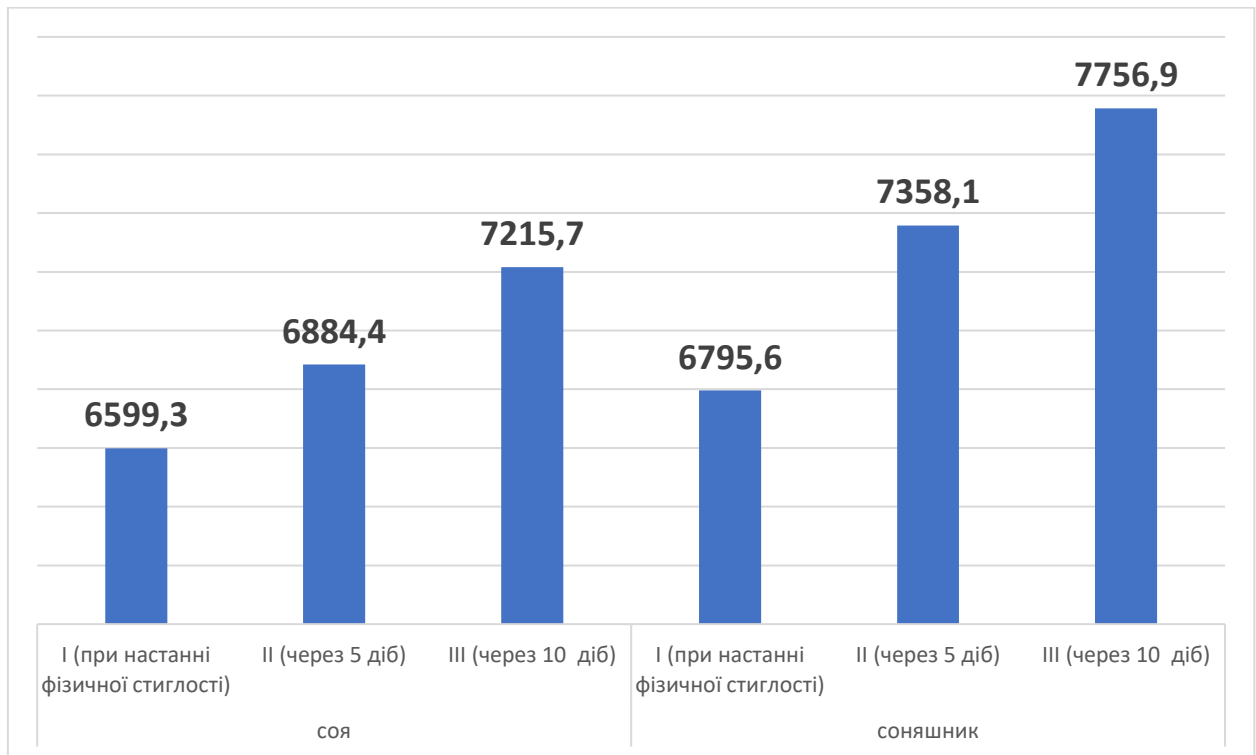


Рис. 4.1. Собівартість вирощування ячменю ярого залежно попередника та строку сівби, %

Найнижча собівартість продукції була при вирощуванні ячменю при настанні фізичної стиглості ґрунту як після попередника соя, так і соняшника.

Рівень рентабельності вирощування ячменю ярого після різних попередників і строків сівби зображено на рисунку 4.2.

Рентабельність від досліджуваних факторів коливалася від 41,8 % до 66,7 %. Найнижчий рівень рентабельності встановлено у варіанті у якому проводили сівбу ячменю ярого після попередника соняшник із строком сівби 10 діб після настання фізичної стиглості ґрунту, а найбільшу – після попередника соя у варіанті при настання фізичної стиглості ґрунту.

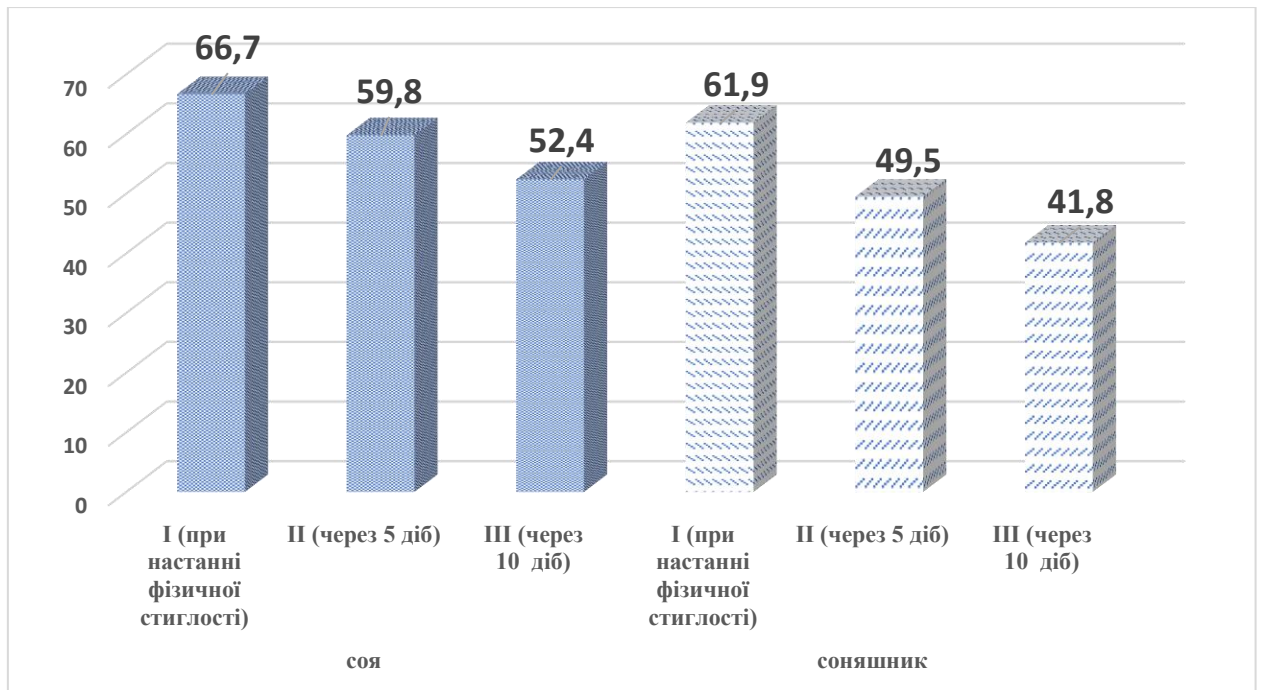


Рис. 4.2. Рівень рентабельності вирощування ячменю ярого залежно попередника та строку сівби, %

Таким чином, проведення сівби у ранні строки сівби (при настанні фізичної стиглості ґрунту) після попередника соя сприяє отриманню найвищих економічних показників: вартість вирощеної продукції становить 31020 грн, умовно-чистий дохід – 12409,9 грн/га, рентабельність – 66,7 %.

Вирощування ячменю ярого із запізненням строків сівби на 5 і 10 діб, а також після попередника соняшник, знижує рівень отриманого врожаю, а отже і економічну ефективність виробництва.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ

5.1. Охорона праці на сільськогосподарському підприємстві

На сільськогосподарському підприємстві одним із ключових аспектів безпечної діяльності є охорона праці, яка спрямована на забезпечення захисту та здоров'я працівників. У цій сфері часто виникає необхідність роботи з технікою, хімічними речовинами, а також виконання завдань у складних польових умовах. Такі обставини можуть викликати фізичне та моральне виснаження, що нерідко впливає на зниження уваги та підвищує ризик виникнення небезпечних ситуацій.

Охорона праці в аграрних господарствах, що займаються вирощуванням культур, включає комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію виробничих ризиків:

1. Забезпечення безпеки під час використання сільськогосподарської техніки. Це передбачає своєчасне проведення технічного обслуговування обладнання (тракторів, комбайнів, сівалок та іншої техніки), навчання працівників безпечному користуванню технікою та контроль за дотриманням встановлених правил.

2. Захист від негативного впливу шуму та вібрації. Працівники повинні бути забезпечені індивідуальними засобами захисту, такими як спеціальні навушники чи рукавички, для зменшення впливу цих факторів.

3. Особливості роботи в польових умовах. Виконання завдань у будь-яких погодних умовах, застосування пестицидів та підвищене фізичне навантаження, особливо в літню спеку, створюють ризики теплових ударів, зневоднення та перегріву. Для запобігання цим проблемам необхідна відповідна організація праці та відпочинку.

4. Безпека при поводженні з пестицидами. Щоб уникнути отруєння хімічними речовинами, працівникам слід забезпечити спеціальний захисний одяг і респіратори. Приміщення для роботи з хімічними засобами мають бути обладнані вентиляційними системами.

5. Пожежна безпека. Виникнення пожеж може бути спричинене іскрами, використанням відкритого вогню або неналежним зберіганням палива й інших легкозаймистих матеріалів. В господарствах мають бути розроблені та розміщені плани евакуації, встановлено засоби пожежогасіння, а також регулярно проводяться інструктажі з пожежної безпеки. Впровадження цих заходів сприятиме безпечним умовам праці працівників та ефективній роботі господарств.

Правові акти, що регулюють охорону праці в Україні, охоплюють такі основні документи: Кодекс законів про працю України (1971 рік із подальшими змінами); Закон України "Про охорону праці" (1992 р.); Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" (1999 р.); нормативно-правові акти та стандарти, що регламентують експлуатацію сільськогосподарської техніки; державні санітарні норми та правила; галузеві та підприємницькі інструкції з охорони праці.

Ці документи формують правове підґрунтя для створення безпечних умов праці та забезпечення захисту здоров'я працівників.

На підприємстві необхідно організувати систему управління охороною праці, яка має включати низку обов'язкових складових:

- інженер з охорони праці відповідає за організацію та контроль виконання заходів із забезпечення безпеки;
- для кожної категорії працівників розробляються й застосовуються окремі інструкції з охорони праці;
- забезпечуються інструктажі та навчання працівників, які передбачають теоретичну підготовку та практичні заняття з безпечного виконання робіт і використання засобів індивідуального захисту;
- фіксуються випадки травматизму й професійних захворювань, що дає змогу виявляти небезпечні умови виробництва й оперативно проводити необхідні організаційні заходи.

5.2. Охорона праці при проведенні посівних робіт

До небезпечних та шкідливих виробничих факторів під час роботи з посівними машинами відносяться: рухомі механізми, обладнання та знаряддя; робочі елементи: сошники, котушки висівних апаратів, мішалки для зерна та мінеральних добрив, маркери, колеса, кришки ящиків для насіння та добрив; робоча рідина, що циркулює у гідросистемах; насіння, оброблене хімічними препаратами; різні перешкоди: ями, колодязі, системи зрошення; висока концентрація пилу та мінеральних добрив у повітрі робочої зони; несприятливі погодні умови та інші потенційно небезпечні чинники.

Основною умовою безпечної роботи з посівними машинами є їхня технічна справність. Важливо, щоб були встановлені захисні кожухи на зубчастих, ланцюгових та карданних передачах, а також забезпечена справність сидіння, робочої платформи, підніжки, поручнів, перил зі спинної сторони оператора, інструментів для очищення сошників і висівних апаратів.

Заправлення сівалок насінням і добривами варто здійснювати механізовано, а ручне заповнення допускається виключно під час зупинок агрегату. Під час руху агрегату кришки насінневих ящиків і резервуарів для добрив повинні бути закритими.

На пневматичній сівалці автоматична зчіпка має бути справною, правильно відрегульованою та забезпечувати надійне і точне з'єднання сівалки з трактором. Підніжка сівалки повинна бути в справному стані, оснащена захисними бортиками, утримуватись у чистоті та мати нековзку поверхню. На ній не допускається наявність забруднень, масла чи інших речовин. Ширина підніжки має становити щонайменше 350 мм, а захисний бортик повинен мати висоту 20 мм і ширину 25 мм. Поручні на кришках зернового та тукового ящика повинні бути рівними, чистими і міцно закріпленими. Кришки насінневих і тукових ємностей необхідно надійно фіксувати як у відкритому, так і в закритому положеннях, при цьому вони мають легко відкриватися. Механізм фіксації повинен запобігати самовільному відкриванню кришок під час роботи агрегату.

Для скоординованої роботи тракториста і оператора необхідна наявність подвійної сигналізації. Вона повинна бути в справному стані, забезпечуючи надійний зв'язок між оператором сівалки та трактористом-машиністом.

Сівалка має бути укомплектована необхідними інструментами і додатковим обладнанням, зокрема спеціальним очисником для сошників, гачками для прочищення висівних апаратів, гачком на довгій ручці для підняття борін під час очищення, спеціальною лопатою для вирівнювання насіння й добрив у ящиках, а також комплектом інструментів і опорними башмаками для роботи на похилих ділянках.

Під час використання сівалки усі операції, включаючи заправку насінням і добривами, розміщення контейнерів із розсадою, підняття й опускання маркерів, очищення сошників і прочищення насінне- та тукопроводів, повинні виконуватися виключно при повній зупинці механізму та відключеному валі відбору потужності трактора.

При заправці сівалок протруєним насінням і добривами обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту. У процесі такої заправки допускається перебування особи на підніжній дошці сівалки лише з навітряної сторони від ящика для насіння з метою забезпечення безпеки.

Під час заправки сівалки за допомогою автозаправника потрібно узгоджувати всі дії з водієм автозаправника.

Заборонено перебувати під завантажувальним пристроєм та в зоні його роботи. Автозаправник повинен бути розташований з підвітряного боку від сівалки та надійно загальмований. Слід стежити, щоб у насінні та добривах не було сторонніх предметів. Розрівнювання та перемішування насіння і добрив в ящиках сівалки слід виконувати лише при зупиненій сівалці за допомогою спеціальної лопатки.

Переміщення посівних агрегатів на транспортній швидкості зі завантаженими ящиками або резервуарами заборонено.

Перед початком руху агрегату необхідно подати попереджувальний сигнал, отримати підтвердження сигналу у відповідь, переконатися, що в зоні

руху немає людей, а всі сіяльники знаходяться на своїх робочих місцях. Лише після виконання цих умов можна починати рух. Робочі органи агрегату повинні працювати лише під час прямолінійного руху. Заборонено здійснювати різкі повороти або пересуватися заднім ходом з опущеними робочими органами.

Під час роботи посівної техніки сіяльники повинні дотримуватися таких правил безпеки:

- Завжди перебувати лише на підніжній платформі та триматися за поручні.
- Сходити з агрегату під час його маневрування.
- Утримуватися від вживання їжі, пиття, куріння та уникати дотику незахищеними руками до протруєного насіння.
- Не використовувати протруєне насіння для харчування або годівлі тварин та птиці.
- Не обертати руками чи ногами нерухомі диски сошників.

Маневрування агрегату потрібно здійснювати виключно в межах визначеної поворотної смуги.

Перед виконанням повороту після останньої зупинки слід отримати сигнал від тракториста, зістрибнути з агрегату, перевести маркер у транспортне положення та відійти в безпечне місце. Після завершення маневру слід повернути маркер у робоче положення та зайняти своє місце.

У разі аварійної ситуації необхідно негайно подати сигнал трактористу

Після закінчення роботи слід передати залишки протруєного насіння та добрив наступній зміні або здати їх на збереження відповідно до встановленого порядку. Залишати протруєне насіння та добрива у сівалках заборонено.

5.3 Охорона довкілля

Антропогенний вплив на довкілля за останнє століття досягнув таких масштабів, що вже викликає значне занепокоєння через можливі непередбачувані наслідки. Цей вплив виявляється у руйнуванні природних екосистем, активному створенні штучних агробіоценозів, а також їх перенасиченні токсичними речовинами, які негативно впливають як на довкілля,

так і на здоров'я людини. У зв'язку з цим проблема охорони навколишнього природного середовища особливо загострюється в умовах інтенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва, яке дедалі більше навантажує екосистему.

Вирішення цього питання вимагає ґрунтовного підходу та всебічного розуміння. За своєю суттю, охорона природи передбачає впровадження комплексу нормативно-правових актів та заходів, спрямованих на забезпечення раціонального використання природних ресурсів, їх відновлення та підтримку екологічної рівноваги. Важливо також зберігати умови, які слугують основою для підтримки сприятливого життя людини. Особливий наголос треба робити на захисті унікальних природних територій та об'єктів, включаючи ті, що знаходяться під загрозою зникнення або є рідкісними. Тільки всебічний підхід до цих питань дає змогу протидіяти наявним екологічним викликам і гарантувати стале співіснування людини та природи.

Ущільнення ґрунту є однією з основних проблем сучасного сільського господарства. При цьому близько 20% земель піддаються забрудненню речовинами, концентрація яких перевищує допустимі межі. Швидкість процесу ґрунтоутворення за останні роки скоротилася у 2-3 рази. Посилений вплив сільськогосподарської техніки призводить до руйнування структури орного шару ґрунту. Збереження природного ресурсу у процесі сільськогосподарських робіт багато в чому залежить від того, як раціонально та дбайливо використовується земля. Цей принцип закладено у Концепцію розвитку землеробства Української РСР до 2005 року, ухвалену постановою Ради Міністрів УРСР від 8 травня 1990 року № 107. Проте регіональна система землекористування, яка застосовується і в Україні, і за її межами, базується переважно на рівнинно-лінійному підході, що не враховує природні умови та рельєф території. Це перешкоджає відновленню родючості ґрунтів та ефективному захисту від ерозії. Крім того, така система ускладнює оптимальне використання ресурсів, технологій і матеріалів, що негативно впливає на потенційний рівень продуктивності сільськогосподарської діяльності.

Запропонована концепція передбачає заміну застарілих систем управління сільським господарством на інноваційні підходи, які спрямовані на захист ґрунту та покращення його характеристик. Основна ідея полягає у локалізації інтенсивного землеробства на рівнинних ділянках, застосуванні методів біологічного землеробства на схилах, а також створенні збалансованих природних агроєкосистем у прилеглих до водних ресурсів зонах, враховуючи специфіку ґрунтів та екологічні умови. Нова система пропонує диференційований підхід до використання земель залежно від рівня ерозії, форми рельєфу та впровадження ґрунтозахисних технологій. Такий підхід формує тісний зв'язок сільськогосподарської діяльності з особливостями місцевого рельєфу.

З того часу, як була прийнята ця концепція, наука суттєво просунулася вперед. Новою віхою у вирішенні завдань оптимізації сільськогосподарських навантажень на земельні ресурси стало впровадження адаптивних систем управління ландшафтами. Ці системи базуються на аналізі ландшафтного розподілу території водозбору та оцінці інтегральних показників енергетичних перетворень у різних його компонентах, таких як орні землі, ліси, луки, пасовища тощо. Сільськогосподарські ландшафти розглядаються як інженерні структури, які слід проектувати та будувати із застосуванням переважно кількісних інженерних розрахунків. Це передбачає необхідність використання математично обґрунтованих моделей і процесів, що забезпечують стійкість та ефективність використання земельних ресурсів.

Сучасні досягнення аграрної науки зосереджуються на впровадженні прогресивних екобіосферних підходів до управління сільським господарством. Такі системи відновлюваного землекористування інтегрують сільське господарство із структурними елементами, як-от річкові басейни. Концепція впровадження цієї моделі передбачає комплексне управління в межах басейнів малих, середніх і великих річок. Її основою лежить принцип забезпечення рівних умов для діяльності людини на всіх типах рельєфу цих територій.

Закон «Про охорону ґрунтів» визначає набір заходів для збереження ґрунтів та інших природних ресурсів у сфері сільського господарства. Ключовим елементом цієї системи є створення ефективного механізму моніторингу використання земель, призначених для сільськогосподарських цілей. Передбачено впровадження заходів, спрямованих на зонування сільськогосподарських угідь, економічне стимулювання захисту ґрунтів, раціональне використання ресурсів, а також вдосконалення системи регулювання землекористування. Діяльність, яка може негативно вплинути на якість ґрунтів, підлягає заборонам і обмеженням. Крім того, передбачено компенсацію збитків власникам або користувачам земельних ділянок, якщо угіддя залучаються для несільськогосподарських потреб.

ВИСНОВКИ

1. Польова схожість при сівбі ячменю ярого сорту МПП Вдячний після попередника соя із раннім строком сівби становить 90,2%, що більше після попередника соняшник на 3,9 %.

2. Сівба ячменю ярого після попередника соя з настанням фізичної стиглості ґрунту формує найбільшу густоту посіву після сходів (497 шт./м²) та перед збиранням (482 шт./м²).

3. Густина продуктивних стебел ячменю ярого сорту МПП Вдячний вищою була при сівбі після попередника соя у строк настання фізичної стиглості ґрунту і становила 578 шт./м².

4. Сівба після попередника соя у ранні строки формує найбільшу площу листової поверхні на рівні 34,2 тис. м²/га.

5. Повітряно-суха маса після попередника соя була вищою у варіанті проведення сівби при настання фізичної стиглості ґрунту і становила 162,8 г/100 рослин.

6. Вища висота (75 см) та довжина головного колоса (8,7 см) ячменю ярого сорту МПП Вдячний встановлена у варіанті із проведенням сівби при настанні фізичної стиглості ґрунту після попередника соя.

7. Сівба ячменю ярого сорту МПП Вдячний після попередника соя із строком при настанні фізичної стиглості ґрунту забезпечила більшу озерненість колоса та рослини (20,6 та 38,8 шт.) та масу зерен з колоса та з рослини (0,96 та 1,90 г).

8. Найбільший показник маси 1000 зерен отримано після попередника соя 50,5 г у варіанті з строком сівби при настанні фізичної стиглості ґрунту.

9. Натура зерна була найбільшою при проведенні сівби після попередника соя при ранньому строкові сівби і становила 662,0 г/л.

10. Найвищий вміст білку встановлено у варіанті із проведенням сівби через 10 діб після настання фізичної стиглості ґрунту і становив 12,7 % після попередника соя та 12,9 % після попередника соняшник.

11. Найвищу урожайність ячменю ярого сорту МП Вдячний встановлено у варіанті із ранньою сівбою після попередника соя і становила 2,82 т/га.

12. Найкращі економічні показники отримано при проведенні сівби після попередника соя із настанням фізичної стиглості ґрунту: умовно-чистий прибуток 12409,9 грн/га, собівартість вирощеної продукції 6599,3 грн/т та рівень рентабельності 66,7 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Вирощування ячменю ярого сорту МП Вдячний в умовах нестійкого зволоження Степу України після попередника соя із строком сівби при настанні фізичної стиглості ґрунту забезпечує отримання врожаю на рівні 2,82 т/га із високими якісними показниками продукції та значною економічною вигодою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Козаченко М. Р. та ін. Генетичні закономірності селекції ячменю ярого: наукове видання / ред. М. Р. Козаченка. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2016. 458 с.
2. Царенко О.М. та ін. Рослинництво з основами кормовиробництва: навчальний посібник /.; за ред. О.Г. Жатова. Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. 384 с.
3. Булигін С. Ю. Методика підрахунків збитків від спалювання пожнивних решток. Харків : ІГА, 2000. 18 с
4. Веселовський І. В. Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах : матеріали 2-ї наук. теорет. конф. гербологів. Розвиток хімічного захисту культурних рослин від бур'янів в Україні. Київ : Світ, 2000. С. 69-72.
5. Попов С. І., Гутянський Р. А., Авраменко С. В., Кузьменко Н. В. та ін. Ресурсозберігаюча технологія вирощування ячменю ярого в умовах східної частини Лісостепу України. Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2023. 30 с
6. Черчель В. Ю та ін. Ячмінь ярий чи овес: виробництво, сорти, переваги. Агробізнес сьогодні. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/532-iachmin-iaryi-chy-oves-vyrobnytstvo-sorty-perevahy.html>.
7. Пузік Л. М. Пивоварні властивості зерна ячменю ярого за різних умов зберігання. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2019. Вип. 207. С. 148-153. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/4972>.
8. Козаченко М., Васько Н. Підвищення якості зерна пивоварного ячменю. Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/ua/pidvishchennya-yakosti-zerna-pivovarnogo-yachmenyu>.

9. Пабат І. А., Гобатенко А. І. Рівень продуктивності ярого ячменю в залежності від попередників, добрив і обробітку ґрунту в Степу. Зберігання і переробка зерна. 2002. № 4. С. 23 – 25.
10. Луніна Л. О. Особливості використання голозерного ячменю у харчовій промисловості : матеріали 76-ї наук. конф. викл. акад. Одес. нац. акад. харч. технологій (Одеса, 18-22 квіт. 2016 р.). Одеса, 2016. С. 36-37. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/5522>.
11. Бугайов В.Д, Васильківський С.П., Власенко В.А. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник. Біла Церква, 2010. 368 с.
12. Грицаєнко І. Ф., Грицаєнко З. М. Агрохімія. Київ: Центр навчальної літератури, 2017. 520 с.
13. Каленська Л. М., Коваленко Н. П. Рослинництво. Київ: Вища освіта, 2019. 388 с.
14. 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>
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. Красиловець Ю. Г., Кузьменко Н. В. Кореневі гнилі ярого ячменю. Вісник аграрної науки. 2004. № 10. С. 4-7.
18. Довбиш Л.Л. Важкі метали в ґрунтах агроландшафтів Полісся. Вісник ДААУ. 2000. С. 90-91.
19. Кочмарський В. С., Гудзенко В. М., Василенко Н. В. Ячмінь ярий. Врожайність та стійкість сортів до абіотичних та біотичних факторів. Насінництво. 2013. № 3. С. 5-11.
20. 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.

21. Косолап М.П. Гербологія : навч. посібник. Київ : Арістей, 2004. 364 с.

22. Пилипенко О. В. Весняні культури в умовах Степу: особливості розвитку. Вісник ХНАУ. 2016. № 5. С. 24-29.

23. Резніченко Н.Д. Продуктивність сортів ячменю озимого залежно від способів обробітку ґрунту та удобрення за умов зрошення Півдня України: дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Інститут зрошуваного землеробства НААНУ. Миколаїв, 2021. 198 с.

24. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. та ін Рослинництво: Підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

25. Лень О.І. Забезпеченість рослин ячменю ярого основними елементами живлення залежно від варіантів удобрення. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 4. 2010. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2010/04/182.pdf>.

26. Іващенко О. О. Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах. Приоритетні напрями досліджень з проблем сучасної гербології : матеріали 2-ї наук. теорет. конф. гербологів. Київ : Світ, 2000. С. 3-4.

27. Солонечний П. М. та ін. 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.

28. Кваша С. П., Дудник С. В. Основи землеробства. Київ: Аграрна освіта, 2015. 410 с.

29. Хоменко В. П. Особливості формування стеблостою ячменю ярого у різних агроекологічних умовах. Агробіологія. 2019. № 2. С. 11–17.

30. Балаєв А. Д., Наумовська О. І., Целютін В. П. Солома як органічне добриво на чорноземних ґрунтах. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ : Фітосоціоцентр, 2003. Спецвипуск. С. 38-42.

31. 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/>
32. 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.
33. Губернатор В. С. Ячмінь. Київ : Урожай, 1977. 104 с.
34. Сайко В. Ф., Бойко П. І. Сівозміни у землеробстві України. Київ: Аграрна наука. 2002. 147 с.
35. Мітрошин А. М., Павлов Б. А., Рощупкіна Г. Г. та ін. Засміченість посівів зернових культур в короткоротаційних сівозмінах. Зб. наук. праць ЛНАУ. 2006. №58 (81). С. 81-84.
36. Мойсієнко В. В. Бур'яни в кормових фітоценозах. Захист рослин. 2003. №12. С. 8-10.
37. Гринник І. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і рівнів живлення в умовах Полісся. Вісник аграрної науки. 2001. № 7. С. 13-17.
38. Скидан В., Скидан М., Попов С. Попередники у вирощуванні ячменю ярого. Агробізнес сьогодні. 2013. № 24 (271). С. 29-30.
39. Чернешенко І. І. Добрива і сівозмінний фактор як елементи біологізації землеробства. Зб. наук. праць Ін-ту землеробства УААН. Київ, 1999. Вип. 1-2. С. 59-62.
40. Шкурко В. С. Вплив погодних умов, попередників і добрив на врожайність сортів ячменю пивоварного Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. № 3. С. 167-170.
41. Гирка А. Д., Кулик І. О. Морфологічні особливості формування продуктивності вівса після різних попередників. Науково-технічний бюлетень

Інституту олійних культур НААН. 2013. №18. С. 58-63.

42. Лебідь Є. М., Бойко П. І., Коваленко Н. П. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозмін Степу України. Аграрний вісник Причорномор'я: біологічні та сільськогосподарські науки; зб. наук. пр. ОДАУ. Одеса. 2005. Вип. 29. С. 108-113.

43. Гирка А. Д., Бокун О. І., Мамєдова Е. І. Вплив попередників, мінеральних добрив і біопрепаратів на формування елементів структури врожайності ячменю ярого в Північному Степу України. Зернові культури. 2017. Том 1. № 1. С51-55.

44. 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.

45. Желязков О. Фактори, що впливають на наливання зерна. Пропозиція. <https://propozitsiya.com/ua/factory-shcho-vplyvayut-na-nalyvannya-zerna>

46. Лозінський М.В. Використання фізичних показників зерна при доборі на якість озимої пшениці. URL: <https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/3091/1/Vykorystannia%20%20fizychnykh%20pokaznykiv.pdf>

47. Козак П. М. Ефективність застосування регуляторів росту на посівах ячменю. Агробіологія та агроекологія. 2021. № 2. С. 45-51.

ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3x3)
Урожайність ячменю ярого, т/га (2024 р.)

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	112,0006		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	2,71	2,74	2,73	8,2	2,73
	2	2,57	2,53	2,54	7,6	2,55
	3	2,41	2,43	2,4	7,2	2,41
II	1	2,6	2,63	2,64	7,9	2,62
	2	2,38	2,42	2,41	7,2	2,40
	3	2,27	2,24	2,25	6,8	2,25
Сума		14,9	15,0	15,0	44,9	2,49

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	0,44	17		
Повторень	Sp	0,000	2		
Варіантів	Sv	0,44	5	0,1	3,53
Фактору А	Ca	0,083	1	0,1	5,32
Фактору В	Cb	0,354	2	0,18	4,35
Фактору АВ	Cab	0,003	2	0,00	4,35
Інші	Cz	0,004	10	0,000	

<i>HP₀₅ заг.</i>	0,03	<i>фактору А</i>	0,02	<i>фактору В</i>	0,01
<i>Точність дослід, %</i>		0,39%		<i>t₀₅</i>	2,23

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3x3)
Урожайність ячменю ярого, т/га (2025 р.)

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	128,0533		
Варіанти	P				Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	2,89	2,93	2,9	8,7	2,91
	2	2,74	2,78	2,73	8,3	2,75
	3	2,6	2,65	2,63	7,9	2,63
II	1	2,76	2,72	2,75	8,2	2,74
	2	2,55	2,52	2,56	7,6	2,54
	3	2,42	2,44	2,44	7,3	2,43
	Сума	16,0	16,0	16,0	48,0	2,67

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степень свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	0,43	17		
Повторень	Sp	0,001	2		
Варіантів	Sv	0,43	5	0,1	170,39 3,53
Фактору А	Ca	0,159	1	0,2	318,05 5,32
Фактору В	Cb	0,265	2	0,13	265,47 4,35
Фактору АВ	Cab	0,001	2	0,00	1,48 4,35
Інші	Cz	0,005	10	0,000	

<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,04	<i>фактору А</i>	0,02	<i>фактору В</i>	0,02
<i>Точність дослід, %</i>		0,42%		t ₀₅	2,23

Технологічна карта

Культура	ярий ячмінь	Норма висіву, кг/га	200	Максим® Форте 050 FS, т. к. с.	Урожайність, т/га
Сорт, гібрид	МІП Вдячний	Всього насіння, т	20	2,4-Д Актив, 0,8 л/га	в перерахунку на зерно 2,82
Попередник	соя	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		282

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці, 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, всего 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 культивация	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 і протруювання	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	ЗКПШ-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	296,1			ГАЗ-53	2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		222	11103,8	14231
Первинна очистка зерна	т	296,1			ОВС-25	1	V	10,39	2	III	6,24	25	11,8	94,8	189,5	4307,2	3693,4	8000,7	кВт-год	948	4737,6	12738
Доосушка зерна	т	282			СК-20	1	IV	1,41	2	III	0,97	160	1,8	14,1	28,2	558,2	549,6	1107,9	кВт-год	2538	12690,0	13798
Разом по культурі			597											829	429	27457	7925	35382		6667	333354	387363