

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив сорту на реалізацію продуктивності ячменю ярого в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 23М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Швайка К.І.
«__» _____ 2024 р.

Керівник, доцент, к. с.-г. н.
_____ Сало Л.В.
«__» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Козелець Г.М.
«__» _____ 2024 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
 “ ” _____ 2024 року

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

Швайці Костянтину Івановичу

_____ 1. Тема роботи Вплив сорту на реалізацію
продуктивності ячменю ярого в Степу України

2. Керівник роботи Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “ 27 ” вересня 2024 року № 74 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 10 грудня 2024 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо вибору сортів ячменю ярого на основі вивчення формування його врожайності з метою вирощування в умовах Степу України.

Завдання:

- визначити особливості формування врожаю зерна сортів ячменю ярого;
- визначити морфологічні показники сортів ячменю ярого;
- визначити показники структури врожаю ячменю ярого.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне (чи енергетичне) обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

« 2 » вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____ Сало Л.В

Завдання прийнято до виконання

« 2 » вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____ Швайка К.І.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Біологічні особливості ячменю, вибір сортів для його вирощування (огляд літератури)	7
1.1. Біологічні особливості ячменю та його продовольча цінність	7
1.2. Ботанічна характеристика ячменю ярого	11
1.3. Роль сорту у збільшенні врожайності ячменю ярого	16
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень	18
2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень	18
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	19
Розділ 3. Спеціальна частина	23
3.1. Методика досліджень	23
3.2. Результати досліджень та їх аналіз	28
3.2.1. Аналіз рівня врожайності сортів ячменю	28
3.2.2. Аналіз морфологічних показників сортів ячменю	35
3.2.3. Аналіз показників структури врожаю зерна ячменю	40
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	49
Розділ 5. Охорона праці та довкілля, пов'язана із застосуванням рекомендованих агрозаходів у кваліфікаційній роботі	54
5.1. Нормативно правова документація в АПК	54
5.2. Техніка безпеки при виконанні польових та механізованих робіт	55
5.3. Охорона довкілля в процесі агропромислового виробництва	56
Висновки та пропозиції виробництву	58
Список використаних джерел	59
Додатки	65

ВСТУП

Ячмінь є незамінною зерною та фуражною культурою. Він займає четверте місце в світі серед злакових за вирощуванням [1]. Основні галузі його використання, це харчова, пивоварна, кормова, кондитерська та фармацевтична промисловість. Частка ячменю в Кіровоградській області становить 15-20% загальної площі зернових культур [2]. Звідси, ячмінь займає важливе місце в аграрному секторі Кіровоградщини.

Актуальність. Сорт має велике значення в реалізації врожайності ячменю, за його рахунок можна отримати на 20-30% більше врожаю [3]. В зв'язку зі зміною погодних умов Кіровоградщини, та України в цілому, важливо підібрати ефективний сорт під нові умови вирощування, тому тема дослідження є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дана тема досліджень узгоджена з напрямками наукової тематики кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету та співпадає з планом наукового керівника цієї роботи Л.Сало.

Мета і завдання дослідження. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо вибору сортів ячменю ярого на основі вивчення формування його врожайності з метою вирощування в умовах Степу України.

Завдання:

- визначити особливості формування врожаю зерна сортів ячменю ярого;
- визначити морфологічні показники сортів ячменю ярого;
- визначити показники структури врожаю ячменю ярого.
- оцінити економічну ефективність вирощування різних сортів ячменю.

Об'єкт дослідження – процеси формування врожайності ячменю залежно від сорту.

Предмет дослідження – формування морфо-біологічних показників, які визначають рівень врожайності та якості зерна ячменю.

Методи досліджень: польовий: дослідження елементів технології вирощування; вимірювально-ваговий: визначення фізичних показників (маси, розмірів) органів рослин; статистичний: визначення достовірності одержаних результатів; розрахунково-порівняльний: оцінка економічної ефективності елементів технології вирощування ячменю.

Наукова новизна отриманих результатів: обґрунтовано кращий сорт ячменю в умовах Степу України, що забезпечує високу врожайність зерна.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендацій по вирощуванню ячменю. Результати досліджень можуть бути використані у виробництві.

За одержаними результатами розроблено рекомендації для аграрного виробництва щодо ефективного вибору сортів ячменю в умовах Степу України.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження полягає у проведенні аналітичного огляду та аналізу наукової літератури, проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, їх узагальненні й практичному впровадженні, підготовці до опублікування наукових статей, написанні та підготовці до захисту кваліфікаційної роботи під керівництвом наукового керівника доцента Сало Лариси Віталіївни та за сприяння наукового консультанта доктора Іщенка Віталія Анатолійовича.

Апробація результатів роботи. Результати роботи були оприлюднені автором у вигляді доповіді на III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», яка відбулася 14-15 листопада 2024 року в ЦНТУ.

Публікації. За матеріалами результатів досліджень опубліковані тези «Вплив сорту на реалізацію продуктивності ячменю ярого в Степу України» у збірнику Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва»

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЧМЕНЮ, ВИБІР СОРТІВ ДЛЯ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості ячменю та його продовольча цінність

За посівними площами в світовому землеробстві ячмінь (*Hordeum sativum* L.) посідає четверте місце, після пшениці, рису та кукурудзи, а в Україні третє, після пшениці та кукурудзи [4, 2]. Ячмінь є зернофуражною культурою, продуктом харчування та використовується для виготовлення пивоварного солоду [5.]. Зерно ячменю в своєму складі містить 9 – 12 % білка, 70 – 75 % вуглеводів, 3,8 – 5,5 % клітковини, 1,6 – 2,0 % жиру. Враховуючи якісні показники, має важливе значення в зростанні ринку зерна [6].

За даними ФАО, близько 42 – 48 % валового виробництва зерна ячменю використовується в промисловій переробці, а саме для виробництва комбікормів, 6 – 8 % – виробництва пива, 15 % – харчування і 16 % на кормові потреби [7].

Проте попит на продукцію перевищує пропозицію. На даний час, значна увага приділяється нарощуванню темпів виробництва зерна ячменю ярого та покращення його якості [8].

Особливого значення має також збільшення виробництва ячменю пивоварних сортів, оскільки зерно є сировиною для виготовлення солоду, що є основним інгредієнтом в пивоварінні [9].

Ячмінь вирізняється відповідними біологічними особливостями, має нижчий порівняно до інших зернових культур винос поживних речовин, має високу технологічність [10]. Універсальність культури, її біологічні властивості, зокрема холодо- та посухостійкість, короткий вегетаційний період дозволяють вирощувати його у всіх областях країни [11].

На даний час потенціал урожайності нових вітчизняних сортів ячменю ярого складає 8,5 – 9,5 т/га, а потенціал врожайності сортів реалізується на 35

– 40 % (в окремих випадках на 50 %) [12]. Врожайність ячменю коливається в різних регіонах, що пов'язано з агрокліматичними та організаційно господарськими умовами [13].

Характерна ознака виробництва зерна ячменю ярого в Україні - залежність врожайності від умов вирощування. Залежно від дотримання технології сорти здатні реалізовувати середні врожаї ячменю на рівні 4 – 6 т/га [14, 15].

Суттєвим поштовхом до збільшення виробництва зерна ячменю, є нові високоврожайні сорти круп'яного, кормового і пивоварного напрямів використання [16].

Завдяки короткому періоду вегетації ячмінь ярий відрізняється високою пристосованістю до різних природних чинників. Він продуктивніше і економніше використовує зимово–весняні запаси вологи, а налив зерна відбувається в першій половині літа до настання посушливої погоди [17].

Зона Степу, порівняно з іншими зонами України, характеризується найбільшими тепловими ресурсами. Сума температур, вищих за +10°, на півночі і в центрі зони – 2800 – 3200°, на півдні – 2900 – 3600°. Тривалість безморозного періоду – 220 – 250 діб, вегетаційного – 210 – 245 діб. Сума опадів для північної і центральної частин зони Степу за рік становить 400 – 475 мм, південної – 250 – 450 мм. В південній частині є періоди без опадів тривалістю 25 – 45 діб, коли панують сухі північно-східні та східні вітри, які спричиняють ґрунтовоповітряні посухи раз на 2 – 3 роки [18].

Саме поганий водний режим ґрунту є основним лімітуючим чинником сільськогосподарського виробництва зони Степу. Наразі існує багато заходів мінімізації негативного впливу посух [19].

Ячмінь ярий є відносно пластичною культурою. Продовж періоду вегетації сума активних температур для формування врожаю складає від 1250

– 1450° до 2000°. Оптимальна температура у період сходи-колосіння – 20 - 22°.

Підвищені температури із зниженими показниками вологості повітря прискорюють ріст і розвиток ячменю. Особливо негативно високі температури впливають у період вихід в трубку – налив зерна і підвищення на 1° вище середнього призводить до зниження врожайності на 4,1 – 5,7 % [20].

Зниження температури, (до 15°) за достатньої вологості, сповільнює розвиток репродуктивних органів, не пригнічуюючи ріст і розвиток та сприяє подовженню періоду вегетації [21].

Не високі середньодобові культури та забезпечення вологи на ранніх етапах онтогенезу сприяє розвитку рослин та гарно впливає на показник стеблостою. Високі температури та нестача вологи, навпаки, погіршує стан рослин [10].

Якість зерна ячменю та його врожайність залежать від погодних умов [22]. Найважливішими кліматичними факторами, що визначали врожайність ячменю ярого є весняно-літні опади і кількість днів квітня зі температурами нижче 0°. Показники врожайності ячменю при різних умовах варіюються від 10,0 – 18,0 % до 24,0 – 40,4 % [23]. Ячмінь чутливий до забезпечення вологою в періоди кушіння – виходу в трубку, кінець виходу в трубку – колосіння [24]. Звідси, завдяки своїм біологічним особливостям, ячмінь ярий є пластичною та універсальною культурою. Але погодні умови в період вегетації сильно впливають на врожайність.

Завдяки відповідним погодним умовам та ґрунтам, кіровоградська область може вирощувати ячмінь. Він є гарною зерновою культурою для регіону з економічної, кормової та продовольчої точок зору.

1. Роль у сільському господарстві:

Ячмінь швидше досягає порівняно з іншими зерновими культурами. Це дає можливість раніше починати збирально кампанію та готувати поле для інших культур.

Ячмінь добре переносить посухи, характерні для степового регіону.

Також ячмінь є чудовим попередником для інших культур, адже після нього залишається чистий ґрунт без бур'янів і достатній запас вологи.

2. Використання ячменю в області:

Ячмінь є гарною культурою, для сільського господарства.

Зерно:

Фуражний ячмінь є кормом для худоби та птиці. Зерно ячменю багате на білки, вуглеводи та вітаміни, що робить його хорошим компонентом для комбікормів.

Побічна продукція:

Використовуються як грубий корм або підстилка для худоби.

Продовольче значення:

Пивоварна промисловість:

Ячмінь є основним компонентом для виготовлення солоду, що є основою для пивоваріння. Пивоварні сорти мають важливе значення для обласних та всеукраїнських підприємств.

Харчові продукти:

З ячменю виробляють перлову та ячну крупи, які споживають у їжу.

Промислове застосування:

Ячмінь є компонентом для виробництва біопалива та технічного спирту.

3. Економічна важливість:

Ячмінь є однією з важливих експортних культур України, а Кіровоградська область – одним з важливих виробничих регіонів, які вносять вклад в надходження грошей в державу.

Висока врожайність (до 4–6 т/га на чорноземах) та стабільний попит на ячмінь забезпечують прибуток місцевим аграріям.

Підтримка місцевої переробної промисловості:

Заводи з виготовлення комбікормів і круп залежні від постачання ячменю. Також в області є пивоварні та спиртові заводи.

4. Виклики та перспективи:

Посухи та ризики кліматичні зміни, шкідники та хвороби, є серйозними факторами, які впливають на врожайність ячменю в області.

Перспективними напрямками розвитку вирощування ячменю в Кіровоградській області є:

Впровадження та виведення нових посухостійких сортів ячменю.

Розширення посівних площ під пивоварний ячмінь для підвищення вартості продукції.

Застосування сучасних технологій для досягнення стабільної врожайності.

Судячи з вище сказаного, ячмінь є важливою культурою для розвитку регіону.

1.2. Ботанічна характеристика ячменю ярого.

Ячмінь належить до роду *Hordeum*, родини злакових (*Poaceae*). Це одна з найдавніших культурних рослин, яка використовується для харчових, кормових і технічних цілей. Розглянемо детальні ботанічні особливості:

Коренева система ячменю мичкувата. Вона складається з первинних і вторинних коренів. Корні проникають у ґрунт на глибину до одного метра, а основна частина кореневої маси розташована у верхніх шарах ґрунту до 30 сантиметрів.

Коренева система забезпечує рослину поживними речовинами та вологою, особливо в критичний період проростання, та розвитку рослини.

Стебло ячменю прямостояче, циліндричне, гладке та являє собою порожнисту соломину. Стебло поділене на вузли та міжвузля.

Висота стебла варіюється залежно від сорту і умов вирощування. Сорти за висотою бувають карликові (до 40 сантиметрів), низькорослі (40 – 60 сантиметрів), середньорослі (60 – 90 сантиметрів), високорослі (90 – 120+ сантиметрів).

Кожному сорту за висотою характерні свої особливості. Карликові та низькорослі мають більшу стійкість до вилягання, високорослі дають більше

побічної продукції, а середньорослі мають найоптимальніший баланс між висотою та врожайністю.

Листя лінійно-ланцетне, вузьке, гладкі або слабко опушені, зеленого кольору з паралельним жилкуванням. Розташоване почергово, кріпиться до вузлів стебла. Складається з листової піхви, яка охоплює стебло, листової пластинки, язичка та вушок, які знаходяться біля основи листка, та щільно облягають стебло.

Листки потрібні рослині для фотосинтезу, транспірації, захисту рослини. Для дихання та транспірації в листовій будові є продихи, мезофіл з хлоропластами для фотосинтезу.

Суцвіття ячменю – колос. Складається з центрального стрижня, до якої кріпляться колоски, розташовані трійками на кожному вузлі головної осі.

Кожен колосок складається з квіткової луски (дві зовнішні луски, призначені для захисту квітки), квітки (дрібна, гермафродитна, містить маточку і три тичинки, двостатева), колоскові луски (додатковий захист, особливо від посух) та остюки (вирости на квіткових лисках, призначені для фотосинтезу та випаровування вологи).

Плід зернівка - довгаста або яйцеподібна, світло-жовтого, золотистого або зеленуватого кольору, іноді з остюком. Складається із оболонки зрощеної з зернівкою. Містить багатий на крохмаль ендосперм, білки та інші поживні речовини.

Маса 1000 зерен варіюється залежно від сорту (30–50 г).

Ячмінь буває озимий та ярий, ярий переважає в Україні. Вегетаційний період триває 70 – 100 днів (для ярого ячменю).

Ярий ячмінь охоплює велику кількість варіацій погодних умов. Посухостійкий, але чутливий до великої кількості вологи у період дозрівання.

Має значну генетичну варіативність, що сприяє виведенню сортів із підвищеною стійкістю до посухи, хвороб і низьких температур.

Ярий ячмінь проходить чіткі вісім етапів розвитку протягом вегетаційного періоду. Основні фази росту і розвитку ячменю:

1. Проростання насіння. Триває 7-10 днів (залежно від умов клімату). У процесі насіння поглинає воду (набухає). Розривається оболонка і з'являється зародок кореневої системи. Проростає колеоптіль, який піднімається на поверхню ґрунту.

Умовами для проростання є температура $+5 - +12^{\circ}\text{C}$, волога 50-60% від маси насіння.

2. Сходи тривають 7-15 днів. Над поверхнею ґрунту з'являється зелений паросток та формується первинна коренева система.

Сприятливими умовами для сходів є: температура $+10 - +15^{\circ}\text{C}$. Достатня вологість ґрунту та кількість світла.

Ризиками у період сходів є заморозки, засуха, ґрунтова кірка.

3. Кущення триває 20-30 днів. Під час кущення утворюються бічні пагони, вторинна коренева система, забезпечуючи краще поглинання води та поживних речовин. Під час цієї фази визначається кількість продуктивних стебел. У фазу кушіння рослина чутлива до нестачі азоту в ґрунті.

Оптимальними умовами для цієї фази є температура $+12 - +18^{\circ}\text{C}$, волога не менше 70% від польової вологоємності.

4. Вихід у трубку триває 10-20 днів. Стебло подовжується, проявляються вузли міжвузля, починається активне накопичення поживних речовин. В цю фазу визначається майбутня висота рослини та рослина потребує багато вологи і фосфорних добрив.

Факторами ризику є вітрові шквали, недостатня вологість, шкідники.

5. Колосіння триває 5-10 днів. В цей період з'являється колос із верхівки стебла та починається формування зерен.

Оптимальними умовами є температура $+16 - +22^{\circ}\text{C}$, максимальна кількість поживних речовин і вологи.

Факторами ризику є засуха, перепади температур, грибкові хвороби.

6. Цвітіння триває 3-7 днів. В цю фазу відкриваються для запилення та запліднюється і наливається зерно.

Оптимальними умовами є температура +18 - +22 °С, вологість повітря 60 – 70%.

Факторами ризику є посуха надмірна вологість (ризик грибкових захворювань).

7. Налив зерна триває 15 - 20 днів. В цей період зерно накопичує поживні речовини, колір колосу змінюється на жовтий.

Оптимальними умовами є температура +20 - +25 °С, має високу потребу в волозі та азоті.

Факторами ризику є засуха, висока температура (вище +30 °С).

8. Достигання триває 7-12 днів. Зерно досягає біологічної стиглості, твердіє, колос стає повністю сухий.

Є три етапи стиглості:

Молочна (зерно м'яке, біле).

Воскова (зерно твердіє, стає золотистим).

Повна (зерно повністю сформоване і сухе).

Збір рекомендовано при вологості зерна 14–16% [1, 25, 26].

Розмножується ячмінь насінням, висіваючись безпосередньо в ґрунт.

Ячмінь вимагає для свого вирощування такі аспекти:

1. Попередники. Для ячменю оптимальними попередниками є зернобобові, картопля, кукурудза, багаторічні трави.

Поганими для ячменю попередниками є зернові, оскільки вони сприяють акумулюванню шкідників та хвороб на полі.

2. Тип ґрунту. Для ячменю підходять найкраще чорноземи, легкі та середньо-суглинкові ґрунти, супіщані суглинки, з високим вмістом гумусу.

Непридатними для вирощування є заболочені та важкі глинисті ґрунти

Кислотність має бути нейтральною, за більшої, або меншої кислотності врожайність зменшується.

Грунт має бути добре розпушеним, дрібногрудкуватим, із достатньою аерацією та вологоємністю.

3. Основна обробка ґрунту включає оранку та розпушування ґрунту.

Оранка проводиться на глибину 20–25 сантиметрів та забезпечує знищення бур'янів, зароблення поживних решток, аерацію ґрунту.

Проводиться заздалегідь, часто восени.

Розпушування проводиться дисковими боронами або культиваторами. Застосовують для збереження вологи та вирівнювання поверхні ґрунту.

Також, у разі, якщо попередником була культура, яка лишає багато поживних решток, проводиться обробка лушпильником на 4 – 6 сантиметрів.

4. Передпосівна обробка проводиться для підготовки ділянки для посівних робіт.

Грунт повинен бути вирівняним і розпушеним для забезпечення рівномірного загортання насіння та рівномірних сходів.

Для досягнення такого стану ґрунту, виконуються наступні операції:

Боронування або легка культивація на глибину 4–6 сантиметрів.

Внесення добрив (азотні, фосфорні та калійні) залежно від аналізу ґрунту. Для формування 1 т зерна ячмінь використовує приблизно 20–30 кг азоту, 5–15 кг — P_2O_5 та 10–20 кг K_2O . Ячмінь вибагливий до високого агрофону і добре використовує пряму дію добрив та їхню післядію. Також він гарно реагує на інтенсифікацію.

Для інтенсивного росту та розвитку ячменю ярого, важливим фактором є забезпечення рослин добривами з легкорозчинними сполуками на етапах онтогенезу. Для розвитку кореневої системи, потрібно вносити фосфорні добрива, що посприяє і накопиченню побічної продукції, і покращенню якості зерна. Починаючи від фази кущення, до фази колосіння кількість поживних речовин зменшується і так триває до кінця вегетації. Рослини накопичують поживні речовини до початку формування зернівки. Після дозрівання зерна, ячмінь ярий втрачає 30% накопичених поживних речовин, через висихання та опадання листя.

До початку цвітіння ячмінь поглинає майже 90% поживних речовин із ґрунту, тому за умови збільшення рухомих форм добрив – збільшиться врожайність. Звідси висновок, що ячмінь повинен бути забезпечений добривами з самого початку, інакше, в силу способу його вирощування, в подальшому внесення добрив неможливе [27].

Також, після посіву, у разі утворення ґрунтової кірки, рекомендується легке боронування для руйнування кірки та аерації ґрунту.

5. Вміст вологи в ґрунті є важливим аспектом у критичні фази розвитку рослин. Мінімізація випаровування вологи досягається боронуванням ґрунту після опадів. За умов посухи — мінімальний обробіток ґрунту для збереження вологи.

Ячмінь вибагливий до високого агрофону і добре використовує пряму дію добрив та їхню післядію

1.3. Роль сорту у збільшенні врожайності ячменю ярого

Одним із шляхів збільшення врожайності ячменю є виведення більш врожайних сортів [28]. Одержання високих врожаїв, залежить від потенціалу сорту, умов вирощування, агротехнології та догляд за посівами [29].

Агропромисловий комплекс України має всі можливості для підвищення врожайності ячменю, за рахунок виведення нових сортів [30].

Крім врожайного потенціалу нові сорти повинні мати підвищену пристосованість до умов господарства та клімату [31].

Сорти відрізняються не тільки за напрямком використання, а й за типом вирощування – інтенсивні, високоінтенсивні і напівінтенсивні та тривалості вегетаційного періоду – середньоранні, середньостиглі і середньопізні. Сорти з потенціалом урожайності 8,5 – 9,5 т/га та адаптовані до конкретних кліматичних зон – Степ, Лісостеп і Полісся [32].

Рекомендовані сорти ячменю ярого різняться за біологічними особливостями та господарсько-цінними ознаками (врожайність, адаптованість до несприятливих умов, хімічний склад зерна) [33].

Недостатня пластичність сортів, негативно позначається на зерновій продуктивності культури за різних умов навколишнього середовища. Сучасні сорти часто погано адаптовані до різних ґрунтово-кліматичних умов, та погано показують себе на бідних ґрунтах [34].

Необхідно звернути увагу на роль сорту, як важливого біологічного засобу виробництва, що здатний до саморегуляції та пристосування до конкретних кліматичних умов. Оскільки кожен регіон характеризується ґрунтово-кліматичними особливостями, то відповідно необхідно підбирати сорти, які поєднують адаптивність та здатність реалізувати потенційну продуктивність навіть за несприятливих умов [35].

Окрім впровадження нових сортів значний вплив на реалізацію потенціалу та формування врожайності ячменю ярого мають технології вирощування [36].

Сорт це важливий засіб біологічного виробництва, що здатний до саморегуляції та пристосування до певних кліматичних умов. Так як, умови вирощування різняться в різних регіонах, потрібно підбирати сорти, здатні приносити врожай навіть за несприятливих умов [35]. Найбільш цінними для виробництва є сорти, у яких коефіцієнт агрономічної стабільності не нижче 70 % [37].

Сорт впливає на врожайність та якість зерна на 26 – 30 % та зменшує на 10 – 15 % недобір через дію складних факторів середовища [38]. Також важливою процедурою є сортооновлення та сортозаміна, так як сорт може з часом втрачати свої особливості.

Сорти високоінтенсивного типу вимогливі до дотримання агротехнології, яка теж має бути інтенсивною [39].

Головним пріоритетом для сільського господарства є впровадження високоврожайних та адаптованих до несприятливих умов сортів.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень.

Інститут сільського господарства Степу НААН знаходиться в селі Созонівка і складається з трьох дослідних господарств: ДП "Елітне "ІСГС НААН" (Кропивницький район), ДП "ДГ "Ставидлянське" ІСГС НААН" (Олександрівський район), ДП "ДГ "Червоний землероб" КДСГДС НААН"(Бобринецький район). В складі ІСГС НААН функціонує шість лабораторій, два науково-технологічних та один виробничо-господарський відділи.

Інститут веде діяльність наступних напрямків:

- проводять маркетингові дослідження ринку продукції;
- розробляють нові систем ведення рослинництва та тваринництва;
- виробляють та реалізують сертифіковане насіння зернових, технічних та кормових культур;
- виробляють та реалізують племінний молодняк сільськогосподарських тварин;
- виводять нові породи та порашують старі;
- ведуть інформаційно-дорадчу діяльність;
- розробляють та впроваджують новітні системи кормовиробництва;
- розробляють медоти ефективного використання кормових угідь;
- проводять аналізи ґрунтів кормів на вміст поживних елементів та визначають їх господарську цінність;
- організують курси підвищення кваліфікації для спеціалістів в галузі сільського господарства.

Інститут також займається розробкою технологій вирощування різних культур. До них відносяться озимий та ярий ячмень, горох, соя, озима пшениця, гібриди кукурудзи, соняшник, коріандр. Також досліджується застосування різних добрив та регуляторів росту рослин.

Також значна увага наділяється впровадженню високопродуктивних сортів та гібридів основних та мало розповсюджених сортів та гібридів сільськогосподарських культур, селекційно виведених дослідниками інституту, підходящих для умов степу більше, ніж іноземні аналоги.

Комплекс техніки та її стан повністю задовільняють вимоги виробництва[40] .

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Ґрунотвірним процесом в степовій зоні здебільшого є дерново-гумусоаккумулятивний, завдяки якому формуються гумусові горизонти. Іншим ґрунотвірним процесом в сеповій зоні є карбонатизація, що сприяє поширенню карбонатів по всьому ґрунтовому профілю [41, 42].

На території ІСГС НААН поширені чорноземи звичайні середньогумусні та їх підвиди за ступенем реґрадованості. Агрохімічна характеристика наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного

№ п/п	Ґрунт	Запас в шарі 0-20 см, т/га				рН водної витяжки
		Гумус	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1.	Чорнозем звичайний	80-140	5-7	3-4	50-55	7-8

Чорноземи звичайні формувалися під різнотрав'ям на лесах та червоно-бурих глинах на схилах вододілів. Профіль звичайного чорнозему складає в середньому 74-81см. Даний ґрунт відзначається присутністю Phk карбонатів (білозірки). На верхніх горизонтах ґрунтового шару має плями псевдоміцелію.

Фізичні властивості чорнозему звичайного:

- щільність на рівні 1,1-1,2г/см³;
- висока водоутримуюча здатність;
- хороша аерація;
- хороша вологосмність.

Обмінний кальцій та магній переважають в складі увібраних катіонів, рН становить 6,6-7,3, вміст азоту дорівнює 0,21-0,25%, фосфору - 0,10% і зменшується з глибиною, калію 0,08-0,10%. Гумати переважають в складі гумусу. Запас вологи в межах 90-150мм. Родючість ґрунту висока, але низька вологозабезпеченість має негативний вплив на врожайність. Бонітет оцінюється від 50 до 90 балів [43].

Клімат зони Степу - помірно-континентальний. Літо жарке, зима помірна, опади нерівномірні, іноді відсутні, що негативно впливає на культурні рослини

Січень найхолодніший місяць року, середньомісячна температура -4...-6°C, а найтеплішим місяцем року вважається липень - середньомісячна температура повітря сягає позначки в 20-22°C.

Середньорічна кількість опадів становить близько 500 мм. Найбільша їх кількість випадає у літньо-осінній період. За червень – жовтень випадає приблизно 280 – 335 мм, решта опадів припадає на листопад – березень і становить в середньому 125 – 140 мм. Відносна вологість повітря в середньому за роки становить 75-76%.

За останні 15 років період зі снігом значно скоротився.

В межах області переважають північно-західні вітри. Антициклонний тип погоди з показниками температури до 38°C, а також посухами характерний для Кіровоградщини у період з липня по серпень. Основа частка опадів припадає на літньо-осінній період. Поряд з цим, для Степу характерні бездощові періоди – 30 - 40 днів. Властиві також для Кіровоградщини негативні явища природи, що спричиняють неабиякі збитки (град, пильові бурі, сильні зливи тощо). Зустрічаються чорні бурі та суховії, швидкість яких може сягати 25 – 30 м/с, ці явища характерні для осінньо-літнього часу [24].

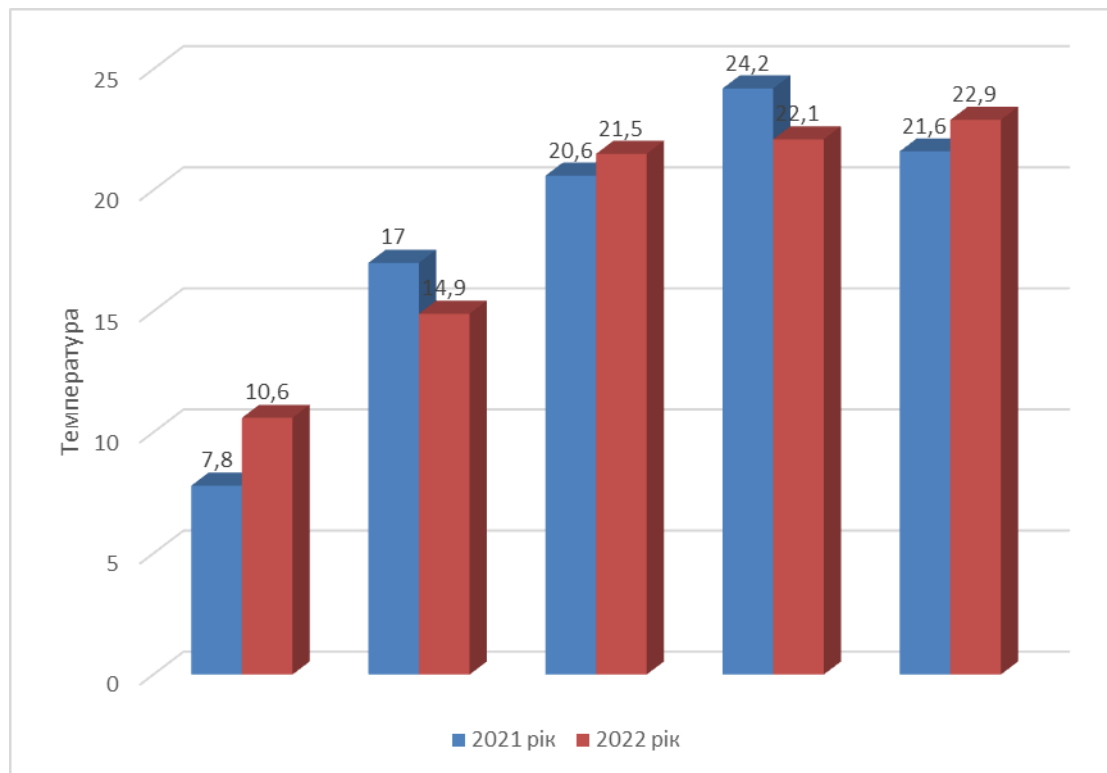


Рисунок 2.1 Показники середньомісячних температур за IV – VIII місяці 2021 та 2022 років, °C

За даними на рисунку 2.1, можна порівняти середньомісячні температури за період вегетації ячменю ярого за 2021 – 2022 років.

Квітень в 2021 році був холоднішим ніж в 2022 році, але різниця не критична, так як мінімальна температура проростання насіння ячменю ярого 1-2 °C.

Травень 2021 року був теплішим за травень 2022 року. Вищі температури в цей період сприяють швидшому розвитку рослини, а низькі – навпаки пригнічують.

Червень, липень, серпень 2021 року мали схожі показники з 2022 роком, з різницею 1-2 °C. Зависокі температури пагубно впливають на рослину, вводячи її в стан стресу, спричиняють надмірне випаровування вологи.

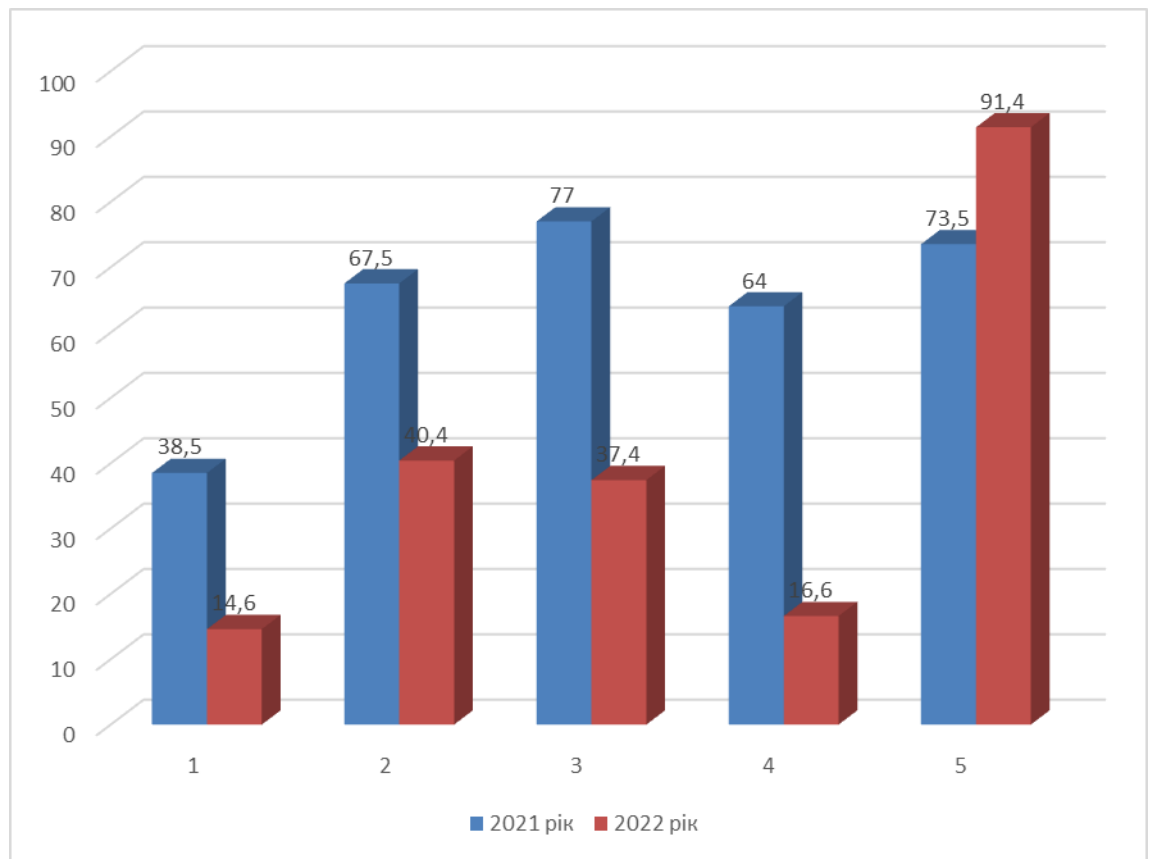


Рисунок 2.2 Кількість опадів за IV – VIII місяці 2021 - 2022 років в міліметрах

Показники опадів в зоні степу не показують високих результатів.

Квітень 2021 року мав 38,5 мм опадів, що не багато. А вже в 2022 році квітень мав 14,6 мм опадів, що критично для розвитку рослин ярого ячменю в цей період.

Травень в 2021 році мав 67,5 мм опадів, а в 2022 році 40,4 мм.

Червень 2021 року було 77 мм опадів, а в 2022 році – 37,4 мм. Достатня кількість опадів в період розвитку рослини (травень-червень фаза виходу в трубку) має важливе значення, адже в цей період визначається багато майбутніх параметрів рослини,

Липень 2021 року мав 64 мм, а в 2022 році – 16,6 мм. Низьке забезпечення вологою в період липень-серпень, загрожує істотним зниженням врожайності. В серпні 2021 року випало 73,5 мм, а в 2022 році 91,4 мм. В цей місяць стає готовим до збирання зерно і в період коли воно вже достигло, велика кількість опадів несе загрозу грибкових хвороб.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика досліджень

Формування врожайності сортів ячменю вивчали на науковому полігоні Інституту сільського господарства Степу НААН України. Для досліджень було обрано 13 сортів ячменю ярого і стандартний сорт Взірець.

Екологічні дослідження проводили протягом 2 років (2021 та 2022 рр.) на дослідному полі Інституту сільського господарства Степу НААН. Вивчали 13 сортів ярого ячменю і 1 сорт стандарт.

Характеристика досліджуваних сортів.

Взірець (стандарт). Сорт Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук. Зареєстрований у 2009 році. Напрямок використання: зерновий, фуражний. Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся. Група стиглості: середньостиглий. Урожайність: 48,4-48,9 ц/га.

Рослина: кущ середній за висотою напівпрямостоячий. У прапорцевого листка помірний восковий наліт на піхві. Початок колосіння середній. Соломина слабковиповнена.: Інтенсивність антоціанового забарвлення кінчиків остюків сильна, вони довші відносно колосу. Колос напівпрямий, нещільний, з відсутнім або дуже слабким восковим нальотом, циліндричної форми, складається з 2 рядів, за довжиною середній. У стрижня колосу довжина першого сегменту коротка, вигин великий. У зернівки виражена плівка, волоски основної щетинки довгі, майже відсутня інтенсивність антоціанового кольору жилок зовнішньої квіткової луски, відсутнє опушення боріздки, розташування лодикул охоплююче, форма видовжено-еліптична, поверхня тонкозморшкувата, зовнішня квіткова луска без опушення.

Вегетаційний період даного сорту становить 89 - 97 днів. Висота рослини 70 - 74 см. Сорт напівінтенсивного типу [44].

Контраст. Зареєстрований у 2019 році. Сорт Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук. Напрямок використання: зерновий. Рекомендована зона вирощування Лісостеп. Урожайність 48,9 ц/га.

Опис рослини, низькоросла, габітус напівпрямий. Соломина слабо виповнена. Форма верхівки вушок загострена. Охоплення соломини – перекриваюче. Опушення піхви нижніх листків відсутнє. Виявлене антоціанове забарвлення вушок прапорцевого листа, інтенсивність кольору та воскового нальоту на піхвах помірна. Характеризується раннім часом початку колосіння. Колос дуже нещільний, пірамідальний, довгий, з помітним восковим нальотом, остей немає. У зернівки відсутня інтенсивність антоціанового забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, або дуже слабка, опушення вентральної боріздки відсутнє, розташування лодикул охоплююче. Плід видовжено-еліптичної форми, поверхня зовнішньої квіткової луски грубозморшкувата.

Вегетаційний період складає 81-87 днів. Висота рослини до 50-63 см. Маса 1000 зерен 44,0-48,5 г. Вміст білку 12,6-14,2%. Стійкий до осипання, до вилягання та посухи [45].

Шедевр. Зареєстрований у 2019 році. Сорт Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук. Напрямок використання: зерновий. Рекомендований для зони Лісостепу. Урожайність на рівні 17.8-53.2 ц/га.

Опис рослини: прямостоячий кущ, низькоросла. Соломина слабо виповнена. Форма верхівки вушок загострена, охоплення соломини перекриваюче. Опушення піхви нижніх листків відсутнє. Антоціанове забарвлення вушок прапорцевого листа теж відсутнє, інтенсивність воскового нальоту на піхві сильно помітна. Час початку колосіння ранній. Колос середній за довжиною, пірамідальної форми, нещільний, зі слабким восковим нальотом. Ості короткі, без антоціанового забарвлення. Зернівка: волоски основної щетинки за довжиною довгі, малопомітна інтенсивність антоціанового забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, опушення

вентральної борізки явне, розташування лодикул охоплююче. Плід еліптичний, поверхня зовнішньої квіткової луски грубозморшкувата.

Вегетаційний період становить 80- 84 днів. Висота рослини 52-66 см. Маса 1000 зерен 45,0-52,0 г. Вміст білку 12,1-13,6%. Стійкий до вилягання, осипання та посухи [46].

Гарант Преміум. Зареєстрований у 2018 році. Сорт ООО «Луганский Институт Селекции Технологий». Напрямок використання: зерновий, фуражний. Рекомендований для вирощування в Степу.

Рослина представлена у формі прямостоячого куща. Листки без опушення, зелені. Висота рослин 70-100 см. Колос довжиною 6-8 см, солом'яно-жовтого кольору, середньої щільності, міцний, звужується доверху. Ості паралельні, тонкі, довгі, гладенькі, еластичні, солом'яно-жовті, у фазі дозрівання кінчики можуть мати антоціанове забарвлення. Основна щетинка зерна з коротким опушенням. Зерно видовжено-овальної форми, крупне, світло-жовте. Маса 1000 зерен 45 – 52 г.

Сорт інтенсивний, середньостиглий, степового екотипу, посухо- та жаростійкий. Вегетаційний період 80-86 днів. В екстремальних умовах вирощування, як правило, дає більш високий та стабільний врожай [47].

CDC ExPlus. Зареєстрований у 2012 році. Сорт University of Saskatchewan, Crop Development Centre, Canada. Напрямок використання: пивоваріння.

Рослина має форму куща, напівпрямостояча. Дуже рідке або рідке опушення нижніх листків, середня частота рослин із загнутим прапорцевим листком. Вушка мають помітне антоціанове забарвлення зі слабким опушенням по краях. Піхва листків сизувата, опушення від слабкого до середнього. Прапорцевий лист має опушення від середнього до сильного на лопаті. Колос: час початку колосіння – середній; від прямого до напівпрямого; остюки довгі, паралельні; щільний; стерильний колос відхилений.

Посухостійкий, має добру стійкість до вилягання та осипання [48].

Діантус. Зареєстрований у 2020 році. Сорт Інституту кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України. Напрямок використання: зерновий. Рекомендована зона для вирощування Степ, Лісостеп, Полісся.

Рослина має прямостоячий габітус. Опушення нижніх листків відсутнє. Прапорцевий листок має слабе антоціанове забарвлення. Час початку колосіння середній. Колос довгий, нещільний, пірамідальної форми, зі слабким восковим нальотом. Остюки довгі, з дуже сильним антоціановим забарвленням кінчиків. Перший сегмент колосового стрижня довгий, вигин першого сегмента помірний, стерильний колос відхилений. Зернівка еліптичної форми з грубозморшкуватою поверхнею зовнішньої квіткової луски. Волоски основної щетинки довгі, інтенсивність антоціанового забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски відсутнє або дуже слабе.

Тривалість періоду вегетації складає 81- 84 діб. Висота рослини - 58 - 67,4см. Вміст білка - 13 - 14%. Вирівняність зерна - 91,1 - 93,6%. Маса 1000 насінин становить 45,1 – 49,1 г. Врожайність коливається залежно від зони вирощування від 30,0 до 48,9 ц/га [49].

Технологія використана в досліді відповідає технології прийнятній для зони Степу. Попередник для всіх сортів соя.

Після збирання попередника лушили стерню, глибина 10-14см (агрегат трактор Т-150К+ лушильник ЛДГ-10). Орали на 25-28см (агрегат трактор МТЗ-92+плуг ПЛН-3-35). Весною закривали вологу, робили культивуацію з боронуванням, глибина 6-8см. При сівбі вносили мінеральні добрива N10P10K10, у вигляді нітроамофоски.

Сівба перша декада квітня, спосіб - звичайний рядковий, міжряддя 15см (агрегат трактор МТЗ 82+ СЗ-3,6), глибина загортання насіння 5-6см. Норма висіву 4,0-4,5 млн/га.

Догляд за посівами. Прикочування, через 3-5 днів досходове боронування. Для захисту від хвороб обробляли фунгіцидами.

Збирання врожаю при вологості зерна 16-15% прямим комбайнуванням, комбайн «Сампо-500».

Розміщення ділянок екологічного сортовипробування рендомізоване у триразовому повторюванні.

Всі спостереження здійснювали за загальноприйнятими методиками державного сортовипробування колосових культур.

Збір врожаю проводили селекційним комбайном Sampo 500. Після збирання все зерно з кожної ділянки зважували з точністю до 0,1 кг і відбирали середню пробу для визначення вологості та якості зерна.

Висоту рослин визначали безпосередньо перед збиранням. Вимірювали відстань від поверхні ґрунту до верхівки суцвіття основного стебла без остюків. Вимірювали у 5 рівномірно віддалених місцях ділянок у 2 несуміжних повтореннях, потім визначали середнє значення показника.

Відбір та аналіз пробних снопів. Пробні снопи відбирали для проведення лабораторного аналізу рослин. Рослини пробного снопа не враховують при обліку врожаю з ділянки. До пробного снопа ячменю не відбирають рослини, уражені вірусними хворобами та ураженими шведською мухою. Аналіз снопів необхідно проводити не пізніше ніж через два тижні після їх відбору. Сніп із продуктивних стебел кожного сорту обрізали на рівні висоти зрізу комбайном, обрізані стебла зважували з точністю до 1 г і обмолочували. Відвіяне зерно зважували з точністю до 1 г. Потім в них додатково визначали наступні показники:

- середню довжину колоса – вимірювали довжину 25 колосів з точністю до 0,5 см, отримані дані підсумовували і ділили на 25.
- середню масу зерна з колоса вираховували діленням маси зерна з проби снопа (г) на кількість продуктивних стебел;
- середню кількість зерен з колоса розраховували арифметично за середнім зразком:

Масу 1000 зерен визначали згідно загальноприйнятих методик [50, 51].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Аналіз рівня врожайності сортів ячменю.

Врожай ячменю залежить від багатьох факторів, серед яких: сорт, ґрунтово-кліматичні умови, технологія вирощування та догляд за посівами.

Середня врожайність ячменю в світі становить від 2 до 4 т/га. В країнах з розвиненими агротехнологіями 6-8 т/га.

Найкраще ячмінь реалізується в умовах помірного клімату та на чорноземах, але може рости і на інших ґрунтах.

Сорти ячменю існують озимі та ярі. Озимі сорти більш урожайні, але більш вимогливі. Ярі, в свою чергу, менш урожайні, але і більш стійкі до несприятливих умов.

Комплекс біологічних, агротехнічних, екологічних та економічних факторів напряму впливають на врожайність культурних рослин, серед яких є і ячмінь ярий. Кожен із цих факторів впливає на розвиток рослин, формування зерна та кінцевий урожай. Основні фактори:

1. Генетичний потенціал сорту;

Продуктивна кустистість визначає кількість продуктивних стебел, які буде формувати рослина. Сорти з високою кустистістю здатні утворюють більше колосків, що збільшує врожайність.

Генетичний потенціал визначає кількість колосків у колосі, кількість квіток, які можуть сформувати зерно, потенційну масу зерна, що впливає на врожайність

Генетичний потенціал впливає на посухостійкість, стійкість до хвороб і шкідників, стійкість до низьких температур, що впливає на адаптованість рослини до певних умов.

Генетичний потенціал також визначає термін вегетації, та сорти поділяються за цією ознакою на три основні групи: ранньостиглі, середньостиглі та пізньостиглі.

Також генетичний потенціал впливає на морфологічні характеристики, стресостійкість та відновлення після стресу.

2. Кліматичні умови;

Оптимальна температура для проростання насіння ячменю ярого — $+4-6^{\circ}\text{C}$, для росту і розвитку — $+16-25^{\circ}\text{C}$.

Ячмінь ярий є посухостійкою культурою, але нестача вологи у критичні періоди негативно впливає на врожайність культури.

Критичні періоди нестачі вологи:

- Вихід у трубку;
- Колосіння і цвітіння у колосі;
- Налив зерна.

Надмірне зволоження може спричинити ураження хворобами (фузаріоз, іржа) і вилягання рослин.

Ячмінь є світлолюбною культурою, яка надає перевагу довгому світловому дню для активного фотосинтезу.

Для ярого ячменю важливий рівномірний розподіл опадів протягом вегетаційного періоду.

Сильні вітри можуть пошкоджувати стебла та викликати вилягання, особливо для високорослих сортів.

У посушливих регіонах вітри посилюють випаровування вологи з ґрунту.

Легкий вітер покращує аерацію рослин і сприяє запиленню.

Екстремальні кліматичні явища:

Град: Може знищити рослини на будь-якому етапі розвитку.

Суховії: збільшують випаровування вологи з ґрунту та рослин.

3. Ґрунтові умови;

Фактори впливу на врожай: тип ґрунту, родючість ґрунту, кислотність ґрунту (pH), вологостійкість ґрунту, аерація та структура ґрунту, солонцюватість і засоленість.

4. Агротехнічні заходи;

Основні фактори впливу на врожайність: обробіток ґрунту, сівозмінна, сівба, живлення та захист.

5. Шкідники та хвороби;

Важливим етапом вирощування культурних рослин є захист від шкідників та хвороб та ярий ячмінь не виключення.

Для порівняння врожайності нами були взяті чотирнадцять сортів ярого ячменю, які наведені в таблиці 3.1.

Результати наших досліджень показали помітну залежність сформованої врожайності від біологічного потенціалу сорту а також виявили реакцію сортів на погодні умови року. У 2021 році отримали досить високий рівень врожайності в межах 5,99-3,70 т/га.

Таблиця 3.1

Урожайність зерна ячменю ярого у 2021-2022 рр., т/га

№ варіанту	Сорт	2021 р.			2022 р.		
		Урожайність, т/га	Різниця до стандарту		Урожайність, т/га	Різниця до стандарту	
			т/га	%		т/га	%
1	Взірець (st)	5,17	-	-	4,20	-	-
2	Контраст	5,98	0,81	15,67	3,96	-0,24	-5,71
3	Шедевр	5,99	0,82	15,86	3,48	-0,72	-17,14
4	Гарант Преміум	5,58	0,41	7,93	3,31	-0,89	-21,19
5	Діантус	5,38	0,21	4,06	4,15	-0,05	-1,19
6	Polygena	3,70	-1,47	-34,06	3,76	-0,44	-10,48
7	Trebon	4,61	-0,56	-10,8	3,31	-0,89	-21,19
8	Gateway	4,76	-0,41	-7,93	3,27	-0,93	-22,14
9	Hysky	4,68	-0,49	-9,48	3,35	-0,85	-20,24
10	Trail	5,13	-0,04	-0,77	3,85	-0,35	-8,33
11	CDC Hilose	4,40	-0,77	-14,89	3,59	-0,61	-14,52
12	Roseland	4,68	-0,49	-9,48	4,22	0,02	-0,48
13	CDC ExPlus	5,12	-0,05	-0,97	3,81	-0,39	-9,29
14	CDC Freedom	4,89	-0,28	-5,41	3,59	-0,61	-14,52
HIP ₀₅			0,4			0,5	

Кращими показниками характеризувались сорти Контраст і Шедевр, які мали рівень врожайності 5,98 та 5,99 т/га. Ці показники перевищили стандартний сорт майже на 16 %. Сорти Гарант Преміум і Діантус теж мали високий рівень показника врожайності, відповідно 5,58 та 5,38 т/га. Найнижчу врожайність мав сорт Polygena, тут рівень сформованого показника був 3,70 т/га, що на 34 % менше за стандарт.

На рівні зі стандартом, в рамках НІР, показали себе сорти Гарант Преміум, Діантус, Gatewey, Trail, CDC ExPlus, CDC Freedom. Показники коливаються від 4,76т/га до 5,58 т/га.

Меншою за Взірець результативністю, проявили себе Polygena, Trebon, Hysky, Roseland, CDC Hilose. Polygena показала врожай нижчий за стандарт на 34%, CDC Hilose на 14%, а інші на 9,5-10,8%.

Врожайність в 2022 році значно знизилась порівняно з попереднім роком, згідно даних наведених, в таблиці 3.1.

В 2021 році врожайність була високою, дані наведені в рисунку 3.1. Відносно стандарту, високим врожаєм відзначились сорти Контраст та Шедевр, які дали майже на 16% більше зерна.

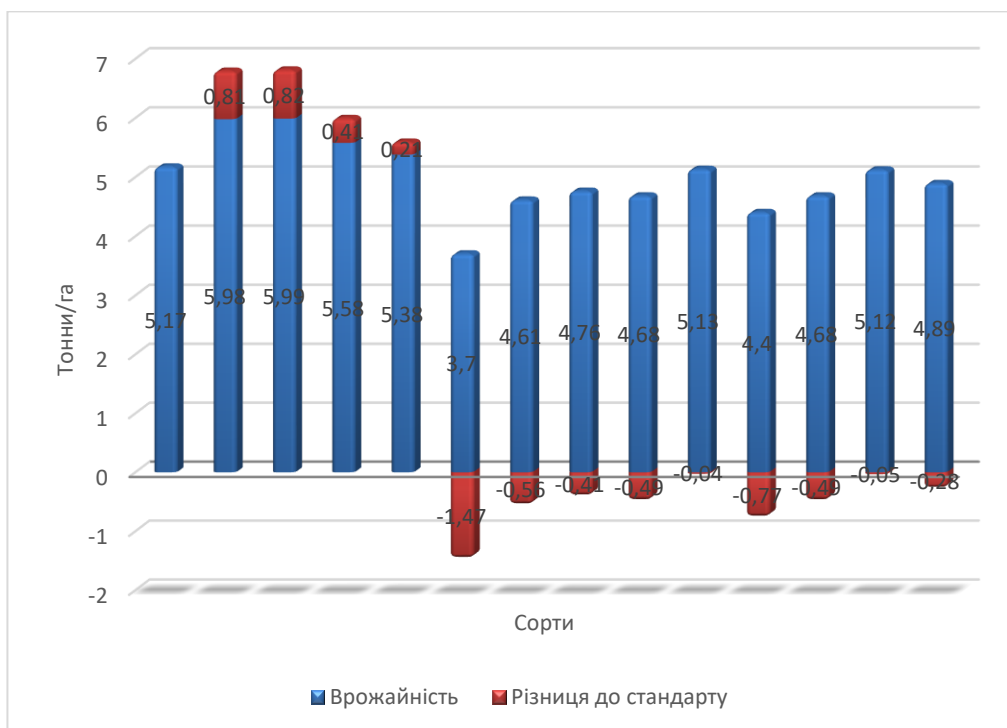


Рис.3.1 Врожайність за 2021р.

На рисунку 3.1 показана ефективність сортів у порівнянні зі стандартом. Урожайності більшої за Взірець на показав ні один сорт з перерахованих.

Контраст, Діантус, Roseland, Trail, Polygena, CDC ExPlus показали результативність на рівні зі стандартом. Врожайність становила від 3,76 до 4,22, що знаходиться в рамках НІР.

Сорти Шедевр, Гарант Преміум, Trebon, Gateway, Hysky, CDC Hilose, CDC Freedom на 14,5-22% відстають від Взірця.

На рисунку 3.2 зображені показники за 2022 рік, для порівняння з показниками 2021 року.

Контраст в обидва роки дослідження показав гарний результат, в 2021 році випереджаючи стандарт, а в 2022 році, відстаючи від нього на 0,24 т/га. Сорт може стати заміною Взірця, але потрібно детальніше дослідити його пристосованість до несприятливих умов.

Шедевр в 2021 році на 15,86% випереджав Взірець, але в 2022 вже відставав на 17,14%, що свідчить про залежність сорту від умов року.

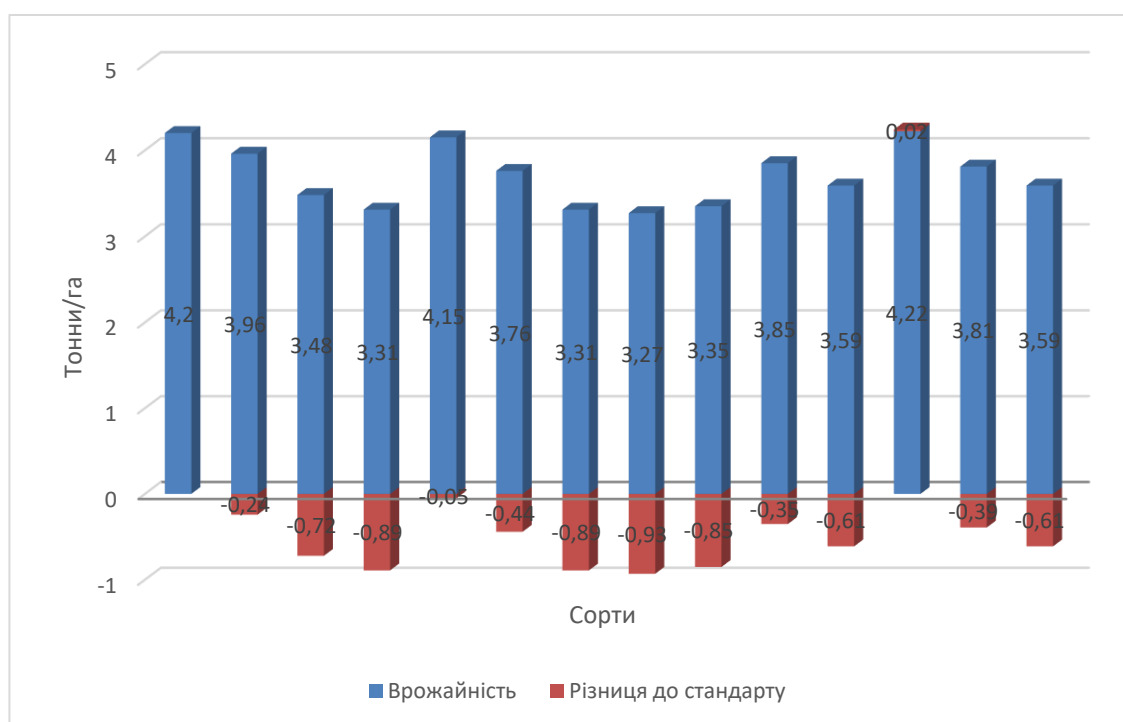


Рис.3.2 Врожайність за 2022р.

Trail показував врожайність на рівні зі стандартом. В 2022 році сорт мав менші показники врожайності, проте в рамках НІР.

CDC Hilose в обидва роки проведення дослідів показав меншу на 14,5% врожайність.

Гарант Преміум видав результат на рівні зі стандартом в 2021 році, а в 2022 році мав менші показники на 21,19%. Значне зменшення показників свідчить про погано пристосованість до несприятливих умов.

Діантус мав ефективність на рівні зі стандартом в обидва роки дослідження, тому може стати рівноцінною заміною сорту.

Polygena в 2021 році мав на 1,47 т/га меншу за стандарт врожайність, проте в 2022 році на 0,44, що в межах похибки НІР. В обидва роки сорт мав урожайність стабільно в районі 3,7 т/га, що вибивається з загальної картини, тому сорт потребує дослідження.

Trebon в роки проведення дослідів показував врожай нижчу ніж стандарт на 10,8% та 21,19% відповідно, що означає, що він слабо пристосований до умов вирощування.

Gateway в 2021 році показав врожай менший за стандарт, але в межах похибки НІР, а в 2022 році різниця між ним та стандартом вдвічі перевищила НІР, що свідчить про те, що сорт залежний від умов року.

Husky в роки дослідження мав ефективність нижчу за Взірець на 0,49 т/га та 0,85 т/га відповідно, значить, сорт мало підходить до умов вирощування.

Roseland в 2021 році відстав по показниках від стандарту на 0,49 т/га, але в 2022 році вже показав рівний стандарту результат. Сорт добре переносить несприятливі умови, але не зміг зрівнятися зі стандартом в більш сприятливих умовах.

CDC ExPlus в роки дослідження показав врожайність на рівні зі Взірцем, хоч вона і була дещо нижчою на 0,05 т/га та 0,39 т/га, але в рамках НІР.

CDC Freedom показав врожай рівний стандарту в 2021 році, та менший на 0,61 за стандарт в 2022 році, що свідчить про залежність сорту від умов року.

Тобто, 2022 рік досліджень характеризувався аномальною спекою, що, безумовно, вплинуло на рівень врожайності ячменю. Тому даний показник був нижчим і коливався в межах 4,22-3,27 т/га. Більшість сортів знижували свою врожайність залежно від погодних умов. Найбільш стійким, як не дивно, виявився сорт Polygena, який не тільки не знизив врожайності, але і підвищив свій показник з 3,70 до 3,76 т/га порівняно до попереднього року досліджень. Втім, це значення не було досить значним, оскільки воно на 10 % було меншим за стандарт. Найбільш пластичними були сорти Контраст, Roseland, Діантус. Найбільш помітно знижували врожайність сорти Гарант Преміум, Trebon, Gateway, Hysky. Максимальну врожайність сформував Roseland 4,22 т/га, це був єдиний сорт, який позитивно відрізнявся від стандарту.

Середня врожайність сортів за два роки наведена на рисунку 3.3.

Порівняно зі Взірцем середня врожайність сортів Контраст, Шедевр та Діантус є вищою на 0,29 т/га, 0,05 т/га та 0,08 т/га відповідно.

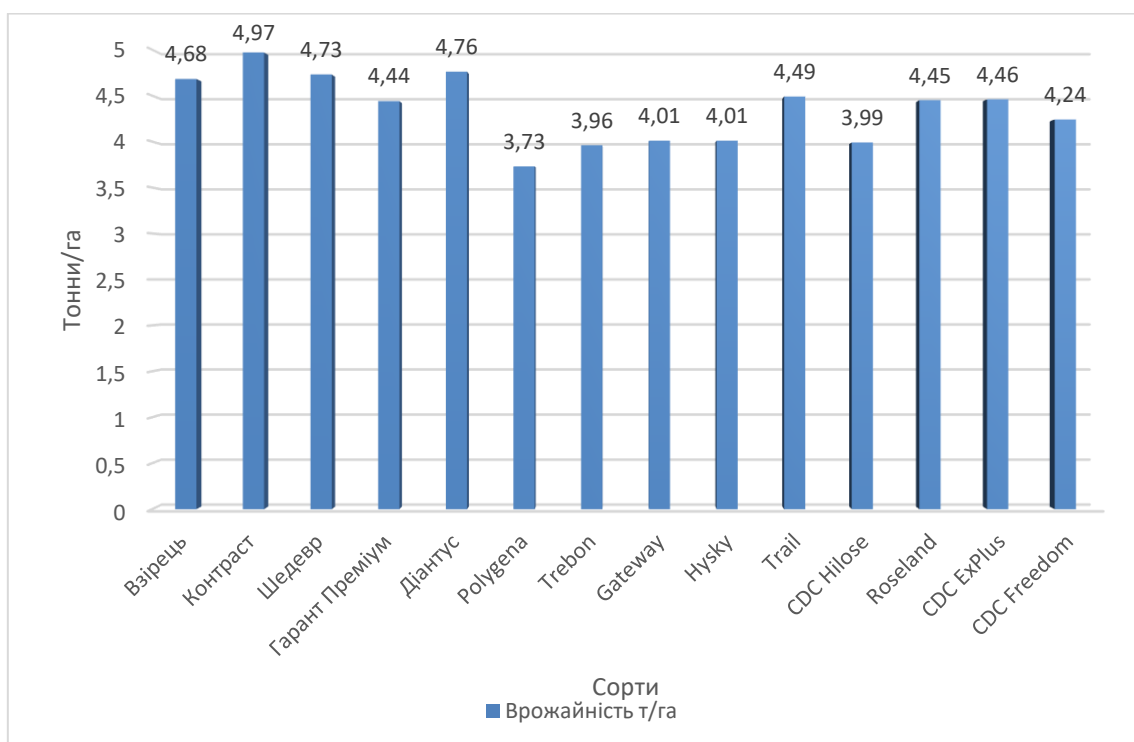


Рис.3.3 Середня врожайність за 2021-2022рр.

Не набагато відстають за показниками сорти Гарант Преміум, Trail, Roseland та CDC ExPlus, на 0,24 т/га, 0,19 т/га, 0,23 т/га та 0,22 т/га відповідно.

Явно гіршими показниками відзначились сорти Polygena, Trebon, Gateway, Hysky, CDC Nilose та CDC Freedom, на 0,95 т/га, 0,72 т/га, 0,67 т/га, 0,67 т/га, 0,69 т/га та 0,44 т/га відповідно.

3.2.2. Аналіз морфологічних показників сортів ячменю

Дослідження морфологічних показників дає змогу оцінити як саме рослина розподіляє поживні елементи для росту і розвитку. Результати спостережень були відображені у вигляді таблиці 3.2. Також дослідження морфологічних показників дозволяє оцінити продуктивність, якість зерна та адаптивні властивості культури до різних умов вирощування.

Висота рослини, довжина колосу, кількість зерен у колосі та їх маса, безпосередньо пов'язані з потенціалом врожайності. Аналіз цих параметрів допомагає визначити сорти з найбільшим потенціалом та виявити перспективні для селекції сорти, які поєднують у собі врожайність, стійкість до хвороб та адаптивність до кліматичних умов. Також морфологічні показники вказують на якість зерна.

Висота рослини є важливим морфологічним показником, який відображає низку біологічних та господарських характеристик культури. Цей параметр вказує на:

- Генетичні особливості сорту;
- Адаптацію до кліматичних умов;
- Стійкість до вилягання;
- Продуктивність;
- Конкурентоспроможність із бур'янами;
- Загальний стан рослини.

У 2021 році, порівнюючи висоту рослин зі Взірцем, висота якого становить 70,6 см, виходить три групи: вищі за Взірець, приблизно однакові та нижчі.

Таблиця 3.2

Морфологічні показники рослин ячменю ярого, 2021-2022 рр.

№	Сорт	2021 р.			2022 р.		
		Висота рослин, см	Довжина головного колоса, см	Співвідношення, висота: довжина	Висота рослин, см	Довжина головного колоса, см	Співвідношення, висота: довжина
1	Взірець (st)	70,6	7,60	9,3:1	57,0	6,4	8,9:1
2	Контраст	71,2	6,88	10,3:1	66,2	6,0	11,0:1
3	Шедевр	72,9	6,20	11,8:1	64,8	5,4	12:1
4	Гарант Преміум	78,5	8,75	8,9:1	63,6	5,9	10,8:1
5	Діантус	78,0	7,65	10,2:1	61,6	6,2	9,9:1
6	Polygena	68,0	6,75	10,1:1	53,8	6,1	8,8:1
7	Trebon	62,2	7,73	8,0:1	49,2	6,2	7,9:1
8	Gateway	71,2	6,78	10,5:1	58,8	4,8	12,2:1
9	Hysky	69,2	7,84	8,8:1	66,6	5,0	13,3:1
10	Trail	87,9	6,65	13,2:1	78,8	5,4	14,6:1
11	CDC Hilose	76,1	8,63	8,8:1	66,0	7,8	8,5:1
12	Roseland	87,8	8,40	10,4:1	73,2	8,2	8,9:1
13	CDC ExPlus	62,2	8,73	7,1:1	54,7	6,5	8,4:1
14	CDC Freedom	77,7	7,20	10,8:1	64,4	7,0	9,2:1

Вищими сортами були Гарант Преміум, Діантус, Trail, CDC Hilose, Roseland та CDC Freedom. Їхня висота 78,5 см, 78,0 см, 87,9 см, 76,1 см, 87,8 см та 77,7 см відповідно. Гарант Преміум, Діантус, CDC Freedom серед цих

зразків мали приблизно однакові результати, CDC Nilose був найнижчим за висотою, а Trail і Roseland мали найвищі показники.

Приблизно однакової висоти були сорти Контраст, Шедевр, Gateway, Nysky. Їх висота становила 71,2 см, 72,9 см, 71,2 см, 69,2 см відповідно. Сорти цієї групи не мають значних розходжень у показниках.

Нижчими за стандарт були Polygena, Trebon та CDC ExPlus. Висота сортів становила 68,0 см, 62,2 см та 62,2 см відповідно. Сорти у цій групі різняться за висотою, сорт Polygena вищий, ніж, однакові за показниками, Trebon та CDC ExPlus.

Довжина колосу вказує на ряд важливих характеристик:

1. Продуктивний потенціал сорту;
2. Генетична характеристика;
3. Вплив агрокліматичних умов;
4. Щільність і маса зерна;
5. Відповідність агротехнічним заходам;
6. Ефективність фотосинтезу та накопичення поживних речовин.

Довжина колоса сорту Взірець дорівнює 7,60 см, та порівнювані сорти поділяться та три групи.

Більшими за Взірець колосками відзначились сорти Гарант Преміум, Nysky, CDC Nilose, Roseland та CDC ExPlus. Довжина колосків склала 8,75 см, 7,84 см, 8,63 см, 8,40 см та 8,73 см. Серед сортів цієї групи приближеними один до одного показниками проявили себе сорти Гарант Преміум, CDC Nilose та CDC ExPlus. Дещо менший показник у сорту Roseland. Найменшим за довжиною колосу у групі сортом є Nysky.

Приблизними до стандарту показниками проявили себе Діантус (7,65 см) та Trebon (7,73 см). Сорти цієї групи не мають значних відмінностей у показниках між собою.

Меншими за Взірець були колоски сортів Контраст, Шедевр, Polygena, Gateway, Trail та CDC Freedom. Показники сортів 6,88 см, 6,20 см, 6,75 см, 6,78 см, 6,65 см та 7,20 см відповідно. Найбільшим колоском у групі проявив

себе сорт CDC Freedom, приближеними один до одного показниками володіли сорти Контраст, Polygena, Gateway, Trail. Найменшим показником у групі відзначився сорт Шедевр.

Співвідношення висоти рослини до довжини колоса відображає баланс між вегетативними і генеративними органами рослини, та вказує на такі аспекти:

1. Продуктивний баланс між рослинними органами;
2. Ефективність фотосинтезу та накопичення ресурсів;
3. Стійкість до вилягання;
4. Потенціал врожайності;
5. Показник адаптації сорту;
6. Селекційна характеристика.

Співвідношення висоти рослини до довжини колоска Взірця дорівнює 9,3:1.

Вищі за Взірець показники мають сорти Контраст, Шедевр, Діантус, Polygena, Gateway, Trail, Roseland, CDC Freedom. Показники коливаються від 10,1:1 до 13,2:1. Такі показники вказують на те, що рослини більше речовин та енергії витратили на стебло, та не реалізували потенціал врожайності повністю.

Приближеними до взірця показниками відзначились сорти Гарант Преміум, Нуску та CDC Nilose. Вони становлять від 8,8:1 до 8,9:1. Такі показники найбільш наближені до Взірця та вказують на ефективний розподіл ресурсів по рослині.

Нижчими показниками показали себе сорти Trebon та CDC ExPlus. Показники 8,0:1 та 7,1:1. Показники менші за Взірець, свідчать про те, що в цих сортах розподіл ресурсів та енергії був направлений більше на розвиток колоска.

Показники 2022 року в порівнянні з 2021 роком значно нижчі. Взірець в 2022 році мав висоту рослини 57 см, що на 13,6 см нижче, ніж в попередньому році.

Більшими за взірець показниками проявили себе сорти Контраст, Шедевр, Гарант Преміум, Діантус, Hysky, Trail, CDC Hilose, Roseland та CDC Freedom. Їхня висота дорівнювала 66,2 см, 64,8 см, 63,6 см, 61,6 см, 66,6 см, 78,8 см, 66,0 см, 73,2 см та 64,4 см відповідно. Приблизненими один до одного результатами відзначились сорти Контраст, Hysky та CDC Hilose. Найвищим показником проявив себе сорт Trail. Найнижчим показником – сорт Діантус.

Приблизненим до стандарту за висотою рослини був сорт Gateway з показником 58,8 см.

Нижчими за Взірець сортами були Polygena, Trebon та CDC ExPlus з показниками 53,8 см, 49,2 см та 54,7 см відповідно. Найвищим сортом в групі є CDC ExPlus, наближеним до нього є сорт Polygena. Найнижчим показником відзначився сорт Trebon.

Довжина колоса порівняно з попереднім роком теж знизилась. Взірець зменшив показники до 6,4 см.

Більшими показниками показали себе сорти CDC Hilose, Roseland та CDC Freedom. Довжина колоса цих сортів дорівнювала 7,8 см, 8,2 см та 7,0 см відповідно. Найбільшим показником відзначився сорт Roseland, на 0,4 см відстає від нього сорт CDC Hilose, а найменшим показником показав себе сорт CDC Freedom.

Наближеними до Взірця показниками відзначились сорти Діантус, Polygena, Trebon та CDC Freedom. Довжина колосків становила 6,2 см, 6,1 см, 6,2 см та 6,5 см. В цій групі всі сорти проявили себе наближеними один до одного результатами, але CDC Freedom все ж мав найбільший показник серед інших.

Меншою ніж стандарт довжиною колоска характеризувались сорти Контраст, Шедевр, Гарант Преміум, Gateway, Hysky та Trail. 6,0 см, 5,4 см, 5,9 см, 4,8 см, 5,0 см та 5,4 см. Сорти Шедевр та Trail мали однакові результати, найбільшим показником проявив себе сорт Контраст,

наближений до нього сорт – Гарант Преміум. Найменшою довжиною колоска показав себе сорт Gateway.

Співвідношення висоти рослини до довжини колоска теж змінилось порівняно з 2021 роком. Взірець змінив показник з 9,3:1 до 8,9:1.

Вищими за стандарт показниками характеризувались сорти Контраст, Шедевр, Гарант Преміум, Діантус, Gateway, Hysky, Trail. Показники коливаються від 9,9:1 до 14,6:1. Крайній показник перевищує максимальний у попередньому році 13,2:1. Діантус показав менший результат, порівняно з минулим роком, інші сорти - більший. Високі показники свідчать про те, що рослини нерівномірно розподілили ресурси, витративши більше на стебло.

Приблизеними до стандарту за показниками сорти Polygena та Roseland, 8,8:1 та 8,9:1. Порівняно з минулим роком Polygena зменшила показник, а Roseland збільшив. Показники близькі до стандарту, значить рослини однаково використовують поживні речовини.

Меншими показниками характеризувались сорти Trebon, CDC Hilose та CDC ExPlus, 7,9:1, 8,5:1 та 8,4:1 відповідно. Менші показники свідчать про те, що рослини надали перевагу колоску більше ніж стеблу. CDC Hilose показав нижчий результат, порівняно з попереднім роком, а CDC ExPlus, навпаки, вищий.

3.2.3. Аналіз показників структури врожаю зерна ячменю

Порівняння структури врожаю зерна ячменю дасть розуміння про якість зерна. Ми провели ретельний аналіз і визначили наступні головні структурні компоненти: кількість зерен в головному колосі, кількість зерен з рослини, маса зерен з головного колоса, маса зерен з рослини (продуктивність рослин), маса 1000 зерен. Результати наведені у таблиці 3.3.

Кількість зерен у головному колосі є одним з показників продуктивності зернових та вказує на такі аспекти:

1. Продуктивність рослини;
2. Якість агротехнічних заходів;

3. Генетичний потенціал сорту;
4. Ефективність запліднення;
5. Адаптивність сорту до умов вирощування;
6. Збалансованість із масою зерна;
7. Сигнал стану рослини.

Взірець в 2021 році мав в середньому 21,1 шт. зерен в головному колосі.

Вищими показниками відзначились сорти Шедевр, Gateway, Hysky, Trail. Кількість зерен дорівнювала 37,1 шт., 46,9 шт., 53,2 шт. та 53,1 шт. відповідно.

Приблизженими до стандарту показниками були сорти Гарант Преміум, Діантус, CDC Nilose, Roseland та CDC ExPlus. Кількість зерен з головного колоса дорівнювала 20,9 шт., 24,3 шт., 25,6 шт., 20,4 шт. та 22,7 шт. відповідно.

Меншими показниками проявили себе Контраст, Polygena, Trebon та CDC Freedom. Кількість зерен в головному колосі дорівнювала 14,5 шт., 17,0 шт., 14,4 шт. та 16,8 шт. відповідно.

Кількість зерен з однієї рослини є показником, загальної продуктивності культури.

Кількість зерен з однієї рослини вказує на:

1. Продуктивна кущистість;
2. Кількість зерен у колосі;
3. Умови вирощування;
4. Генетичний потенціал сорту;
5. Агротехнічні фактори;
6. Стресостійкість;
7. Врожайний потенціал:

Врожайність = Густота рослин × Середня кількість зерен із рослини × Маса 1 зерна.

Кількість зерен з рослини сорту Взірець дорівнювала 60,7 шт.. Порівнюючи з кількістю зерна з колоса, можна зробити висновок, що сорт утворив другорядний колос.

Вищими показниками відзначились сорти Gateway та Trail. Кількість зерен з рослини дорівнювала 65,5 шт. та 76,4 шт. відповідно. Порівнюючи з кількістю зерна з колоса, можна зробити висновок, що сорти утворили значний другорядний колос. Показники маси зерна з колоса та з рослини: 1,47 г і 1,74 г; 1,76 г і 2,42 г.

Таблиця 3.3

Структура врожаю зерна ячменю ярого, 2021 р.

№	Сорт	Кількість зерен в головному колосі, шт.	Кількість зерен з рослини, шт.	Маса зерен з головного колоса, г	Маса зерен з рослини, г (продуктивність рослин)	Маса 1000 зерен, г
1	Взірець (st)	21,1	60,7	0,91	2,19	36,8
2	Контраст	14,5	27,2	0,47	0,80	30,2
3	Шедевр	37,1	37,4	1,09	1,10	36,5
4	Гарант Преміум	20,9	63,2	0,88	2,34	41,7
5	Діантус	24,3	43,5	1,06	1,73	41,1
6	Polygena	17,0	39,1	0,48	1,01	30,0
7	Trebon	14,4	27,8	0,64	1,26	41,3
8	Gateway	46,9	65,5	1,47	1,74	42,8
9	Husky	53,2	59,7	0,84	0,88	28,7
10	Trail	53,1	76,4	1,76	2,42	33,4
11	CDC Hilose	25,6	43,6	0,60	0,89	35,8
12	Roseland	20,4	42,0	0,87	1,63	40,6
13	CDC ExPlus	22,7	43,4	0,79	1,66	39,5
14	CDC Freedom	16,8	37,9	0,66	1,33	37,5

Наближеними до стандарту показниками показали себе сорти Гарант Преміум та Husky. Кількість зерен з рослини дорівнювала 63,2 шт. та 59,7 шт. відповідно. Порівнюючи з кількістю зерен з колоса, можна сказати, що сорт

Гарант Преміум сформував два, а то і три другорядних колоса, а Hysky сформував потужний головни, та маленький другорядний. Показники маси зерна головного колоса та з рослини цих сортів: 0,88 г і 2,34 г; 0,84 г і 0,88 г відповідно.

Менші показники мали сорти Контраст, Шедевр, Діантус, Polygena, Trebon, CDC Hilose, Roseland, CDC ExPlus, CDC Freedom. Кількість зерен з рослини дорівнювала 27,2 шт., 37,4 шт., 43,5 шт., 39,1 шт., 27,8 шт., 43,6 шт., 42,0 шт., 43,4 шт. та 37,9 шт. відповідно. Сорти сформували один головний та один-два другорядних колоска. Маса зерен з колоса та з рослини: 0,47 г і 0,80 г; 1,09 г і 1,10 г; 1,06 г і 1,73 г; 0,48 г і 1,01 г; 0,64 г і 1,2 г; 0,60 г і 0,89 г; 0,87 г і 1,63 г; 0,79 г і 1,66 г; 0,66 г і 1,33 г відповідно.

Маса тисячі зерен (МТЗ) — це показник якості зерна, характеризує його розмір, щільність і рівень розвитку. Є показником оцінки потенційної продуктивності культури.

Маса тисячі вказує на:

1. Якість зерна;
2. Продуктивність культури;
3. Стан рослини та вплив зовнішніх умов;
4. Генетичний потенціал сорту;
5. Баланс із іншими показниками врожайності;
6. Показник адаптивності;
7. Економічне значення.

Співставивши масу тисячі зерен та кількість зерен з рослини, можна зробити висновки про якість зерна. На рисунку 3.4 зображені показники сортів за 2021 рік.

Сорт Trebon мав переважаючий показник маси тисячі, що свідчить про високу якість зерна.

Сорти з приблизно однаковими показниками кількості зерен та маси тисячі Контраст, Шедевр, Діантус, Roseland, CDC ExPlus, CDC Freedom. Маса тисячі сорту Контраст трішки перевищує кількість зерен з рослини, що

свідчить про вищу якість зерна ніж у інших. Інші, згадані вище, сорти мають задовільну структуру врожаю.

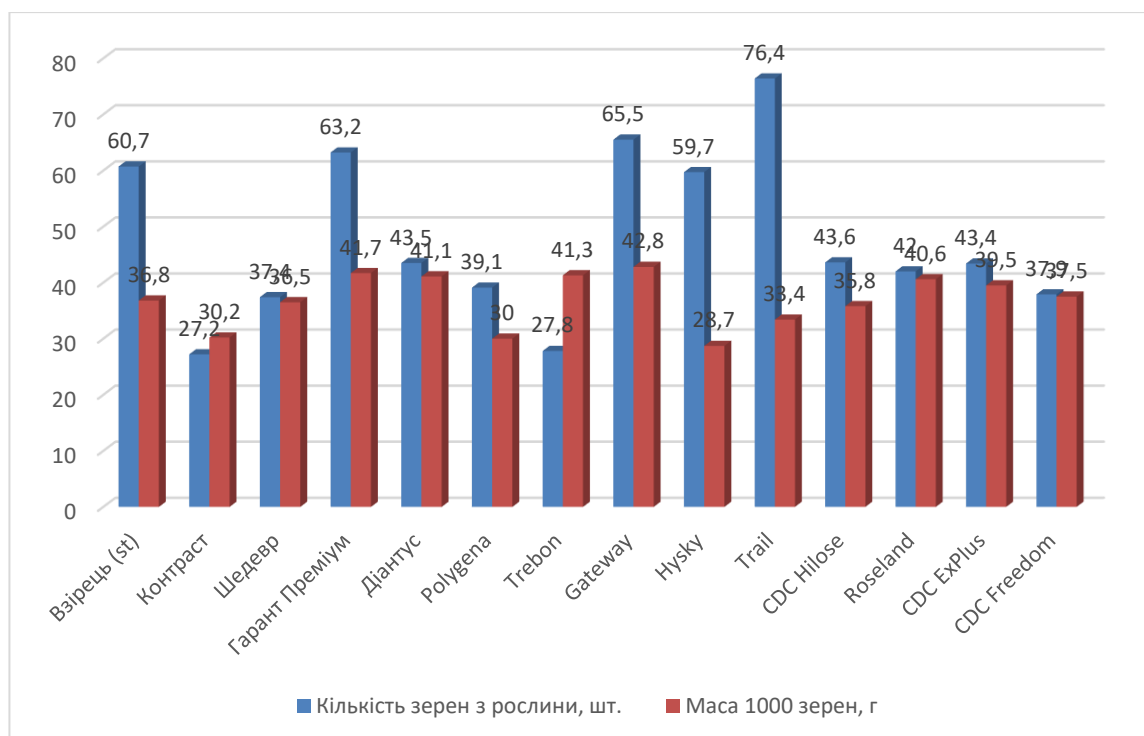


Рис. 3.4. Кількість зерен з рослини та маса тисячі за 2021 рік

В інших сортів, зображених на рисунку 3.4, спостерігається перевищення показника кількості зерен з рослини майже вдвічі. Сорти Polygena та CDC Hilose, мають значно меншу різницю між показниками ніж інші. Домінування кількості зерен з рослини над масою тисячі, свідчить про велику кількість пошкодженого, дрібного, недорозвиненого зерна.

В 2022 році показники знизились (табл. 3.4). Взірець мав 18,8 шт. зерен з головного колоса та 25,2 шт. зерен з рослини. Маса дорівнювала 0,89 г та 1,15 г відповідно.

Більшою кількістю зерен з головного колоса відзначились сорти Шедевр, Gateway, Hysky, Trail та CDC Hilose. Показники дорівнювали 42,2 шт., 25,8 шт., 31,2 шт., 41,0 шт. та 24,6 шт. відповідно.

Приблизними до стандарту показниками проявили себе сорти Діантус, Polygena, Trebon, Roseland, CDC ExPlus та CDC Freedom. Кількість зерен в колосі дорівнювала 19,0 шт., 20,6 шт., 21,2 шт., 21,0 шт., 21,8 шт. та 22,0 шт. відповідно.

Нижчі показники мали сорти Контраст та Гарант Преміум. Кількість зерен з головного колоса дорівнювала 15,0 шт. та 16,0 шт. відповідно.

Таблиця 3.4

Структура врожаю зерна ячменю ярого, 2022 р.

№	Сорт	Кількість зерен в головному колосі, шт.	Кількість зерен з рослини, шт.	Маса зерен з головного колоса, г	Маса зерен з рослини, г (продуктивність рослин)	Маса 1000 зерен, г
1	Взірець (st)	18,8	25,2	0,89	1,15	42,4
2	Контраст	15,0	26,2	0,63	1,15	37,8
3	Шедевр	42,2	59,6	1,83	2,58	40,4
4	Гарант Преміум	16,0	28,4	0,83	1,35	52,1
5	Діантус	19,0	32,4	0,86	1,36	46,2
6	Polygena	20,6	37,8	0,94	1,68	40,6
7	Trebon	21,2	40,2	0,93	1,68	41,2
8	Gateway	25,8	25,8	1,29	1,29	52,2
9	Husky	31,2	31,2	1,06	1,06	37,6
10	Trail	41,0	41,0	1,64	1,64	41,3
11	CDC Hilose	24,6	36,8	0,90	1,35	39,2
12	Roseland	21,0	23,8	0,83	0,92	41,1
13	CDC ExPlus	21,8	33,2	0,99	1,53	39,7
14	CDC Freedom	22,0	40,2	0,85	1,49	36,4

Вищими за стандарт показниками зерен з рослини проявили себе сорти Шедевр, Діантус, Polygena, Trebon, Husky, Trail, CDC Hilose, CDC ExPlus та CDC Freedom. Кількість зерен з рослини дорівнювала 59,6 шт., 32,4 шт., 37,8 шт., 40,2 шт., 31,2 шт., 41,0 шт., 36,8 шт., 33,2 шт. та 40,2 шт. відповідно. Порівнюючи показники кількості зерен з колоса та з рослини, можна зробити висновок, що рослини сформували один-два додаткових колоса, окрім сортів Husky та Trail, вони сформували тільки один колос, хоча в 2021 році вони формували додаткові колоски. Показники маси дорівнювали 1,83 г і 2,58 г;

0,86 г і 1,36 г; 0,94 г і 1,68 г; 0,93 г і 1,68 г; 1,06 г і 1,06 г; 1,64 г і 1,64 г; 0,90 г і 1,35 г; 0,99 г і 1,53 г; 0,85 г і 1,49 г відповідно.

Наближеними до стандарту показниками відзначились сорти Контраст, Гарант Преміум, Gateway та Roseland. Кількість зерен з рослини дорівнювала 26,2 г, 28,4 г, 25,8 г та 23,8 г відповідно. Порівнюючи з кількістю зерен з головного колоса, робимо висновок, що сорти сформували додаткові колоски. Крім сорту Gateway, він сформував лише головний колос.

Порівняння кількості зерен з рослини та маси тисячі за 2022 рік показано на рисунку 3.5.

Сорти в яких маса тисячі перевищила кількість зерен мають високу якість зерна. До них відносяться Шедевр, Гарант Преміум, Діантус, Gateway, Hysky, Roseland та CDC ExPlus.

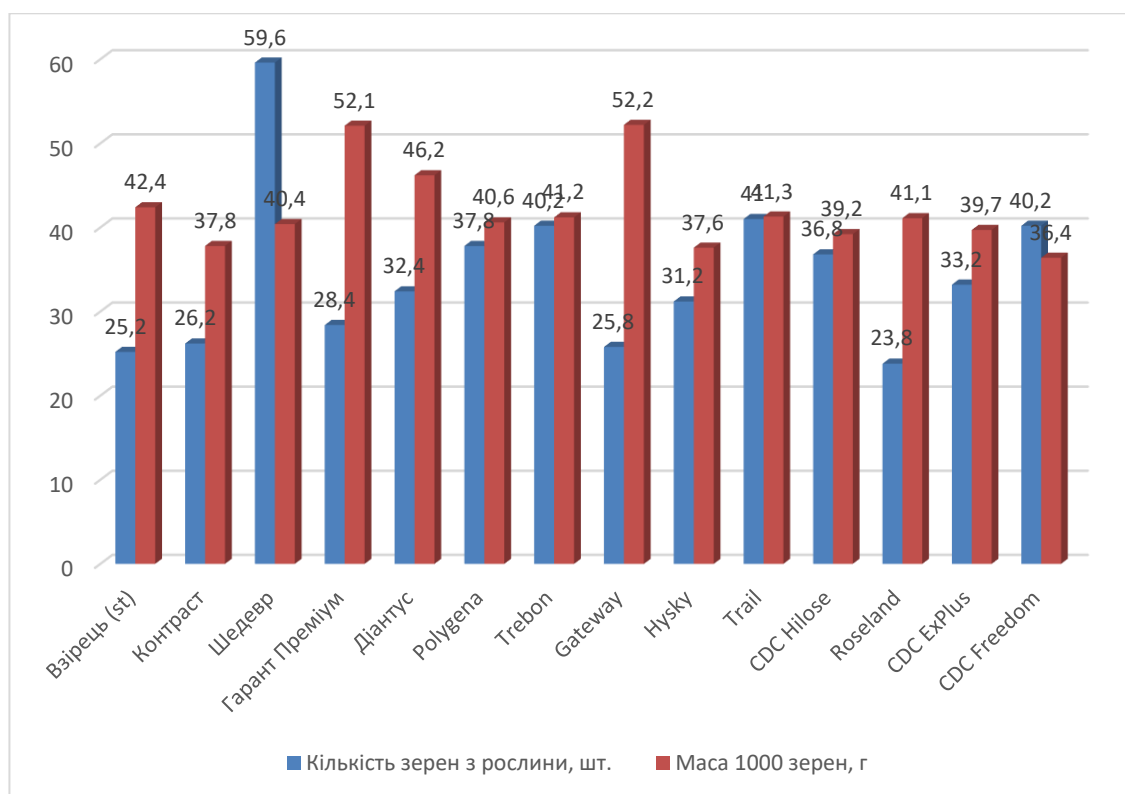


Рис. 3.5. Порівняння кількості зерен з рослини та маси тисячі за 2022 рік

Сорти в яких кількість зерен та маса тисячі приблизно однакова, мають задовільну якість зерна. Такими сортами були Polygena, Trebon, Trail та CDC Hilose.

Сорти з кількістю зерен вищою за масу тисячі, мають багато пустого, дрібного та недорозвиненого зерна. До них відносяться сорти Шедевр та CDC Freedom.

Порівняно з попереднім роком сорти Контраст, Гарант Преміум, Діантус, Polygena, Roseland, Hysky, Gateway, CDC ExPlus та CDC Nilose покращили свої показники якості.

Trebon та CDC Freedom показали гірший результат ніж в попередньому році.

Середня маса тисячі за два роки сорту Взірець дорівнювала 39,6 г і з цим показником будуть порівнюватися інші сорти, на рисунку 3.6.

Більшими за стандарт показниками проявили себе сорти Гарант Преміум, Gateway та Діантус. Насіння сортів з більшою масою тисячі, зазвичай має кращу якість зерна, більше поживних речовин та потенційно кращу врожайність.

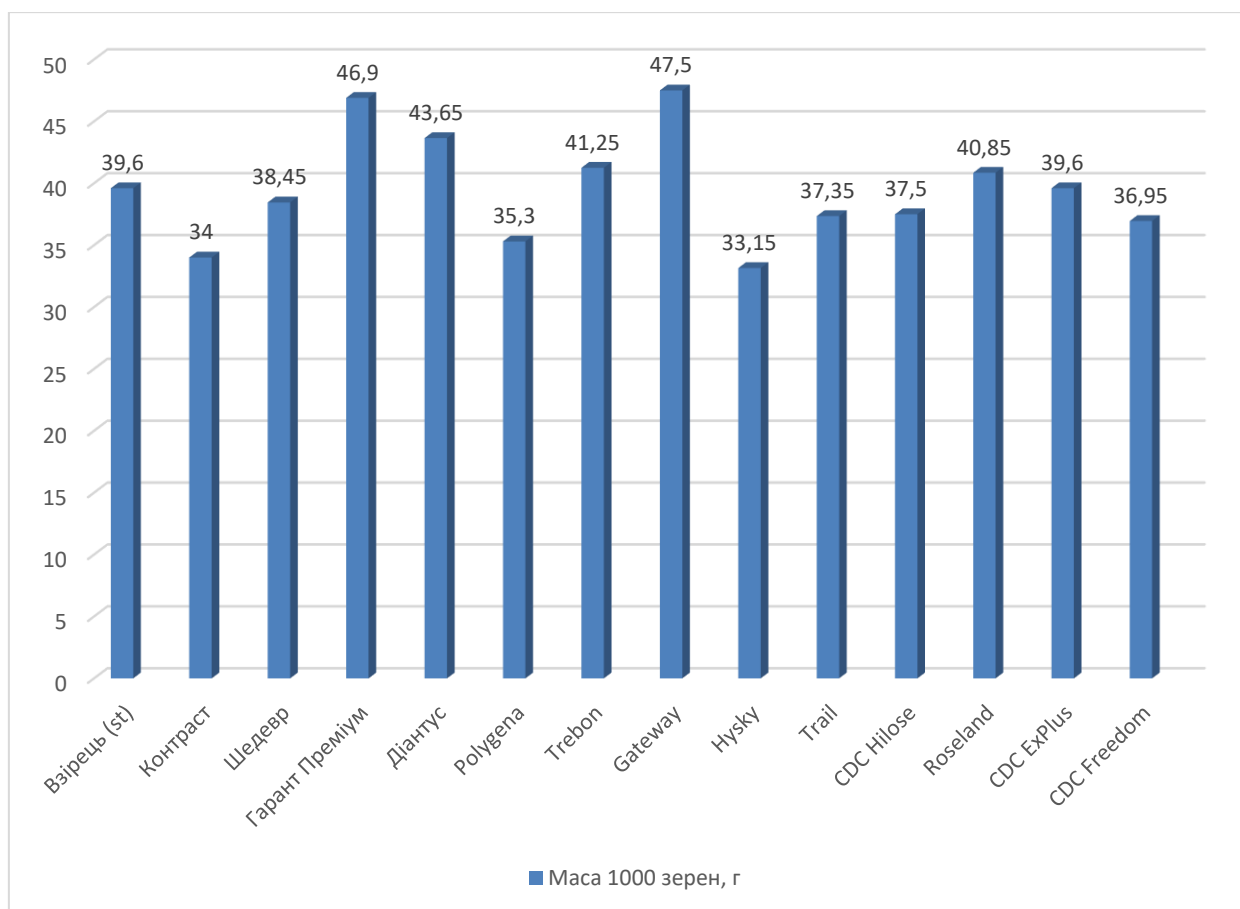


Рис. 3.6. Середня маса тисячі сортів за 2021-2022 роки.

Наближеними до стандарту показниками відзначились сорти Шедевр, Trebon, Roseland, CDC ExPlus. Це насіння задовільної кондиції та врожайності.

Менші за стандарт показники мали сорти Контраст, Polygena, Husky, Trail, CDC Hilose та CDC Freedom. Насіння цих сортів має гірші показники, а значить і гіршу якість та врожайність.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виробники можуть отримувати високі врожаї та валові збори зерна, запровадивши нові агротехнології. Проте варто зазначити, що зі збільшенням урожайності культур та площі посіву технологія вирощування залишається трудо- та енергомісткою. Одним із напрямків економії ресурсів є правильний підбір гібридів.

З метою об'єктивного обґрунтування найбільш раціонального поєднання агрозаходів, які ми досліджували, була визначена економічна ефективність різних гібридів.

Для цього були використані нормативні витрати матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні ярого ячменю. Було враховано такі показники: технологічні карти, виробничі витрати, вартість валової продукції, чистий прибуток, собівартість та рівень рентабельності. Загальні норми виробітку та ціни на виконані види робіт застосовуються відповідно до рекомендованих нормативів для виробництва.

Найвища вартість врожаю (табл 4.1) серед українських сортів належить сорту Контраст, який становить 59640 грн/га. Серед сербських сортів лідирує Діантус з вартістю 57180 грн/га, а серед канадських сортів найвища вартість у Trail - 53880 грн/га. Найнижча вартість врожаю зафіксована у канадського сорту CDC Freedom, який становить 43080 грн/га, серед сербських сортів Polygena має вартість 44760 грн/га.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю

	Урожайність, т\га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Затрати на вирощування, всього грн./га	Умовний чистий доход з 1 га, всього грн	Рівень рентабельності. %	Собівартість 1 т продукції, грн.
Взірець (st)	4,69	56220,0	20957,5	35262,5	168,3	4473,3
Контраст	4,97	59640,0	20526,1	39113,9	190,6	4130,0
Шедевр	4,74	56820,0	20593,9	36226,1	175,9	4349,3
Гарант Преміум	4,45	53340,0	20541,8	32798,2	159,7	4621,3
Діантус	4,77	57180,0	24509,3	32670,7	133,3	5143,6
Polygena	3,73	44760,0	24583,9	20176,1	82,1	6590,8
Trebon	3,96	47520,0	26658,5	20861,5	78,3	6731,9
Gateway	4,02	48180,0	26668,4	21511,6	80,7	6642,2
Hysky	4,02	48180,0	26668,4	21511,6	80,7	6642,2
Trail	4,49	53880,0	26753,7	27126,3	101,4	5958,5
CDC Hilose	4,00	47940,0	26664,8	21275,2	79,8	6674,5
Roseland	4,45	53400,0	27119,1	26280,9	96,9	6094,2
CDC ExPlus	4,47	53580,0	26749,2	26830,8	100,3	5990,9
CDC Freedom	3,59	43080,0	26964,7	16115,3	59,8	7511,1

Сорт Контраст демонструє найбільше зростання вартості на 6,1% у порівнянні з Взірцем. Водночас, CDC Freedom та Polygena показують найбільше зниження вартості на 23,4% та 20,4% відповідно

Найнижчі витрати на вирощування (з урахуванням посівного матеріалу) спостерігаються у сортів: Контраст – 20526,1 грн/га, Шедевр – 20593,9 грн/га та Взірець (st) – 20957,5 грн/га. Ці сорти характеризуються відносно низькими витратами на вирощування, що робить їх економічно вигідними.

На противагу цьому, високі витрати на вирощування (включаючи вартість насіння) спостерігаються у сортів: CDC Freedom – 26964,7 грн/га, Trebon – 26658,5 грн/га та Polygena – 24583,9 грн/га. Ці сорти мають значні витрати на вирощування, зокрема через вищу вартість насіння та більші технологічні витрати.

Різниця у витратах становить лише кілька відсотків (до 2%) між сортами з близькими витратами, такими як Взірець (st) та Контраст. У той же час, сорти з більш високими витратами, такі як Trebon і Polygena, демонструють більші різниці (понад 8%) у витратах на вирощування.

Найдешевші сорти за собівартістю 1 тонни продукції включають Контраст, який коштує 4130,0 грн за тонну, та Взірець (st) з собівартістю 4473,3 грн за тонну. Найдорожчими сортами є CDC Freedom, що має собівартість 7511,1 грн за тонну, та Trebon, який коштує 6731,9 грн за тонну.

Середні сорти за собівартістю включають Шедевр з вартістю 4349,3 грн за тонну та Trail, який коштує 5958,5 грн за тонну.

Найбільше зростання собівартості відносно Контраст (найнижчий показник) спостерігається у сорту CDC Freedom, яке становить +81,9%. Найменше зростання собівартості відносно Контраст спостерігається у сорту Шедевр, яке становить +5,3%.

Максимальне значення показника прибуток зафіксовано у сорту Контраст, який приносить 39113,9 грн на гектар. Другим за прибутковістю є

Взірець (st) з прибутком 35262,5 грн на гектар. Сорт Шедевр також показує хороший результат - 36226,1 грн на гектар.

Мінімальне значення показника прибуток спостерігається у сорту CDC Freedom, який приносить лише 16115,3 грн на гектар. Це значно нижчий показник порівняно з іншими сортами.

Найбільший ріст прибутку відносно CDC Freedom спостерігається у сорту Контраст, де прибуток зріс на 142,5%. Це робить Контраст найбільш вигідним сортом за прибутковістю.

Сорти Взірець (st) і Шедевр також демонструють значний ріст прибутку, що становить 118,8% і 124,9% відповідно.

Сорти Polygena, Trebon, CDC Hilose та інші мають менший ріст прибутку, що вказує на їхню меншу ефективність в порівнянні з найкращими варіантами, такими як Контраст.

Сорт Контраст є найбільш рентабельним, з показником рентабельності 190,6%. Це найвищий показник серед усіх сортів, що означає, що він приносить найбільший прибуток на одиницю витрат.

Сорти Шедевр (175,9%) і Взірець (st) (168,3%) також демонструють дуже високу рентабельність, що свідчить про їхню ефективність при помірних витратах.

Середні показники рентабельності мають сорти CDC ExPlus (100,3%) і Trail (101,4%). Їх прибуток майже дорівнює витратам, що свідчить про порівняно невисоку рентабельність. Проте ці сорти все ще дозволяють покрити витрати та отримати невеликий прибуток.

Сорт Roseland (96,9%) має середню рентабельність, близьку до 100%, що вказує на майже збалансовані витрати та доходи.

Найменшу рентабельність демонструє CDC Freedom з показником 59,8%. Це свідчить про значно нижчий прибуток у порівнянні з іншими сортами. Високі витрати на вирощування та менший дохід роблять CDC Freedom менш вигідним для вирощування в порівнянні з іншими сортами.

Для максимізації прибутку та рентабельності, найкраще обирати сорти з високою рентабельністю, такі як Контраст, Шедевр або Взірець (st).

CDC Freedom з найнижчою рентабельністю і прибутком може бути менш вигідним вибором і вимагає детальнішого аналізу перед вирощуванням.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ, ПОВ'ЯЗАНА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АРГОЗАХОДІВ У КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ

Охорона праці - це система заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Безпека праці – певні умови під час матеріального виробництва, що унеможливають вплив негативних і шкідливих факторів на робітників. Підтримується за рахунок заходів з запобігання травматичних впливів, аварій та хвороб [52].

5.1. Нормативно правова документація в АПК

Охорона праці в сільському господарстві і АПК – комплекс заходів, передбачених законодавством, щодо регулювання охорони здоров'я робітників АПК, виконання вимог законодавства в умовах виробництва та додержання робітниками правил охорони праці.

Закон України «Про охорону праці» має вплив на фізичних та юридичних осіб, які використовують найману працю, та робітників.

Створення безпечних умов праці, а також дотримання прав робітників в області охорони праці покладаються на роботодавця. В процесі трудової діяльності, на роботодавця покладений обов'язок забезпечити функціонування управління охорони праці для прийняття та втілення у виробництві завдань щодо виконання заходів із забезпечення безпечних умов праці для робітників.

Документи у цій сфері регламентують умови для збереження здоров'я і працездатності осіб на момент здійснення їхньої трудової діяльності. До них відносяться: Положення про службу охорони праці, журнали та інструкції з охорони праці, а також відповідні накази, видані роботодавцем.

Обов'язок з охорони праці виконують різні посадові особи. Це залежить від кількості робітників. На підприємствах в яких працює більше 50

робітників створюється служба охорони праці. Однак на підприємствах, які винаймають менше 50 робітників, обов'язки служби може виконувати сам роботодавець [53].

Серед документів можна виділити такі групи:

- положення (наприклад, Положення про службу охорони праці підприємства);
- інструкції з охорони праці; журнали (наприклад, журнал реєстрації вступного інструктажу з охорони праці);
- затверджені наказами переліки (наприклад, перелік робіт підвищеної небезпеки, для проведення яких необхідна щорічна перевірка знань з охорони праці);
- приписи служби охорони праці та ін.

Відповідальність за розробку та затвердження основних документів з охорони праці лежить на роботодавцях. Однак перелік документів з охорони праці для підприємств різного масштабу можуть різнитися. Виходячи звище сказаного, опираючись на ситуацію в підприємстві, мають розроблятися різні документи з охорони праці [54].

5.2. Техніка безпеки при виконанні польових та механізованих робіт

Вимоги охорони праці в сільськогосподарському виробництві поширюються на фізичних та юридичних осіб, зайнятих підприємницькою та виробничою діяльністю і застосовуючих найманих робітників.

Правила є обов'язковими для всіх фізичних та юридичних осіб на підприємстві під час робочого часу. У період польових робіт на підприємствах АПК має експлуатуватися техніка відповідно до необхідних норм:

- використання с-г техніки має проводитися у рамках зазначених у документі про експлуатацію відповідної техніки;

- частини техніки, а саме вузли та окремі її елементи, що приводяться до руху та можуть становити небезпеку – повинні бути оздоблені захисними кожухами, які створюють безпечні умови для праці;
- забороняється використання несправного обладнання та машин загального та с-г призначення;
- забезпечення вільного проїзду техніки у зонах, що розташовані під високовольтними лініями передач;
- дотримання безпечної дистанції працівників під час виконання роботи технікою.

Правила в період виконання механізованих робіт:

- підготовка добрив до внесення у ґрунт повинна супроводжуватися застосуванням відповідних механізмів, що мають прилади для зниження пилоутворення під час виконання даного виду роботи;
- працівникам повинен надаватися відповідного класу спецодяг та взуття, а також, засоби захисту органів дихання та слизових оболонок у відповідності з певним видом діяльності.

Підготовка робочого розчину з вмістом пестицидів безпосередньо у польових умовах та без використання засобів механізації заборонена, через небезпеку для робітників. Знаходитися у зонах руху сільськогосподарської техніки та місцях призначених для їх маневрів заборонено. Завантаження агрегатів для сівби та садіння в робочому стані вручну заборонено, лише механізованим способом.

Обслуговування техніки проводяться у спеціально відведених для ремонту, заправки і тд. місцях, у зафіксованому положенні робочих агрегатів, що унеможливорює їх самовільну зміну положення [55].

5.3. Охорона довкілля в процесі агропромислового виробництва

Агропромисловий комплекс є однією з головних та найвідповідальніших сфер народного господарства країни, а виробництво сильно пов'язане з експлуатацією природних та не природних ресурсів.

Діяльність в агропромисловому комплексі завдає негативного впливу на стан навколишнього середовища: погіршується родючість ґрунтів сільськогосподарського призначення, надмірно використовуються природні ресурси, спричиняють екологічний збиток в цілому для зовнішнього середовища.

Класифікація екологічних ризиків за джерелом та об'єктом шкідливого впливу:

- екологічні ризики понадлімітного забруднення навколишнього природного середовища небезпечними речовинами;
- екологічні ризики розповсюдження неякісної та небезпечної сільськогосподарської продукції, в тому числі такої, що містить ГМО;
- екологічні ризики забруднення довкілля шкідливими відходами, викидами і скидами тваринницьких комплексів;
- екологічні ризики, пов'язані із використанням сільськогосподарської техніки [55].

План системи сільськогосподарського природокористування для території країни: виведення нових, продуктивніших сортів та гібридів та застосування їх у виробництво; збалансований підхід до механізмів роботи економічних та природних чинників в межах конкретної території зауважуючи лімітуючі фактори навантаження на біосферу; додержання нових законів та правил, щодо екологічної безпеки у сфері сільськогосподарського природокористування; забезпечення збереження та покращення родючості ґрунтів, зменшення впливу ерозійних факторів на ґрунти; використання пестицидів лише при науково обґрунтованій необхідності; кримінальне або адміністративне покарання природокористувачів за не дотримання екологічних вимог; створення державою економічних умов, які будуть сприяти популяризації виробництва екологічно чистої продукції та біологічного землеробства; зменшення експлуатації низькопродуктивних сільськогосподарських земель та угідь, в регіонах з високим відсотком розораності [56].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами спостережень та аналізу показників ячменю можна сформулювати наступні висновки:

1. Максимальну врожайність в середньому за два роки сформував сорт Контраст 4,97 т/га, що на 1,29 т/га більше за стандартний сорт Взірець.

2. Вищими за стандарт Взірець сортами були Гарант Преміум, Діантус, Trail, CDC Nilose, Roseland та CDC Freedom. Їхня висота 78,5 см, 78,0 см, 87,9 см, 76,1 см, 87,8 см та 77,7 см відповідно.

3. Більшою довжиною колоса, ніж у стандартного сорту Взірець відзначились сорти Гарант Преміум, Hysky, CDC Nilose, Roseland та CDC ExPlus. Довжина колосків склала 8,75 см, 7,84 см, 8,63 см, 8,40 см та 8,73 см.

4. Кращим співвідношенням довжини колоса і стебла володіли сорти Trebon та CDC ExPlus, відповідно 8,0:1 та 7,1:1. Показники менші за Взірець, свідчать про те, що в цих сортах розподіл ресурсів та енергії був направлений більше на розвиток колоска.

5. Вищими показниками кількості зерен в головному колосі відзначились сорти Шедевр, Gateway, Hysky, Trail. Кількість зерен дорівнювала 37,1 шт., 46,9 шт., 53,2 шт. та 53,1 шт. відповідно, тоді як у сорту Взірець їх було 21,1шт.

6. Вищими показниками кількості зерен з рослини відзначились сорти Gateway та Trail, їх показники були на рівні 65,5 шт. та 76,4 шт. відповідно.

6. Більшими за стандарт показниками маси 1000 насінин проявили себе сорти Гарант Преміум, Gateway та Діантус.

7. Проведений аналіз економічної ефективності вирощування досліджуваних сортів ячменю вказує, що найбільший дохід у досліді отримали від сорту Контраст, він склав 39113,9 тис. грн./га. Стандартний сорт Взірець також підтвердив свої характеристики і прибутковість

Тому рекомендуємо сільгоспвиробникам вирощування даних сортів у виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вирощування ячменю у світі. Яра. Україна. URL: <https://www.yara.ua/crop-nutrition/barley/barley-key-facts/barley-world-production/>.
2. Кіровоградська область в цифрах у 2019 році Статистичний збірник. Державна служба статистики України головне управління статистики у Кіровоградській області. URL: <https://www.kr.ukrstat.gov.ua/include/mvc/view/public/plangraf/pkp20/kovc2020.pdf>.
3. Баган А. В., Тараненко С. В., Шкуренко Р.М. Роль сорту у формуванні продуктивного потенціалу ячменю ярого. Матеріали IV міжнародної науково практичної інтернет - конференції "Ефективне функціонування екологічно стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти". 18 грудня 2020 року, Полтава. 2020. С. 88-90.
4. Конопольський О. Дрabanюк В. Технологічні аспекти вирощування ярого ячменю. Пропозиція. 2009. № 4. С. 60 – 65.
5. Васько Н. І. та ін.. Технологія та ефективність вирощування ячменю ярого, придатного для пивоваріння. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2014. Вип. 16. С. 26 – 38.
6. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор та ін. / за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-тє вид., виправл. та доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 108 с.
7. Городній М. М., Білера Н. М. Вплив 50-річного застосування добрив в зерно-буряковій сівозміні зони Лісостепу на врожайність та якість зерна ячменю ярого. Науковий вісник НАУ. 2007. Вип. 116. С. 155 – 159.
8. Дзюбайло А, Павлишак Я. Порівняльна характеристика продуктивності і кормової якості сортів ярого ячменю в умовах Передкарпаття. Вісник Львівського НАУ: агрономія. 2001. №5. С. 158 – 162.

9. Мейсєєва М. Культура у фокусі: ячмінь. Пропозиція. 2006. № 4. С. 20–23.
10. Гудзенко В. М. Вивчення адаптивних властивостей селекційних ліній ячменю ярого за врожайністю. Селекція і насінництво. 2010. Випуск 98. С. 86–96.
11. Камінська В. В., Шморгун О. В., Дудка О. Ф. Особливості формування елементів продуктивності сортів ячменю ярого в північній частині Лісостепу. Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”. 2012. Випуск 84. С. 75 – 81.
12. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. К.:Аграрна освіта, 2001. 591 с.
13. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 800с.
14. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія /Бойко В.І. та ін.. К. : ННЦ ІАЕ, 2008. 400 с.
15. Кириленко В. В., Костромітін В. М., Корчинський А. А. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом. Вісник аграрної науки. 2002. № 4. С. 26 – 28.
16. Лисенко С. П., Чайка В. Г. Оригінальне та елітне насіння. Насінництво. 2005. № 4. С. 6 – 7.
17. Козаченко М. Р., Попов С. І., Наумов О. Г., Магомедов Р. Д. Методи створення сортів ярого ячменю та технологія вирощування. Х.: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2002. 23 с.
18. Музафарова В. А., Рябчун В. К., Петухова І. А., Падалка О. І. Тривалість періоду сходи-колосіння та врожайність зразків ячменю ярого в умовах східної частини Лісостепу України. Генетичні ресурси рослин. 2018. №22. С. 19 – 30.
19. Клімат України; за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. К.: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

20. Ромащенко М. І. та ін. Наукові засади розвитку землеробства у зоні Степу України. Вісник аграрної науки. 2015. № 10. С. 5 – 9.
21. Schelling K., Born K., Weissteiner C. Relationships between yield and quality parameters of malting barley and phonological and metrological data. Aron. And Crop Sci. 2003. № 2. P. 113 – 122.
22. Дубовий В. І., Чайка О. В., Янішевський Л. І. Агроекологічна оцінка сортів ячменю ярого різного еколого-географічного походження в умовах перехідної зони Полісся. Охорона навколишнього природного середовища, Збалансоване природокористування. 2017. № 1. С. 63 – 68.
23. Гораш О. С. Залежність вмісту білка у пивоварному ячмені від міндобрив і норм висіву. Вісник аграрної науки. 2006. № 10. С. 41 – 46.
- 24.. Шкурко В. С. Вплив погодних умов на врожайність ячменю ярого і можливість прогнозування врожаїв. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 4. С. 156 – 159.
25. Морфобіологічні особливості вирощування ячменю. URL: <https://pni.com.ua>
26. Біологічні особливості ярого ячменю. URL: <https://agrosience.com.ua/plant/biologichni-osoblyvosti-yarogo-yachmenyu>
27. Елементи удобрення ячменю ярого. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. URL: <https://propozitsiya.com/ua/elementi-udobrennya-yachmenyu-yarogo>.
28. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ячмінь: [Монографія]. Новаційний центр Львівського держ. аграрн. ун-ту. Львів: НВФ Українські технології, 2003. 88 с.
29. Ільчов О. Г., Ільчов Ю. Г., Чигрин А. В. Сирійські зразки голозерного ячменю як джерело нового вихідного матеріал для селекції в Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. №3. С 29 – 36.
30. Солонечний П. М. Селекційна цінність сортів ячменю ярого за продуктивністю та елементами структури / П. М. Солонечний, Н. І. Васько,

М. Р. Козаченко, О. Г. Наумов, О. В. Солонечна, О. Є. Важеніна, О. В. Зимогляд. Селекція і насінництво. 2017. Випуск 112. С. 127 – 134.

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

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

33. Козаченко М. Р. та ін, Сорти ячменю ярого для сучасного сільськогосподарського виробництва Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2014. Випуск 17. С. 97 – 103.

34. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Сортова реакція рослин ячменю ярого на зміну погодних умов. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2012. Випуск 12. С. 34 – 40.

35. Господаренко Г. М., Стасіневич О. Ю., Прокопенко Е. В. Врожайність зерна ячменю ярого за тривалого застосування добрив у польовій сівоzmіні. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2015. № 1. С. 3 – 6.

36. Литвиненко М. А., Рибалка О. І. Зернові культури. Стан та перспективи створення нових сортів і гібридів у наукових установах УААН. Насінництво. 2007. № 1. С. 3 – 6.

37. Дубовик О. О. Особливості формування продуктивного стеблостою сучасних сортів ячменю ярого залежно від норм висіву насіння. Селекція і насінництво. 2012. Випуск 101. С. 272 – 278.

38. Манько К. М., Музафаров Н. М., Цехмейструк М. Г. Екологічна пластичність сучасних сортів ячменю ярого залежно від фонів живлення. Селекція і насінництво. 2012. Випуск 101. С. 264 – 271.

39. Волкодав В. В., Гончар О. М., Захарчук О. В., Климова М. Ю. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства. Збірник

наукових праць Інститут землеробства УААН. 2004. Спецвипуск. С.154 – 157.

40. Інститут сільського господарства степу НААН України URL:: <https://isgs-naan.com.ua>.

41. Тищенко Т. С. Характеристика морфогенетичних особливостей і агрономічного потенціалу чорнозему звичайного. – 2010. – URL: https://knowledge.allbest.ru/agriculture/3c0a65625b3bc69b4c53a89421206d27_0.html.

42. Чорноземи звичайні URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Чорноземи_звичайні.

43. Географія Кіровоградської області. Клімат URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Географія_Кіровоградської_області#Клімат.

44. - Сорт Взірець (ячмінь ярий, Ячмінь звичайний) URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/vzirec>.

45. Інформаційно-довідкова система "СОПТ" URL: <http://sort.sops.gov.ua/cultivar/view/1921>.

46. Сорт шедевр (ячмінь ярий, ячмінь звичайний) URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/shedevr-1>.

47. Семена ячменя ярового Гарант Преміум еліта URL: https://agrovektor.com/physical_product/731886-semena-yachmenya-yarovogo-garant-premium-elita.html.

48. CDC ExPlus URL: <https://inspection.canada.ca/english/plaveg/pbrpov/cropreport/bar/app00007898e.s.html>.

49. Сорт діантус (ячмінь ярий, ячмінь звичайний) URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/diantus>.

50. Державний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови ДСТУ 2240—93 Видання офіційне

51. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Під ред. В.В. Волкодава. – К., 2001. – Вип. II.
52. Безпека праці в сільському господарстві URL: <https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/>
53. Організація охорони праці в сільськогосподарських підприємствах URL: https://pidru4niki.com/1247101357568/pravo/organizatsiya_ohoroni_pratsi_silsko_gospodarskih_pidpriyemstvah.
54. Документи з охорони праці URL: <https://www.sop.com.ua/rubric/2>.
55. Вимоги безпеки та охорони праці при підготовці та виконанні весняно-польових робіт Охорона праці і пожежна безпека. – 2020. – URL: : <https://oppb.com.ua/news/vymogy-bezpeky-ta-ohorony-praci-pry-pidgotovci-ta-vykonanni-vesnyano-polovyh-robit>.
56. Постанова Верховної Ради України Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Верховна Рада України. – 1998. – URL:: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/188/98>.

ДОДАТКИ



урожайність зерна ячменю 2021р

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
14	3	42	1052,101		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	5	5,19	5,32	15,5	5,17
2	5,9	6,04	6	17,9	5,98
3	5,88	6,02	6,07	18,0	5,99
4	5,56	5,61	5,57	16,7	5,58
5	5,34	5,44	5,36	16,1	5,38
6	3,72	3,68	3,7	11,1	3,70
7	4,63	4,55	4,65	13,8	4,61
8	4,79	4,7	4,79	14,3	4,76
9	4,64	4,71	4,69	14,0	4,68
10	5,16	5,09	5,14	15,4	5,13
11	4,41	4,09	4,7	13,2	4,40
12	4,41	4,26	5,37	14,0	4,68
13	5,42	5,51	4,43	15,4	5,12
14	5,44	4,28	4,95	14,7	4,89
Сума	70,3	69,2	70,7	210,2	5,01

Результати дисперсійного аналізу

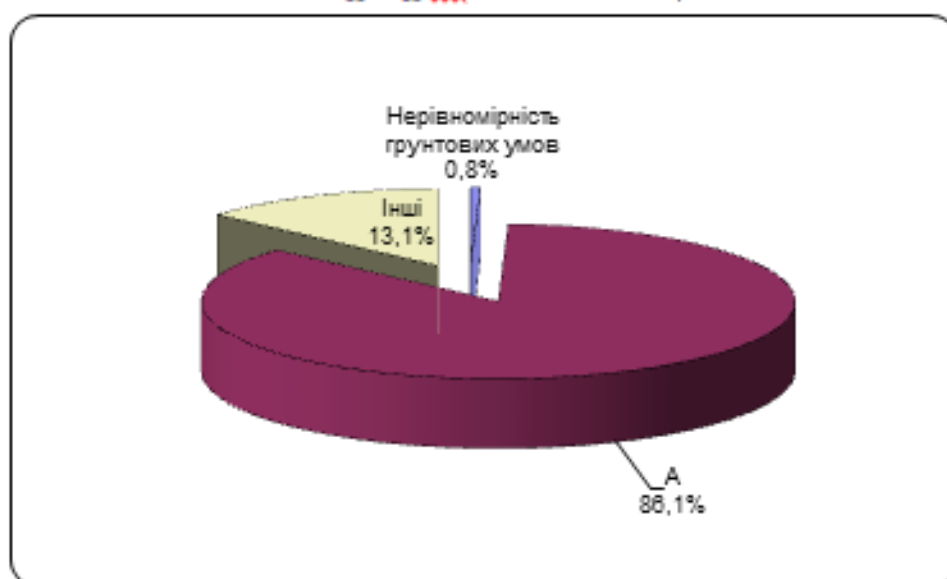
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна		17,3	41			
Повторень	Нерівномірність					
Варіантів	грунтових умов	0,1	2			
Похибки	гібриди	14,9	13	1,14	12,8	2,13
	Інші	2,320	26	0,09		

Точність дослід:

$$S_{\alpha\%} = S_{\alpha} \cdot 100/X = \mathbf{3,45}$$

Найменша
істотна різниця

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_{\alpha} = 2,05 \quad 0,24 = \mathbf{0,4}$$



урожайність зерна ячменю 2022р

Варіантів L	Повторень P	N	K		
14	3	42	811,5368		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	3,32	3,8	3,08	13,2	4,20
2	3,48	4,06	3,52	13,1	3,96
3	4,82	3,34	3,18	11,3	3,48
4	2,51	3,58	3,49	14,6	3,31
5	4,1	4,5	3,9	12,5	4,15
6	3,41	3,38	4,2	13,0	3,76
7	3,81	3,05	3,89	14,8	3,31
8	3,11	3,2	3,89	12,2	3,27
9	3,91	3,02	3,1	15,0	3,35
10	3,89	3,81	3,11	11,8	3,85
11	3,41	4,09	3,6	13,1	3,59
12	4,41	4,26	4,4	13,1	4,22
13	3,42	3,71	3,58	13,7	3,81
14	3,44	3,28	5,56	13,3	3,59
Сума	61,0	61,1	62,5	184,6	4,4

Результати дисперсійного аналізу

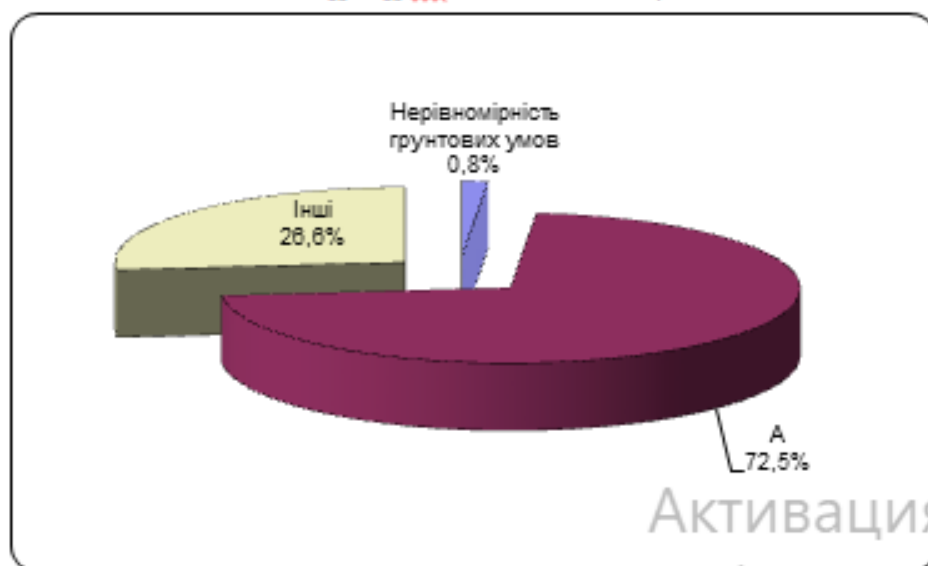
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна		6,9	41			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	0,1	2			
Варіантів	гібриди	5,0	13	0,38	5,4	2,13
Похибки	Інші	1,841	26	0,07		

Точність дослідів:

$$S_{\alpha\%} = S_{\alpha} \cdot 100/X = 3,50$$

Найменша
істотна різниця

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,05 \quad 0,22 = 0,5$$



Активация Windc

Чтобы активировать Wi

"Г

"

Технологічна карта

Культура	ярий ячмінь	Норма висіву, кг/га	200	Протруйник	Максим® Форте 050 FS, т. к. с.	Урожайність, т/га	
Сорт, гібрид (зарубіжна селекція)	Контраст	Всього насіння, т	20	Гербіциди, л	2,4-Д Актив, 0,8 л/га	в перерахунку на зерно	4,97
Попередник	кукурудза	Система удобрення	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	Інсектицид	Бі-58 новий, 0,75 л/га	Валовий збір, т	
Площа, га	100	Всього туків, т	6,25			в перерахунку на зерно	497

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 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	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 інсектицидів	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	521,85		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		391	19569,4	22697
Первинна очистка зерна	т	521,85		ОВС-25		1	V	10,39	2	III	6,24	25	20,9	167,0	333,98	7591,1	6509,3	14100,5	кВт-год	1670	8349,6	22450
Доосушка зерна	т	497		СК-20		1	IV	1,41	2	III	0,97	160	3,1	24,9	49,7	983,9	968,7	1952,5	кВт-год	4473	22365,0	24318
Разом по культурі			597											912	595	31166	11160	42326	6836	341819	416060	

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	42326
Підвищена	25	10582
Нарахування на заробітну плату	36,2	19153
Разом	X	72061

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	20526
Реалізаційна ціна 1 т продукції	12000
Умовно-чистий дохід на 1 га	39114
Затрати праці на 1 га, люд-год	15,1
Повна собівартість 1 ц	4130,0
Рівень рентабельності, %	190,6

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 т	
Насіння, т	360000	3600	724,3	20,2
Добрива складні (НАФК), т	250000	2500,0	503,0	14,0
Засоби захисту рослин	-		-	-
Максим® Форте 050 FS, т. к. с.	216000,0	2160,0	434,6	12,1
2,4-Д Актив, 0,8 л/га				
Бі-58 новий, 0,75 л/га	45000	450,0	90,5	2,5
Електроенергія, кВт	31715	317,1	63,8	1,5
ПММ, л	341819	3418,2	687,8	16,7
Оплата праці	30000	300,0	60,4	1,5
Амортизація	100000	1000,0	201,2	4,9
Витрати на ремонт	35000	350,0	70,4	1,7
Страхові платежі та фіксований податок	312847	3128,47	629,5	15,2
Плата за оренду землі та майна	62500	625,0	125,8	3,0
Всього прямих витрат	1784881	17849	3591,3	87,0
Накладні витрати	267732	2677	538,7	13,0
Всього виробничих витрат	2052613	20526	4130,0	100
Витрати на реалізацію	20526	205	41,3	XXX
Повна собівартість	2073139	20731	4171,3	XXX