

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Кафедра рослинництва**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Урожайність сортів ячменю ярого залежно від  
норми висіву насіння»**

**Виконав:** здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія Ступеня вищої  
освіти магістр  
Денної форми навчання  
**Невкритий Михайло Михайлович**

**Керівник:** Ольга МІЛЕНКО  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

**Рецензент:** Максим КУЛИК  
доктор сільськогосподарських наук, професор

Полтава – 2022

## ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
Розділ 1. Врожайність сортів яменю ярого, їх особливості та вимоги за вирощування в посушливих умовах Лісостепу України (огляд літератури)	7
1.1. Головні вимоги рослин ячменю ярого	7
1.2. Норми витрати зерна при сівбі ячменю ярого	14
1.3. Продуктивність сортів ячменю ярого	16
Розділ 2. Об'єкт досліджень	20
2.1. Сорти ячменю ярого та їх особливості	20
2.2. Господарська цінність сортів ячменю зернового напрямку	22
2.3. Особливості сортів ячменю ярого у Лісостеповій зоні України	23
Розділ 3. Умови та методика проведення досліджень	26
3.1. Загальна характеристика господарства	26
3.2. Погодні умови років досліджень	26
3.3. Ґрунтові умови	28
3.4. Схема та методика проведення експерименту	29
Розділ 4. Результати досліджень	31
Розділ 5. Економічна ефективність	37
Розділ 6. Екологічна експертиза	40
Розділ 7. Охорона праці	44
Висновки	46
Пропозиції виробництву	47
Список використаної літератури	48
Додатки	52

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИТИКА РОБОТИ

**Актуальність.** На тлі зміни погодних умов виробникам необхідні сорти ячменю ярого, які краще адаптовані до певних умов вирощування (посуhostійкі), мають особливі господарсько-цінні ознаки та формують відповідний високий врожай. За не достатнього зволоження в умовах Лісостепу України (Полтавська область) важливе значення мають високопродуктивні сорти з визначеної оптимальної та ефективної нормою висіву зерна. Ефективність підбору цього показника залежить від кліматичних і ґрунтових умов, рівня культури землеробства, способів сівби, якості насіння, особливостей сорту та інших факторів. При цьому, сорт, який є унікальною біологічною основою, має свої унікальні особливості та обов'язкові вимоги до вирощування. Сорт реагує на якісну обробку ґрунту, строки сівби, густоту посіву, спосіб сівби, та інші елементи технологічного процесу. Значення має напрямок використання культури. При вирощуванні нових сортів ячменю слід враховувати, що кожен сорт може дати в певних агроекологічних зонах.

Враховуючи вищевикладене, досліджувана тематика є досить актуальною, оскільки продуктивність сортів ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження є головним показником рентабельності та ефективності ведення господарства.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота виконувалась згідно з тематикою кафедри рослинництва.

**Мета і задачі досліджень.** Мета даної роботи полягала у підборі оптимальних та ефективних норм висіву зерна культури для сортів різного походження та вивченні їх впливу на формування врожайності в умовах нестійкого зволоження, встановити практичну цінність сортів.

Для реалізації цієї мети вирішувались наступні **завдання:**

1. Встановити відмінності сортів ячменю ярого за продуктивністю;
2. Визначити мінливість елементів продуктивності ячменю ярого;

3. Визначити оптимальні норм висіву зерна культури;

4. Провести економічну оцінку вирощування сортів ячменю ярого за оптимальною нормою висіву зерна.

**Об'єкт досліджень** – національні та зарубіжні сучасні сорти: сорт Аватар (СГІ-НЦНС), сорт Модерн (СГІ-НЦНС), сорт КВС Данте (КВС), сорт Одиссей (Лімагрейн).

**Предмет досліджень** – процеси формування урожаю зерна ячменю ярого залежно від встановленої норми витрати зерна під час посіву та визначення найбільш оптимальних для сортів різного походження.

**Методи досліджень** – польові, лабораторно-польові, лабораторні.

**Наукова новизна результатів досліджень** полягає у експериментальному виявленні оптимальних норм висіву зерна культури для сортів різного походження та вивченні їх впливу на формування врожайності в умовах нестійкого зволоження та встановити практичну цінність досліджуваних сортів.

**Практичне значення результатів досліджень** полягає в тому, що узагальнені результати дали можливість відібрати сорти для ведення ефективного господарства, особливо в умовах відсутності опадів й посухи.

Встановлення оптимальних норм висіву зерна ячменю ярого для сортів різного походження та вивченні їх впливу на формування врожайності в умовах нестійкого зволоження, характеристика їх екологічної стабільності та визначення найбільш пристосованих сортів.

**Особистий внесок здобувача** полягає в опрацюванні літературних джерел за темою роботи, розробці програми досліджень, проведенні польових робіт, їх обліків, спостережень та узагальненні результатів досліджень, формуванні висновків і рекомендацій.

**Структура і обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота складається із загальної характеристики, семи розділів, висновків та рекомендацій. Її обсяг – 57 сторінок, текстовий матеріал ілюстрований 4 таблицями та 4 рисунками. Список літератури містить 51 джерела.

## РОЗДІЛ 1

### ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ЯМЕНЮ ЯРОГО, ЇХ ОСОБЛИВОСТІ ТА ВИМОГИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ (огляд літератури)

#### 1.1. Головні вимоги рослин ячменю ярого

Ячмінь культура досить поширена. Її активно вирощують в Україні, західної Європі. Вона завжди був основною зернофуражною культурою. Його зерно найбільш збалансоване по амінокислотному складу і наближається по кормових якостях до стандартних концентрованих кормів. Собівартість вирощування зерна ячменю є нижчою, від інших зернових культур. Сучасні сорти ярого ячменю можуть формувати при дотриманні всіх елементів технології виробництва – 45 ц/га [1].

Вірогідно точних даних про географічну батьківщину ячменю поки нікому довести не вдалося. Але більшість дослідників схильні прийняти точку зору академіка М.І. Вавілова, що у своїй праці «Центри походження культурних рослин» на основі розмаїтості ендемічних форм, різновидів і рас показав, що батьківщиною ячменю є, у першу чергу, Абіссинія і Північно-східна Африка, потім Південно-Східна Азія, Китай, Японія і частина Тибету. У світовій культурі (археологічні знахідки, давня писемність) збереглися свідчення того, що ячмінь культивувався первісною людиною в період 7900-5000 років до н.е. на території Ірану, Іраку, Йорданії, Анатолії, Єгипту, Ефіопії. Доведено, що на Україні він був відомий у 3-4тому тисячолітті до н.е. За 2-3 тис. років до н.е. його обробляли в древніх Грузії і Вірменії, а пізніше і на півдні Казахстану [2-4].

Ячмінь – культура широкого використання. Із його зерна виробляють різні крупи, солодові екстракти, які використовують у кондитерській, спиртовій і фармацевтичній промисловості та інші продовольчі продукти. Він є також основною сировиною для пивоваріння. Але на 75-80% зерно використовують для годівлі тварин. Насамперед це цінний концентрований

корм і важливий компонент у складі комбікормів.

Сучасні технології вирощування ранніх колосових культур розроблені і спрямовані на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин та отримання високих і стабільних врожаїв зерна. Принципово нові можливості у формуванні продукційного процесу рослин ярих культур відкриває селекція нових сортів та біоінженерія. До одного із важливих резервів подальшого підвищення рівня врожайності зерна та його якості відноситься застосування біологічно активних речовин – регуляторів росту, а також мікробіологічних препаратів і біопротекторів. Раніше проведеними дослідженнями з цього приводу був накопичений численний експериментальний матеріал.

Так, І.М. Цаберябий [5] встановив, що використання регуляторів росту типу фумар, емістим С, агростимулін для інкрустації насіння ячменю сприяло підвищенню на 2-6 % повноти сходів та прискорювало утворення на рослині і утворення більше – на 1,3-2,1 шт. вузлових коренів. Рослини, з інкрустованого регуляторами насіння, інтенсивніше накопичували наземну масу, утворювали більшу площу листової поверхні і формували вищий врожай зерна. А. Г. Мусатовим [6] встановлено, що використання стимуляторів росту типу амбіол та оксикарбам для допосівної обробки насіння ячменю ярого та вівса сприяло підвищенню повноти сходів, прискореному утворенню вузлових коренів, інтенсифікації процесів росту та розвитку рослин, скороченню міжфазних періодів і підвищенню врожайності зерна; також у досліджуваних рослин зростала продуктивна кущистість і кількість зерен в колосі.

Застосування біопрепаратів під злакові культури знижує до мінімуму доцільність внесення азоту з добривами, підвищує врожай зерна (на 0,2-0,6 т/га) та покращує його якість. Інші дослідники [7] свідчать про те, що застосування препарату тур та деяких фунгіцидів сприяло підвищенню ефективності дії азотних добрив.

Деякі автори стверджують, що інтенсифікація процесу фіксації

молекулярного азоту з повітря помітно зростає при застосуванні високоефективних штамів азотфіксуючих мікроорганізмів для інокуляції насіння бобових, а також злакових культур.

Умови навколишнього середовища суттєво впливають на розвиток рослин, особливо на початкових етапах росту і формуванні їх продуктивності в подальшому. Серед важливих факторів довкілля (волога, кисень, температура, фізично-механічні та хімічні властивості ґрунту), які впливають на процеси набубнявіння та проростання насіння, найбільше значення має вологість ґрунту та температура його верхнього шару. Вплив вказаних факторів проявляється не тільки на швидкості утворення сходів, але й суттєво впливає на подальший розвиток рослин та рівень їх продуктивності [4-6].

Багато наукових робіт присвячено вивченню зміни рівня життєздатності насіння залежно від часу перебування його в ґрунті за різних погодних умов. Подовження періоду сівба – сходи з 7 до 11 днів через низький температурним режимом, знижувало польову схожість насіння ячменю на 3,9-5,4%. А. Г. Мусатовим встановлено, що в умовах північної частини степового регіону тривалість періоду сівба – сходи у рослин ярого ячменю варіює в межах 10-12 днів [6].

Раніше проведеними дослідженнями встановлено, що на рівень розташування в ґрунті вузла кущення має вплив багато факторів, насамперед температурний режим та інтенсивність випромінювання сонячної радіації. Також з'ясовано, що окрім вище названих факторів, на рівень розміщення в ґрунті вузла кущення, а також стійкість рослин до вилягання та їх ріст, розвиток і формування продуктивності суттєво впливає глибина загортання насіння [8].

Так, окремі вчені стверджували, що чим глибше в ґрунті зароблено насіння ячменю, тим на більшій глибині розташувався вузол кущення.

Таким чином аналіз літературних джерел свідчить, що існує певна проблема оптимізації технологій вирощування ячменю ярого, а також потребують уточнення окремі параметри його сортової агротехніки [9-10].

Ячмінь ярий в Україні є продовольчою, кормовою й технічною культурою. Ячмінь ярий є цінною зернофуражною культурою за обсягом використання його продукції, значна частка якої присутня в балансі концентрованих кормів. Напрямів використання культури багато. Останнім часом набули актуальності сучасні сорти пивоварного напрямку використання [11].

Щодо відношення інших зернових культур, ячмінь найвибагливіший до родючості ґрунту. За порівняно короткий час рослина інтенсивно нагромаджує органічну речовину. Слаборозвинена коренева система має підвищену чутливість до концентрації солей у ґрунтовому розчині, особливо у початковий період росту та розвитку рослин. В порівнянні з іншими ярими зерновими, ячмінь є посухостійким. Він більш продуктивно витрачає вологу на створення одиниці органічної речовини. За стійкістю до «захвату» і «запалу» зерна під впливом суховіїв він займає перше місце серед хлібних злаків. Але, сильні атмосферні і ґрунтові посухи можуть негативно вплинути на їх ріст та розвиток. Для досягнення високого рівня врожаю ячменю ярого необхідно всі технологічні заходи спрямовувати на отримання дружніх і своєчасних сходів, забезпечення рослин елементами живлення, досягнення оптимального розвитку 2-3 синхронно розвинених стебел на 1 рослину, захист посівів від бур'янів, хвороб і шкідників [12].

Ячмінь здатний інтенсивно кущитись. Бокові пагони формують майже таку продуктивність, як і основні, стеблостій вирівняний за розвитком та висотою. Ячмінь ярий внаслідок короткого вегетаційного періоду, підвищених вимог до структури ґрунту є найвимогливішим серед ранніх ярих зернових культур, особливо до попередників. Кращими попередниками є просапні культури (картопля, буряки цукрові), а також соя, кукурудза на зерно і силос. Високу врожайність ранніх ярих культур можна отримати лише за підбору високопродуктивних сортів, стійких до абіотичних і біотичних факторів. З метою кращого використання екологічних умов та різноманітного агротехнічного фону, особливо попередників, у

господарствах доцільно вирощувати 2–3 сорти ранніх ярих зернових культур різних екологічних і біологічних груп. Це дає можливість стабілізувати виробництво зерна і знизити навантаження на збиральну техніку в період жнив.

Зерно ячменю містить у середньому 12,2% білка, 77,2% вуглеводів, 2,4% жиру, до 3% зольних елементів. Є високопоживним кормом (в 1 кг міститься 1,2 корм. од. і 100 г перетравного протеїну) для всіх видів тварин, особливо для відгодівлі свиней на високоякісний бекон. Білок є повноцінним за амінокислотним складом. За вмістом лізину і триптофану, він переважає білок зерна усіх інших злакових культур. Так, за збільшення в кормовому раціоні ячмінної дерті або висівок худоба швидко набирає масу і стає більш стійкою проти шкідливих умов їх утримання. Цінним у тваринництві є грубий корм (солома ячменю), особливо сортів з гладенькими остюками і запарена полова. У 1 ц соломи - до 36 корм. од. Також, вирощують ячмінь на зелений корм і сіно у сумішах з ярою викою, горохом, чиною. Високоякісний урожай таких сумішей становить 250-300 ц/га.

Ячмінь є важливою продовольчою культурою. Із зерна ячменю виробляють борошно, яке використовують як домішку до пшеничного або житнього борошна при випіканні хліба. Через низьку якість клейковини хліб з чистого ячмінного борошна виходить мало-об'ємним, слабкопористим, швидко черствіє. Також зерно ячменю використовують для виробництва пива. Цінними в пивоварінні є сорти дворядного ячменю з добре виповненим і вирівняним зерном (маса 1000 зерен 40-45 г). Таки сорти мають понижену плівчастість (8-10 %), підвищений вміст крохмалю (стандарт не нижче 63-65%) і понижений - білка (не більше 9-10%). Тут має значення не стільки кількість, скільки якість білка. Наявність сірки не впливає негативно на якість пива. При малому вмісті її в зерні - білка 7-8%, пиво погано піниться, що знижує його споживчу якість. Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду, які використовують у кондитерській, спиртовій і фармацевтичній промисловості.

Тепер світова площа посівів ячменю становить понад 75 млн га. Найбільш поширений він у США (6 млн га), Канаді (5 млн га), Індії (понад 3 млн га), Туреччині (3,5 млн га), Франції (до 2 млн га). Посіви ячменю поширені в гірських місцевостях. Його вирощують в усіх зонах, але здебільшого в Степу та Лісостепу.

Середній урожай ярого ячменю в Україні 32 ц/га. При дотриманні у господарствах сучасної технології урожай може перевищувати 50-55 ц/га.

Ярий ячмінь невибагливий до тепла. Насіння його проростає при температурі 1-2°C. Сходи та молоді рослини легко витримують заморозки до 3-4°C. Ячмінь є найбільш посухостійким. Його транспіраційний коефіцієнт становить близько 403.

Він погано росте на легких піщаних ґрунтах. В умовах надто кислої реакції ґрунтового розчину (рН 3,5) зовсім не дає сходів. Ярий ячмінь, добре кушиться, утворюючи 3-5 стебел на одній рослині. Цю його властивість використовують у насінництві при розмноженні високоцінних сортів.

За характером розвитку ярий ячмінь належить до рослин довгого світлового дня. Серед інших зернових ярих культур він є найбільш скоростиглою культурою, деякі сорти його дозрівають за 75 днів.

*Технологія вирощування.* Через недостатньо розвинену кореневу систему ячмінь яровий в умовах низької культури землеробства недостатньо кушиться, забур'янюється та має низьку продуктивність.

У степових і лісостепових зонах ячмінь ярий висівають після кукурудзи, озимої пшениці, а в районах бурякосіяння — після цукрових буряків, особливо в роки достатнього зволоження. У Поліссі - після кукурудзи на силос, картоплі, озимих, висіяних після люпину. Ячмінь, як скоростигла культура, є добрим попередником для ярих культур.

*Обробіток ґрунту.* Ґрунт має бути пухким, чистим від бур'янів. Ячмінь добре сприймає глибоку оранку. Під оранку закладають добрива на рівні від 5 до 25 см. Добрива внесені під оранку краще перемішуються і відповідно потрапляють в глибші шари ґрунту, що позитивно сприяє росту кореневої

системи. У цей період використовують тверді, гранульовані добрива. Вони легко засвоюються та швидко діють.

Луштити стерню треба одночасно із збиранням попередника. Якщо поле засмічене однорічними бур'янами, частіше обмежуються одним лущенням дисковими луштьниками на глибину 6-8 см. При сильній забур'яненості через 3-4 тижні після першого проводять друге лушення на 10-12 см. Після збирання кукурудзи поле лущать важкими дисковими боронами (БДТ-7А, БДТ-10) на глибину 12 - 14 см.

В умовах недостатнього зволоження, де присутня вітрова ерозія застосовують безвідвальний обробіток, особливо при розміщенні посівів ячменю після стерньових попередників, кукурудзи.

Весняний обробіток ґрунту під ячмінь на пухких ґрунтах складається з раннього дворазового боронування середніми або важкими боронами. На важких - з боронування (закриття вологи) і культивації з одночасним боронуванням на глибину загортання насіння (6-8 см). Починати обробіток ґрунту слід при настанні його фізичної стиглості.

*Удобрення.* Засвоєння кореневою системою ячменю поживних речовин ґрунту невисоке. Він дуже добре реагує на внесення добрив. При удобренні посівів ячменю необхідно враховувати його потреби в поживних речовинах на різних ґрунтах. Так, на підзолистих і сірих лісових ґрунтах, деградованих та опідзолених чорноземах, сіроземах і каштанових ґрунтах він особливо добре реагує на азотні й фосфорні добрива. Калій найбільш ефективний на піщаних і осушених торфових ґрунтах, фосфор - на глибоких чорноземах.

*Пивоварний ячмінь необхідно добре забезпечувати передусім фосфорно-калійними добривами, завдяки яким зерно накопичує більше крохмалю, а продовольчий і кормовий - азотними.*

Норми мінеральних добрив найбільш доцільно розраховувати на заплановану врожайність або відповідно до зональних рекомендацій.

*Сівба.* Сіють ячмінь сортованим, кондиційним насінням високих репродукцій, яке відповідає вимогам держстандарту. Насіння слід

обов'язково протруїти вітаваксом (3-3,5 кг/т), фундазолом (2-3 кг/т) або іншими протруювачами із застосуванням плівкоутворювачів ПВС (0,5 кг/т) або NaKMЦ (0,2 кг/т).

Сіяти ячмінь необхідно в ранні строки. Запізнення із сівбою призводить до зниження врожаю. В посушливих умовах України запізнення з посівом призводить до втрати врожаю в межах 10-14 ц/га. У пивоварного ячменю ця причина викликає підвищення плівчастості зерна, зменшується його крупності і зниження вмісту крохмалю.

*Рання сівба дає можливість ефективно використати зимові запаси вологи в ґрунті, продовжити вегетаційний період. Надзвичайно важливо те, що рання сівба затримує перехід у генеративну фазу розвитку, що позитивно впливає на густоту продуктивних стебел і урожайність у рослин довгого світлового дня.*

Основний спосіб сівби - звичайний рядковий з міжряддями 15 см.

## **1.2. Норми витрати зерна при сівбі ячменю ярого**

Урожайність і якість зерна культури може істотно знижуватись як за зріджених, так і за надзвичайно загущених посівів. За низької норми висіяного насіння неповністю використовуються запаси поживних речовин у ґрунті.

Зріджений стеблостій сильніше заростає бур'янами, більш уражується хворобами і пошкоджується шкідниками. Загущені посіви мають менш розвинену кореневу систему, недостатньо світла, слабке загартування, дають багато слаборозвиненого колосся зі щуплим зерном, швидше і сильніше вилягають. Таки посіви сильно реагують на посушливі погодні умови в період вегетації. Від густоти стояння рослин залежить, яка кількість поживних речовин, вологи, сонячного світла вони будуть отримувати. Для кожної культури і регіону норми висіву різні і дуже часто багато рекомендацій збиває з пантелику фермера при виборі правильної норми висіву. Сьогодні на ринку дуже популярна тема точного землеробства, коли

всі сільськогосподарські операції досконало прораховуються. Це дозволяє економно використовувати ресурси і підвищити ефективність всіх виробничих процесів. Відповідно, на підтримку цієї технології створюють точні сівалки, обприскувачі, стандартизують посівні одиниці і т.д. Але, така техніка не завжди доступна звичайному фермеру, який має в розпорядженні застарілу техніку, але купує нові гібрид насіння з незрозумілими нормами висіву. Диференційований посів допомагає зекономити до 7% витрат, а диференційоване внесення добрив принесе ще 6-8% економії. Для того, щоб правильно скористатись технологією, необхідно провести картографування висівних площ.

*Вибір насіння.* Ярий ячмінь налічує понад 180 сортів. Озимого - нараховують 74 сорти. Останнім часом, українські господарі почали висівати іноземні сорти. Вони почали мати вищу врожайність. Але, це відбувається один раз у 3-4 роки. Українська селекція ячменю відрізняється кращою витривалістю до несприятливих погодних умов. Це відбувається тому що сорти створені селекціонерами у конкретних стресових умовах.

При виборі насіння ячміню слід щоб сортова чистота для елітних сортів була не менше 99,7%. Для посівного матеріалу третьої репродукції чистота сорту має бути не нижче 95%. Зерно повинно мати високий показник енергії проростання та схожість тисячі насінин. Сорт повинен бути стійким до посухи та вилягання та мати підвищений потенціал врожайності сорту.

Ярий ячмінь, зазвичай, сіють в кінці березня. Приблизні норми від 4 до 4,5 млн зерен на 1 га. Норма висіву завжди буде індивідуальною.

У північних районах, де вища забезпеченість рослин водою, норму висіву встановлюють вищу, ніж у посушливих регіонах. У лісостеповій і поліській зонах оптимальною нормою висіву вважається 4,5 млн/га, в передкарпатській і карпатській зонах вона зростає до 5,0 млн/га схожих насінин. Збільшують норму висіву при пізніших строках сівби, низькій якості підготовки ґрунту та для слабо-кущистих сортів. На 1 га висівають орієнтовно 160-220 кг/га насіння. При вирощуванні ячменю в кращих умовах

застосовують менші норми, ніж у гірших. Для схильних до вилягання та сильнокущистих сортів норма висіву зменшується орієнтовно на 0,5-1,0 млн/га схожих насінин.

Ячмінь здатний інтенсивно кущитись, чим вигідно відрізняється від інших ярих зернових культур. Бокові пагони формують майже таку продуктивність як і основні, стеблостій вирівняний за розвитком та висотою. При інтенсивних технологіях необхідно повністю реалізовувати цю цінну біологічну особливість. *На полях з високою культурою землеробства (польова схожість на рівні 80%, загальне виживання рослин в межах 70-75%) на високих агрофонах можна застосовувати знижені норми висіву - 3,0-4,0 млн./га схожих насінин.*

### **1.3. Продуктивність сортів ячменю ярого**

Ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) –одна з перших доместикованих культур, яка відіграла значну роль у розвитку сільськогосподарського виробництва, таких наук як агрономія, фізіологія, генетика, селекція, а також солодової і пивоварної промисловості та людської цивілізації загалом [13]. За даними ФАО, площа посівів ячменю у світовому масштабі в середньому за 2016–2018 рр. становила 49 млн. га [14]. Більше поширення мали тільки чотири культури: пшениця (220 млн. га), кукурудза (184 млн. га), рис (162 млн. га) та соя (115 млн. га). За цей же період валове виробництво зерна ячменю склало 142 млн. тон, що відповідно є також п'ятою величиною. У сільськогосподарському виробництві України ячмінь – одна з основних зернових культур, яка запорукою продовольчої безпеки держави та становить значну частину її експортного потенціалу [15]. Останніми роками відбулись значні зміни у загальних посівних площах та співвідношенні осінніх і весняних посівів ячменю в Україні. Якщо донедавна переважну більшість площ займав ячмінь ярий, то з другої половини минулого десятиліття відчутно збільшились посіви ячменю озимого за одночасного скорочення весняної сівби. Збільшення посівних площ ячменю озимого

супроводжується і розширенням географії його вирощування. Якщо ячмінь ярий є традиційним для України і його завжди вирощували в усіх без винятку областях, то ячмінь озимий культивували лише на Півдні: Одеській, Миколаївській областях та АР Крим. На сьогодні його також вирощують у різному співвідношенні в усіх без винятку зонах України [16]. На Поліссі та в Карпатському регіоні площі ячменю озимого становлять 56,4 тис. га, Лісостепу –136,7 тис. га. Однією з передумов розширення посівів ячменю озимого є пом'якшення умов зимового періоду. Культура ячменю озимого має ряд переваг перед іншими зерновими колосовими: осінні посіви за доброї перезимівлі мають потенційно вищу врожайність порівняно з весняними, особливо в роки, що характеризуються сильними ранньовесняними посухами; ячмінь озимий досягає на 10–14 днів раніше озимої пшениці, ячменю ярого, що дає змогу виручити кошти до початку основних жнив і зменшити навантаження на техніку під час їх проведення; за рахунок раннього збирання ячмінь озимий є добрим попередником; через можливість більш пізньої сівби порівняно з пшеницею озимою, ячмінь озимий краще «вписується» у сьогоднішні «сівозміни» сільгоспвиробників, насичені культурами, які пізно збирають [17]. Виходячи з потреб виробництва створення сортів ячменю озимого, адаптованих до відносно нових екологічних умов, є важливим завданням вітчизняної селекційної науки. Поряд із відчутним зменшенням загальної посівної площі ячменю в останні роки слід відмітити позитивну тенденцію до поступового збільшення рівня врожайності [18]. Водночас очевидним є також факт, що рівень врожайності 3,0–3,4 т/га не є максимально можливим за біокліматичним потенціалом території України. Тому необхідна орієнтація на підняття рівня врожайності ячменю, а не на розширення посівних площ. Для підвищення та стабілізації виробництва зерна ячменю, враховуючи переваги та слабкі місця ячменю озимого і ярого, необхідно вирощувати його як в осінніх, так і весняних посівах. Це, відповідно, потребує створення нових сортів з підвищеним потенціалом продуктивності та генетичною стійкістю до несприятливих

чинників навколишнього середовища. За останнє століття селекція зробила значний внесок у підвищення продуктивності та поліпшення якісних показників продукції зернових культур [19-23], у тому числі ячменю [24-28]. Про це свідчить низка досліджень, проведених на основі ретроспективного аналізу даних статистичної звітності в різних країнах. Зокрема, M. Lillemo et al. [29] проаналізували дані 890 випробувань ячменю ярого за період 1946–2008 рр. Відмічено збільшення врожайності на 70 %, з яких 48 % пов'язане із впровадженням нових сортів.

З 2006 р. площі під ячменем зменшились на 2647,1 тис. га і у 2013 р. займали 2171,4 тис. га. Посівні площі скоротилися у всіх зонах. Так, у Степу із 2670,7 до 1223,0, Лісостепу - з 1823,3 до 774,8, Поліссі - з 323,5 до 173,6 тис. га. Середня урожайність зерна ярого ячменю коливається від 1,65 до 3,00 т/га. У 2017 році посівні площі під ячменем ярим становили 1619,2 тис. га. А це менше порівняно з 2016 р. – 1939,0 тис. га. У 2019 році ячмінь ярий в Україні висіяли на площі - 2668 тис. га. Було зібрано у 2019 році 9,04 млн. т ячменю. Валовий збір виріс порівняно з 2018 роком, коли було зібрано 7,4 млн. т.

Загалом же, включаючи ярий ячмінь, в Україні було зібрано 9,6 млн т зерна культури. Тобто озимий ячмінь становив майже 50% від загальної кількості.

У 2020 р. Україна посіла 4 місце у світі, експортувавши понад 5 млн т ячменю, а у 2021 р. обсяги експорту зросли до майже 5,7 млн т. Основними країнами-споживачами українського ячменю є Китай, Туреччина, Саудівська Аравія, країни-члени ЄС та Лівія».

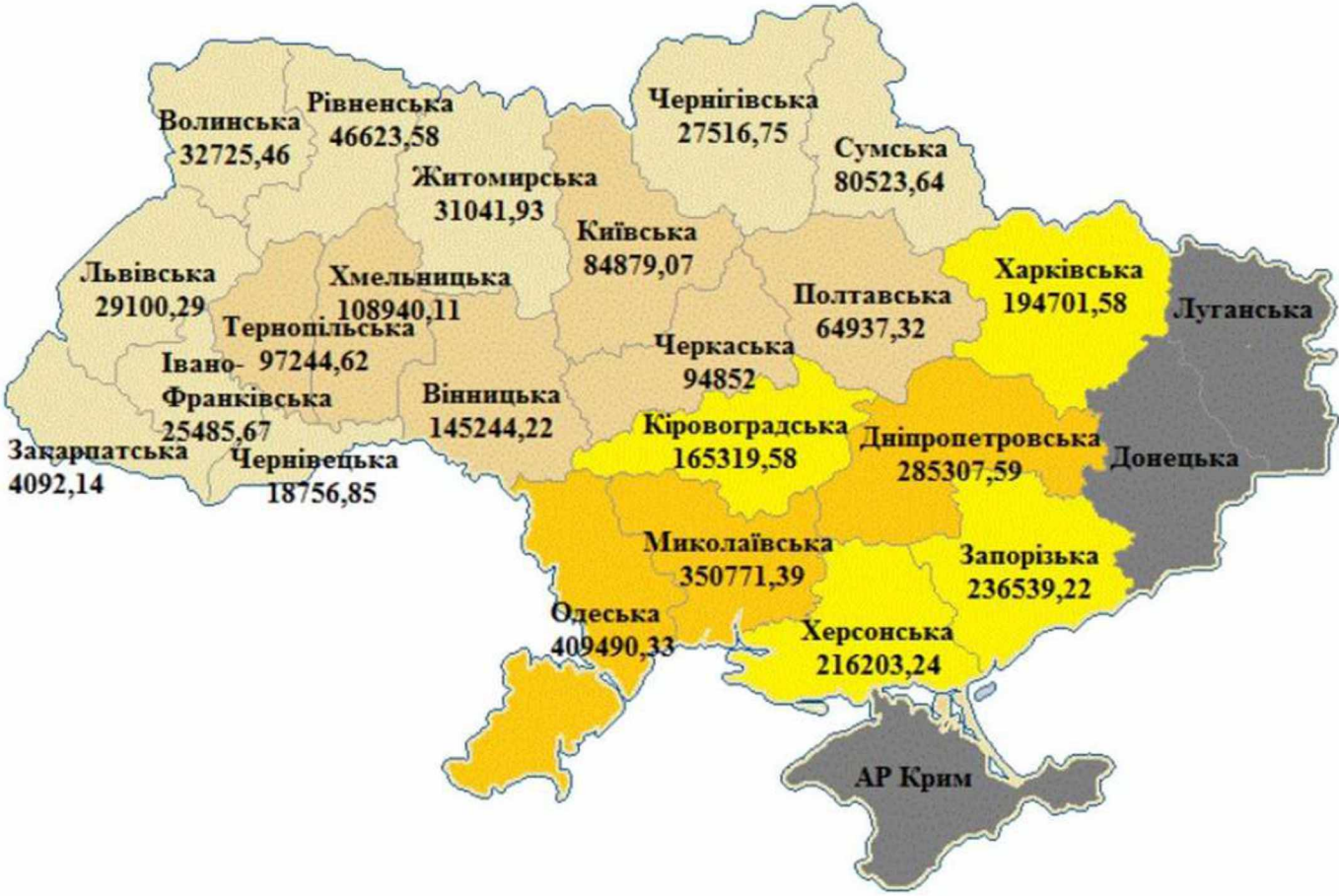
В Україні вирощують такі сорти ячменю ярого української й зарубіжної селекції: Абава, Адапт, Адрієнн, Бонер, Галатея, Гонар, Гостинець, Дніпровський 257, Екзотик, Звершення, Карат, Миронівський 92, Надія, Незалежний, Одеський 151, Перун, Подолян, Рось, Роланд, Терен, Харківський 112, Інклюзив, Авгій, Хадар, Взірець, Сонцедар, Здобуток, Лофант тощо. До сортів інтенсивного типу належать Роланд, Гонар,

Гостинець, Дружба. Сорти напівінтенсивного типу - Стяг, Переможний, Миронівський 86, Прерія. До пластичних сортів відносять Миронівський 92, Фінк, Едем. Сорти Перелом, Престиж найбільш придатні для одержання із зерна крупи.

В цілому, на рис. 1.3, надано агрокарта вирощування ячменю ярого в Україні.

Так, у Полтавській області у 2021 р. було засіяно 64937,32 га ячменю ярого.

**Агрокарта вирощування ячменю ярого в Україні**



**Рис. 1.3 Агрокарта вирощування ячменю ярого в Україні**

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Сорти ячменю ярого та їх особливості

Нами були використані сорти ячменю ярого різних екотипів. Географічне їх походження – різноманітне: національні сорти наукових установ НААН України та провідних зарубіжних селекційних компаній.

Нижче наведено їх характеристики.

*Сорт Модерн.* Оригінатор сорту – ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН. Зареєстрований у Реєстрі сортів рослин України. Рекомендована зона вирощування - Степова. Сорт Модерн - перший в Україні безостий сорт ячменю, різновидність – інерме (*inermis*). Рослини висотою 88–110 см. Колос дворядний, має сильний восковий наліт, пірамідальний, нещільний (11,2 члеників на 4 см), середньої довжини (8,8 см). Стерильний колосок займає паралельне положення. Замість остюків на зовнішній квітковій лусці наявні вирости у формі зубців. Квіткові луски грубозморшкуваті, зі слабо вираженою нервацією. Зерно видовжено-еліптичне, жовте, плівчасте. Основна щетинка довговолосиста. Маса 1000 зерен 45–49 г. *Біологічні ознаки:* Група стиглості – середньостиглий, тривалість вегетації 87-97 діб. Стійкий до вилягання (7,8–8,5 балів), дуже стійкий до посухи (9,0 балів). Сорт є джерелом комплексної стійкості до ураження збудниками летючої і кам'яної сажки (9 балів), сітчастого гелмінтоспоріозу (7 балів) та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками (8 балів). Продуктивна куцистість 1,8 стебел. *Господарські ознаки:* Сорт напівінтенсивного типу. Рекомендована норма висіву 4,0–4,5 млн. схожих насінин на 1 га. Агротехніка загальноприйнята для зони вирощування. Рекомендовано ранні строки сівби. У конкурсному сортовипробуванні Інституту рослинництва урожайність сорту Модерн була більшою за урожайність стандарту Галактик на 0,62 т/га (12 %) при рівні 5,88 т/га. Потенційна урожайність 9,0 т/га. Вміст білка у зерні 12,9–14,9 %. Вихід кондиційного насіння 75–85 %.

*Сорт Аватар.* Оригінатори: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення та ПрАТ «Селена». Зареєстрований у Реєстрі сортів рослин України, рекомендований для вирощування в усіх зонах України. *Господарські цінні ознаки.* В сортовипробуванні інституту середній врожай за два роки дослідження в умовах посухи склав 5,52 т/га. Посухостійкий (8-9 балів), високостійкий до вилягання (9 балів), що забезпечується коротким (67-71 см), міцним стеблом. Комплексна стійкість до основних хвороб: борошнистої роси (9 балів), смугастого гелмінтоспоріозу і сажкових захворювань (9 балів). Висока куцистість, вирівняність стеблостою. Середньостиглий, вегетаційний період 75-80 днів. Вирівняність зерна 95 %. Екстрактивність – до 80 %. *Апробаційні ознаки:* Різновидність *nutans*. Колос дворядний, довжиною 8-10 см, середньої щільності (11 члеників на 4 см колосового стрижня), неламкий, солом'яно-жовтий, веретеноподібної форми. Остюки довгі, зазубрені майже паралельні, тонкі, еластичні, солом'яно-жовті. Кінчики остей мають антоціанове забарвлення. Колоскова луска коротка, вузька. Квіткова луска слабо зморшкувата, нервація добре виявлена. Перехід квіткової луски в ость поступовий. Основна щетинка зерна довговолосяна. Кущ напівпрямий. Лист неопушений, проміжний, зелений. Зерно світло-жовте, видовжено-овальної форми. Маса 1000 зерен 50-55 г. *Особливості сорту.* Сорт універсальний, пластичний, під час сортовипробування перевищив національний стандарт на 14-18%. Ефективно відгукується на підвищені дози добрив, стійкий до хвороб і вилягання. Потенціал урожайності формує за умов впровадження сучасних технологій вирощування.

*Сорт КВС ДАНТЕ.* Ярий дворядний ячмінь. Потенціал урожайності – 90-120 ц/га. Метод створення – самозапилення. Напрямок використання – зерновий, зерновий. Рекомендована зона для вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся. Сорт середньостиглий. Сорт КВС Данте – занесений до державного реєстру в 2017 році. Середня урожайність сорту - 31,3 - 42,8 ц/га. Висота рослини - 53,8 - 62,1 см. Стійкість до вилягання 8,4 - 8,8 балів, до обсіпання

8,8 - 9,0 балів, стійкість до посухи 8,2 - 8,4 балів, стійкість до гельмінтоспоріозу 7,8 - 8,4 балів, стійкість проти сажки 8,4 - 9,0 балів, стійкість проти борошнистої роси 8,0 - 8,9 балів. Вміст білка - 11,3 - 12,0%. Вирівняність зерна - 94,3 - 97,3%. Маса 1000 насінин – 43-52 г. Відрізняється низьким міцним стеблом, висока стійкість до вилягання та ламкості підколосового міжвузля. *Агрономічні характеристики:* стійкість до стресових чинників – середня. Норма висіву (глибина посіву – 3-4 см): 320-350 схожих насінин/м<sup>2</sup> – хороші умови; 400-450 схожих насінин/м<sup>2</sup> – погані умови.

*Сорт Одиссей.* Пивоварний сорт. Занесений до Реєстру сортів рослин України у 2014 році. Заявник: «Нікерсон Інтернешнл Рісорч СНС, Лімагрейн Юроп» Франція. Сорт рекомендовано до вирощування у всіх агрокліматичних зонах України. Сорт пластичний, має солод високої якості для виробництва пива та віскі. Вегетаційний період складає 70-87 днів. Висота рослини – 70 см. Дворядний тип колосу. Має значний потенціал врожайності. Агрономічна характеристика: група стиглості – середньостиглий. Середня маса 1000 насінин – 49 г. Здатність до кушіння – висока. Рівень екстракту – 82,8 %. Потребує якісного фунгіцидного захисту та застосування регуляторів росту.

## **2.2. Господарська цінність сортів ячменю ярого**

Вирощування ячменю ярого завжди мало свої особливості. Переваги та недоліки вирощування ячменю визначаються кількома характеристиками.

Переваги: - це найбільш скоростигла яра зернова культура, вона одна з найбільш поширених зернових у світі, культура найменш вибаглива до обробок серед злакових, відрізняється високої врожайністю, відмінний попередник, більшість наявних українських сортів добре пристосовані до місцевих погодних умов, особливо у посушливих районах багато урожайніший, ніж пшениця.

До недоліків можна віднести такі характеристики:

- Ураження хворобами (борошниста роса, карликова іржа, плямистості) можуть знищити до 40% врожаю;

- Недостатню увагу приділяють розвитку вітчизняної селекції. Тому, аграрії все частіше віддають перевагу іноземним сортам;

- Через надмірне зволоження може призводити до вилягання рослин;

- Зерно ячменю може легко отримати пошкодження під час обмолочування.

- Культура досить чутлива до гербіцидів, гарно реагує на внесення добрив;

- В той же час, високий рівень живлення також може призводити до раннього вилягання посів.

Але, враховуючи всі плюси і, незважаючи на мінуси, ячмінь ярий залишається однією з важливих культур в сівозміні українських аграріїв, які намагаються створити всі умови для того, щоб позбавитись вищевказаних негативних моментів.

### **2.3. Особливості сортів ячменю ярого у Лісостеповій зоні України**

Ячмінь ярий найбільш чутливий до посухи, особливо від виходу рослин у трубку до колосіння або викидання волоті. Нестача вологи під час інтенсивного росту генеративних органів і стебел призводить до послаблення їх росту. Вплив посухи після виходу в трубку, коли формуються пиляки, призводить до утворення безплідних пилкових зерен. Тому, у таких рослин в колосі може бути череззерниця, тобто продуктивність рослини буде знижена. Недостатня зволоженість або відсутність її під час кушіння або виходу в трубку призводить до слабого розвитку вегетаційної маси, зниження врожаю соломи, а також і зерна. Проте ячмінь значно стійкий проти запалу.

У посушливих районах ячмінь ярий досягає раніше інших культур, особливо до настання літньої посухи. Тому він уникає шкідливої її дії. Отже, ячмінь більш економічно витрачає вологу на утворення одиниці органічної речовини.

Під час наливу зерна ячмінь витримує високі температури значно легше. В цілому агротехніка вирощування ярих культур досить близька, за винятком окремих елементів, зв'язаних із системою удобрення та стійкістю до посухи. Перш за все це стосується мікродобрих, які мають важливе значення у поліпшенні живлення рослин і забезпеченні їх нормального розвитку, особливо на тих ґрунтах, де зазначених елементів не вистачає. Так, при відсутності в ґрунті міді у рослинах ячменю порушуються окислювальні процеси і білковий обмін. Такі рослини відстають у рості і дають надзвичайно малий урожай. На окремих ґрунтах, залежно від їх властивостей.

Зерно ярого ячменю має кращі показники виробництва, що відображається у більших обсягах його виробництва. Але в цілому ця культура теж визначається характерною депресією у виробництві. Обґрунтування нормативної собівартості при вирощуванні ячменю ярого є одним із важливих важелів управління виробничими витратами та в подальшому дає можливість аграріям самим коригувати маркетингову політику та обирати ефективну конкурентоспроможну цінову політику.

Таким чином, ячмінь ярий характеризується значним недооціненим виробництвом потенціалом та використовується у різних галузях господарства, відповідають за покращення фітосанітарного стану сівозмін. Для забезпечення вітчизняного ринку селекціонерами наукових установ НААН України створено низку сортів, які задовольняють виробництво, особливо в стресових умовах Лісостепу. Використання вітчизняних сортів ярих зернових культур у господарствах не тільки забезпечать гарантований прибуток підприємству, але посилять національну продовольчу безпеку, дозволить розвиватись селекційним закладам України.

У Лісостеповій зоні України ячмінь ярий, займає істотне місце в сівозміні по площах різних господарств. Високою популярністю користуються ярі сорти Буффало - дворядний канадський, сорт Ірина,

Меридіан від КВС, вітчизняні сорти Вакула (шестирядний), ранній Аватар і Галичанин для екстенсивної технології.

Українські сорти ячменю представлені широким діапазоном своїх характеристик. Більшість сучасних сортів адаптовані до вирощування в даних ґрунтово-кліматичних умовах і здатні давати гідний урожай в незалежності від обраної технології. Серед ярих сортів одними з найпопулярніших є Аватар (ранній, невисокий), Вакула з дуже високим потенціалом, Командор - дворядний і стійкий до вилягання, а також Галичанин, Сталкер, Адапт і сучасні для північних областей Тивер і Хорс. Високу посухостійкість також демонструє одеський сорт ярого ячменю Геліос з потенціалом 9 т/га.

Особливою популярністю серед українських фермерів користуються сорти канадської селекції - дворядний ярий Буффало, він не тільки має високий потенціал врожайності, але повністю адаптований до наших умов і відмінно справляється з викликами природи. Ярий ячмінь на ринку в Україні представлений трохи більшим асортиментом так, наприклад, компанія Сингента пропонує сорт Квенч - зернового напрямку, компанія Лімагрейн пропонує посухостійкі сорти Одисей, Овертюр, а компанія KWS – сорт Алісіана (не вимогливий до добрив і ґрунтів), Ірина (вміст білка 10-13%) і пластичний сорт Данте, з пивоварних найкращим чином показав себе Себастьян (Данія). Для отримання максимального результату при вирощуванні імпортованих сортів, по можливості, краще використовувати інтенсивну технологію.

Постійно змінюється вартість ячменю, особливо під час військових дій в Україні. У 2021 р. вартість ячменю в аналогічний час була в районі 6 тис. грн/т. Роком раніше (2020 р.) - 5 тис. грн/т. Зараз же, через малі об'єми експорту, закупівельники пропонують фермерам ціну 2 тис. грн/т. Зрозуміло, що за ці роки та й через війну, витрати на вирощування зросли у рази. Тому, як і з іншими культурами, експорт стане вирішальною складовою формування ціни та визначення рентабельності культури.

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Загальна характеристика господарства

Фермерське господарство «Аеліта Плюс» Полтавського району Полтавської області має спеціалізацію - вирощування зернових, технічних і овочевих культур, а також елітне насінництво. Землекористування складає 389,22 га: із них ріллі – 389,22 га. Земельні угіддя розташовані в двох сівозмінах, а саме польовій - 357,0 га., овочевій – 32,22 га. Урожайність основних культур по господарству в 2021 році склала: озима пшениця – 6,5 т/га, ярий ячмінь – 4,5 т/га, кукурудза – 9,0 т/га, соняшник – 2,50 т/га, соя – 2,0 т/га. Збирання урожаю проводиться комбайном «CLAAS Dominator-118». Працюють очисні машини: ОВС-25, СМ-4, САД-1; зерно вантажники: ЗМ-60, ЗМ-30. Протруювач насіння «ПСШ-5». Господарство є насінневим. Забезпечує посівним матеріалом інших товаровиробників Полтавської області та за її межами.

#### 3.2 Погодні умови років досліджень

Теплий період триває (за середніми багаторічними даними) впродовж 247 днів. Середня відносна вологість повітря дорівнює 71%. Посушливі дні бувають більше всього протягом літнього періоду. Також, часто трапляються роки, коли посуха присутня протягом усіх літніх місяців. В той же час спостерігаються тумани. В теплий період року дують вітри західного і північно-західного напрямку, в холодну - східних, південно-східних напрямків. Пориви вітру на час посіву культури та появи сходів бувають досить сильні. Останнім часом, погодні умови змінюються. Постійно відчуваються зміни клімату, особливо в бік потепління. Під час дозрівання зерна спостерігаємо часті посухи, які сприяють розвитку та поширенню хвороб та шкідників.

Погодні дані отримані в Полтавському центрі гідрометеорології. Температура повітря за роки досліджень представлена в табл. 3.1.

**Температура повітря в роки проведення досліджень, 2020-2022 рр.**

Рік	Середньомісячна температура, °С				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2020	14,0	22,3	22,1	20,6	17,8
2021	16,0	20,7	25,0	22,7	13,2
2022	14,5	20,8	20,5	22,8	13,1
<i>середньобагаторічна</i>	<i>15,4</i>	<i>18,7</i>	<i>20,1</i>	<i>19,4</i>	<i>14,3</i>

У 2020 році - максимально посушливі умови. Травень місяць був досить прохолодним. Середньомісячна температура повітря в травні була на 1,4 °С нижче середньо багаторічної (15,4°С). В інші місяці, показники середньомісячної температури повітря перевищували середньо багаторічні: в червні – на 3,6°С, в липні – на 2,0°С, в серпні – на 1,2°С, у вересні – на 3,5°С.

У 2021 році – навпаки, травень був жарким (на 0,6°С вище середньо багаторічної). Червень - був досить прохолодним. Липень відрізнявся значним підвищенням температури повітря – на 5°С вище середньо багаторічної.

У 2022 році – погодні умови різнилися від попередніх. Травень, червень та липень місяці були значно прохолодним. Але, перевищення показників середньо багаторічної також мало місце.

В посушливих умовах Полтавської області, де присутнє недостатнє зволоження наявність опадів може допомогти отримати підвищений врожай. Так, кількість опадів в продовж кожного досліджуємого року розподілялася не рівномірно (табл. 3.2).

В 2020 році, сума опадів за квітень-серпень місяці склала 262 мм, за травень-вересень лише 259,0 мм. Так, в травні випало 108,8 мм (це подвійна місячна норма), в червні – 59,0 мм, в липні – 53,6 мм, серпні – 22,8 мм, у вересні – лише 14,8 мм. Найбільша кількість опадів випала травнево-липневий період. На час дозрівання зерна кількість опадів була нижче середньобагаторічних.

**Кількість опадів за роки проведення досліджень (мм), 2019-2021 рр.**

Рік	Кількість опадів, мм				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2020	108,8	59,0	53,6	22,8	14,8
2021	50,6	67,4	62,0	43,6	38,0
2022	30,2	77,7	109,9	76,1	101,3
середньобагаторічна	51	60	71	46	44

2021 рік був дуже посушливим, особливо в період вегетації рослин сої. Висока середньомісячна температура повітря відмічена у травні-серпні – 20,7-25,0°C. Але, у кожному місяці кількість опадів була близька до середньобагаторічної (оптимальна), в межах 38-67,4 мм. За 5-9 місяці випало лише 261,6 мм.

2022 рік відрізнявся складними умовами для появи сходів та їх розвитку. В подальшому, кількість опадів (червень-липень-серпень) була достатною для оптимального росту й розвитку рослин та формуванню повноцінного зерна.

Отже, можна зробити наступне заключення: більша частина Полтавської області належить до недостатньо вологої агрокліматичної зони. Середня багаторічна сума середньодобових температур вище 10 градусів становить 2780 градусів за Цельсієм. До несприятливих погодно-кліматичних умов слід віднести: нерівномірний розподіл опадів в теплому періоді року, можливість зливових дощів у період збирання врожаю, суховійні явища.

Таким чином, зміна та значні коливання показників погодних умов безпосередньо мають вплив на розвиток рослин та дозрівання насіння.

**3.3 Ґрунтові умови**

Умови місця проведення досліджень наступні: типи ґрунтів - чорнозем опідзолений легкосуглинковий і чорнозем реградований середньо суглинковий на лесових і рихлих не лесових породах. У цих ґрунтів висока

вбирна здатність, кислотність - нейтральна, або слабо-кисла (рН 6-7). Ці ґрунти родючі (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

### Ґрунти та агрохімічна характеристика господарства

Типи ґрунту і механічний склад	Площа, га	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	Вміст поживних речовин мг на 100г ґрунту*			Кислотність, рН
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Чорнозем опідзолений легко-суглинковий	438	27-30	4,6	100,8	66,8	80,0	6,3
Чорнозем реградований середньо- суглинковий	170	25-28	3,5	120,4	71,2	99,2	6,0
Чорнозем типовий легкосуглинковий	242	27-30	4,9	117,6	76,1	98,8	6,7

Примітка: \* - Вміст рухомого азоту визначено за Корнфільдом, рухомі форми фосфору та калію за Кирсановим

Чорноземи опідзолені легкосуглинкові. Містять 3,6 % гумусу. Глибина гумусового горизонту в них 30-50 см. Ці ґрунти мають добре виражену зернисту структуру. Насиченість основами 90-95%. Велике значення також має рівень еродованості ґрунтів.

### 3.4. Схема та методика проведення експерименту

*Методика проведення досліджень.* Досліди проводили у фермерському господарстві протягом 2020-2022 рр. *Об'єкт дослідження:* процеси формування урожаю зерна ячменю ярого залежно від встановленої норми витрати зерна під час посіву та визначення найбільш оптимальних для сортів різного походження. *Предмет дослідження:* національні та зарубіжні сучасні сорти: сорт Аватар (СГІ-НЦНС), сорт Модерн (СГІ-НЦНС), сорт КВС Данте (КВС), сорт Одісей (Лімагрейн) [30-31]. Проводили вивчення ефективних норм витрати зерна під час посіву та аналізували варіювання показників урожайності зерна у сортів. Варіантами слугували 3 норми витрати зерна: 3,5-4,0-4,5 млн схожих зерен культури. Попередником в дослідях була кукурудза. Посів проводили в оптимальні строки - сівалкою Клен (сівалка точного висіву). Площа облікової ділянки становила 25 м<sup>2</sup>. Ширина ділянки -

2 м.. Облікова площа ділянок для всіх сортів і варіантів одного досліду була однаковою. Ділянки висівали рендомізовано. Найбільш прийнятним за 3-кратної повторності. Сівбу починали та закінчували - за один день. Обліки почали проводити відразу після появи сходів. Придержувалися принципу єдиної відмінності усіх факторів. Використовували загальноприйнятту технологію вирощування культури. Збирання та облік урожаю проводили у кратчайші строки. Перед збиранням визначали вологість зерна.

Урожайність з приведенням до стандартної вологості (X) визначали за формулою:

$$X = \frac{Y \cdot (100 - B)}{100 - CB}$$

де: Y - урожайність за збирання, ц/га;

B - вологість врожаю, %;

CB - стандартна вологість для культури, %.

Система захисту ячменю - звичайна. Фенологічні спостереження проводились згідно розроблених методичних рекомендацій [32]. Початок сходів, відмічали при появі 25 % рослин. Повні сходи - при появі 75-80 % рослин шляхом їх підрахунку від загальної кількості. Урожай насіння проводили з ділянки з перерахунком на 1 м<sup>2</sup>.

Посів ячменю ярого - перша декада квітня. Закладка польового досліду, проведення спостережень і досліджень здійснювалась відповідно загальноприйнятим методикам [32]. Дані оброблялись за використанням спеціальних програм Windows 95/98: Excel 7.0 та Statistica 6,0 [33]. Одержання достовірних експериментальних даних випробувань сортів і гібридів можливе лише за дотримання всіх вимог методики дослідної справи та забезпечення однакових умов вирощування [34].

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Продуктивність культури ячменю ярого - це реалізація їх генетичного потенціалу. Вона залежить від умов досліджуваних років, агротехніки і внесенням оптимальних добрив. Отримання високоякісного зерна також напряму залежить від особливостей характеристик вивчаємих сортів та головне - від умов вирощування (грунтово-кліматичних, екологічних, економічних та ін.).

Основою селекційного сорту є висока врожайність, пластичність та пристосованість до низки впливових факторів. Так, на ріст та розвиток рослин ячменю ярого безпосередньо впливають: кількість рослин на 1 га, кількість продуктивних стебел, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, вирівняність зерен за розміром, ріст рослин і їх вирівняність, добре розвинута коренева система, стійкість до вилягання, хвороб, шкідників, реакція рослин на окремі елементи та загальну сучасну технологію та родючість ґрунту. Особливо, потрібно, щоб сорт за біологічними властивостями відповідав конкретним умовам виробництва і був достатньо пластичним з максимальною реалізацією свого генетичного потенціалу.

При цьому, головним фактором впливу на врожайність є ефективний підбір норми висіву культури. Норма висіву ячменю ярого залежить від кліматичних і ґрунтових умов, рівня культури землеробства, способів сівби, якості насіння, особливостей сорту та інших факторів.

Орієнтовні норми висіву ячменю 1–3-ї репродукції в основних ґрунтово-кліматичних зонах України коливаються в таких межах: у поліських і західних районах 4,5–5 млн схожих зерен на 1 га, в Лісостепу, центральних і північних районах Степу 4 – 4,5, у південних і південно-східних степових районах 3,5 – 4 млн зерен на 1 га. Вагова норма висіву становить відповідно від 180–220 до 140–160 кг/га.

Для сортів, схильних до вилягання, досить кущистих – норми висіву зменшують приблизно на 0,5 млн шт./га, для стійких проти вилягання і менш кущистих – збільшують на таку ж величину. При сівбі ячменю після кращих попередників застосовують меншу норму, ніж після гірших, а при запізненні із сівбою або висіванні в сухий ґрунт – більшу. За вузькорядної сівби беруть на 0,5 – 1 млн схожих зерен більше, ніж при сівбі звичайним рядковим способом. За дослідженнями вчених, норма висіву ячменю ярого – в межах частіше становить 160–220 кг/га. Для розрахунку вагової норми висіву необхідно числову норму висіву множать на масу 1000 насінин. Так, якщо маса 1000 насінин 40 г, то в наведеному конкретному випадку норма буде дорівнювати  $4,4 \text{ млн.} \times 40 = 176 \text{ кг}$ .

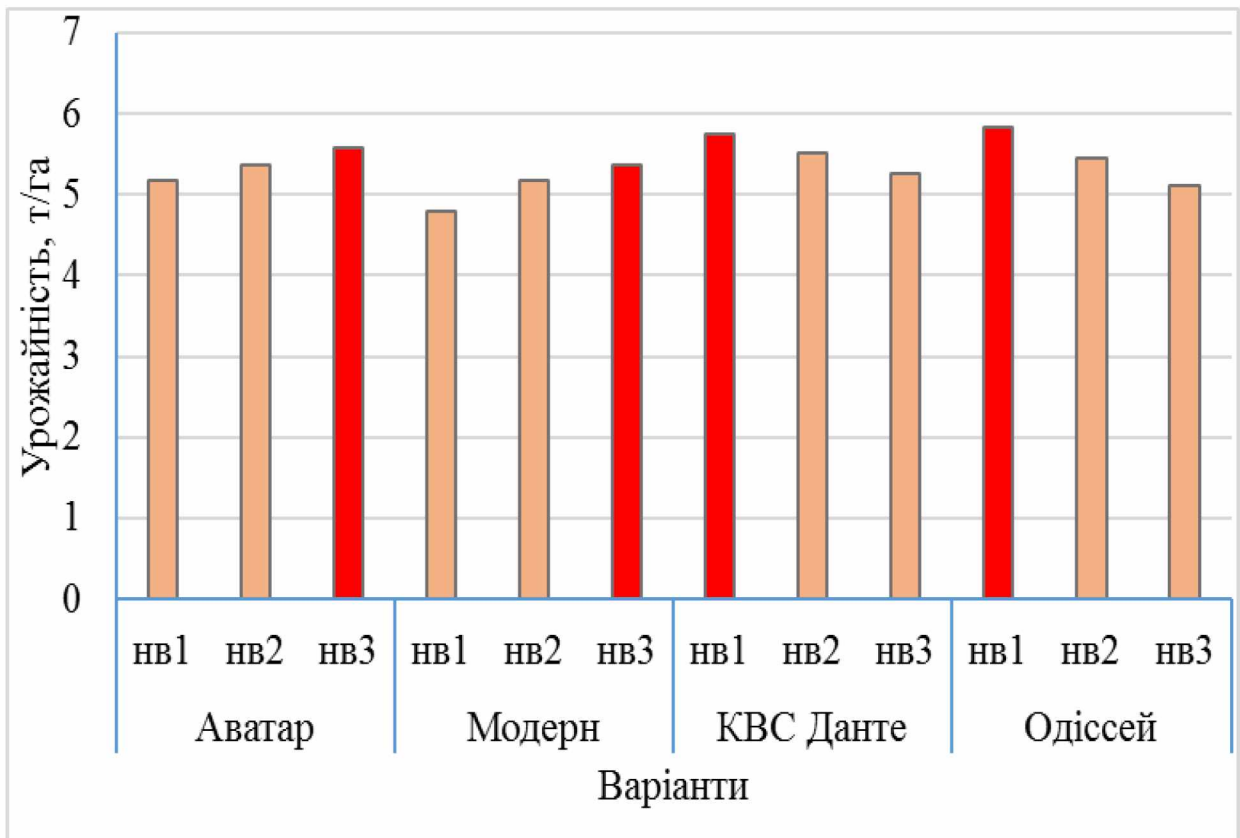
Ярий ячмінь краще за все сіяти в кінці березня. Іноді, насіння ячменю досить крупне та важке, маса 1000 зерен – 45-52 г. Норми висіву в середньому становлять 4 млн/га, тобто 206 кг/га на глибину 4-5 см, а в посушливих умовах – 6-8 см, на важких ґрунтах західних областей 3-4 см.

Так, наприклад, сорт Аватар (СГІ-НЦНС) в господарстві висівають нормою 4,2 млн/ га. Сорт КВС Данте (КВС) відповідно за нормою 3,8 млн/ га. Сорт Одісей (Лімагрейн) – 4,0 млн/ га. Середня урожайність сорту визначають як середнє арифметичне з повторень. Урожайність сортів ячменю ярого за 2020–2022 рр. досліджень представлені в рисунках 4.1, 4.2, 4.3.

Показники урожайності ячменю у 2020 році (рис. 4.1) були в межах 4,80-5,87 т/га. Українські сорти Аватар та Модерн були більш врожайні за нормою висіву зерна 4,0-4,5 млн схожих зерен. Врожай склав в межах 5,33-5,58 т/га та 5,1-5,39 т/га. У сортів КВС Данте та Одісей максимальний врожай культури спостерігали за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен. Врожай склав в межах 5,70-5,78 т/га та 5,81-5,87 т/га, відповідно.

Кожен досліджуємий рік відрізнявся погодними умовами вегетаційного періоду, що сприяло коливанню показника врожайності.

На рис. 4.2 показані чисельні показники урожайності сортів ячменю ярого залежно від норми висіву (т/га), 2020 р.



**Рис. 4.1 Урожайності сортів ячменю ярого залежно від норми висіву (т/га), 2020 р.**

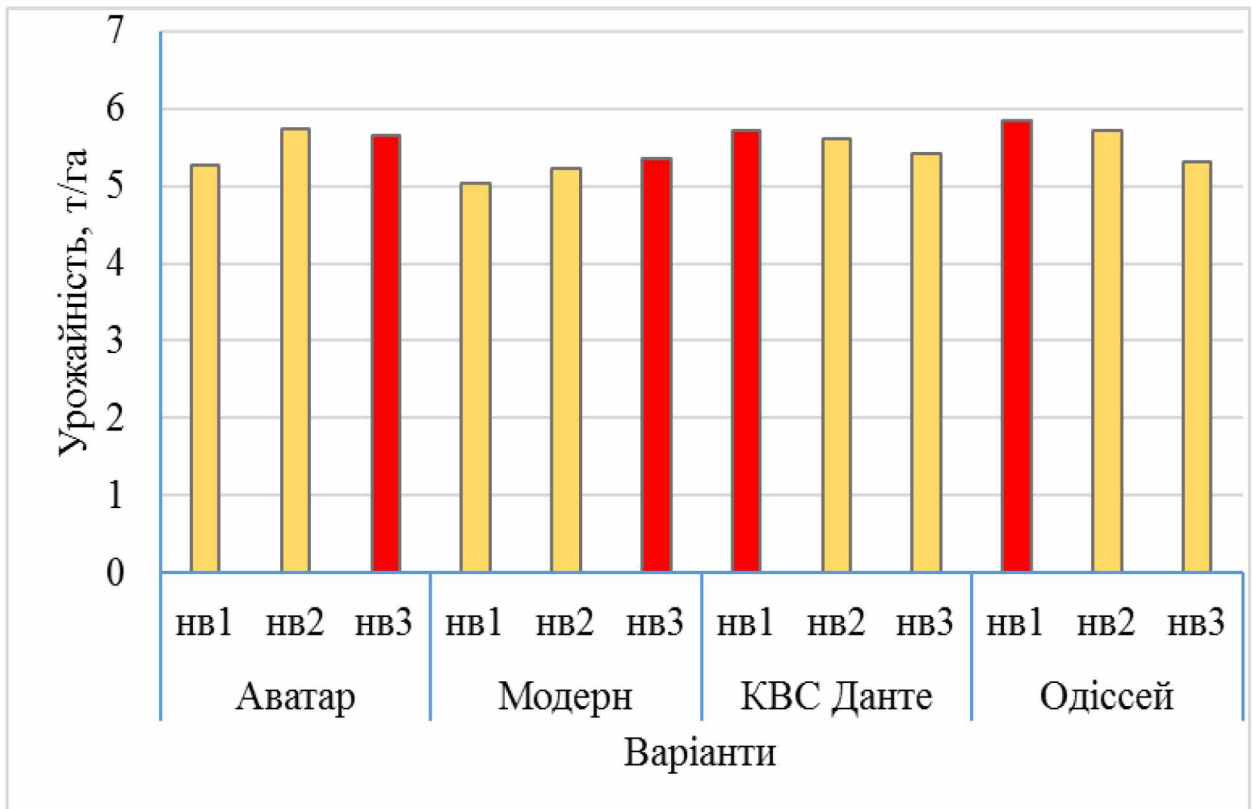
Примітка - \*нв1 – норма висіву 3,5 млн/га схожих зерен;  
 нв2– норма висіву 4,0 млн/га схожих зерен;  
 нв3 – норма висіву 4,5 млн/га схожих зерен

Червоним кольором позначені норми висіву зерна з максимальною врожайністю.

Українські сорти Аватар та Модерн також були більш врожайні за нормою висіву зерна 4,0-4,5 млн схожих зерен. Врожай склав в межах 5,63-5,74 т/га та 5,21-5,38 т/га.

У сортів КВС Данте та Одіссей максимальний врожай культури спостерігали за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен. Врожай склав в межах 5,70-5,72 т/га та 5,81-5,87 т/га, відповідно.

Показники врожайності ячменю ярого в умовах 2022 року (рис. 4.3) були на рівні показників 2021 року.



**Рис. 4.2 Урожайності сортів ячменю ярого залежно від норми висіву (т/га), 2021 р.**

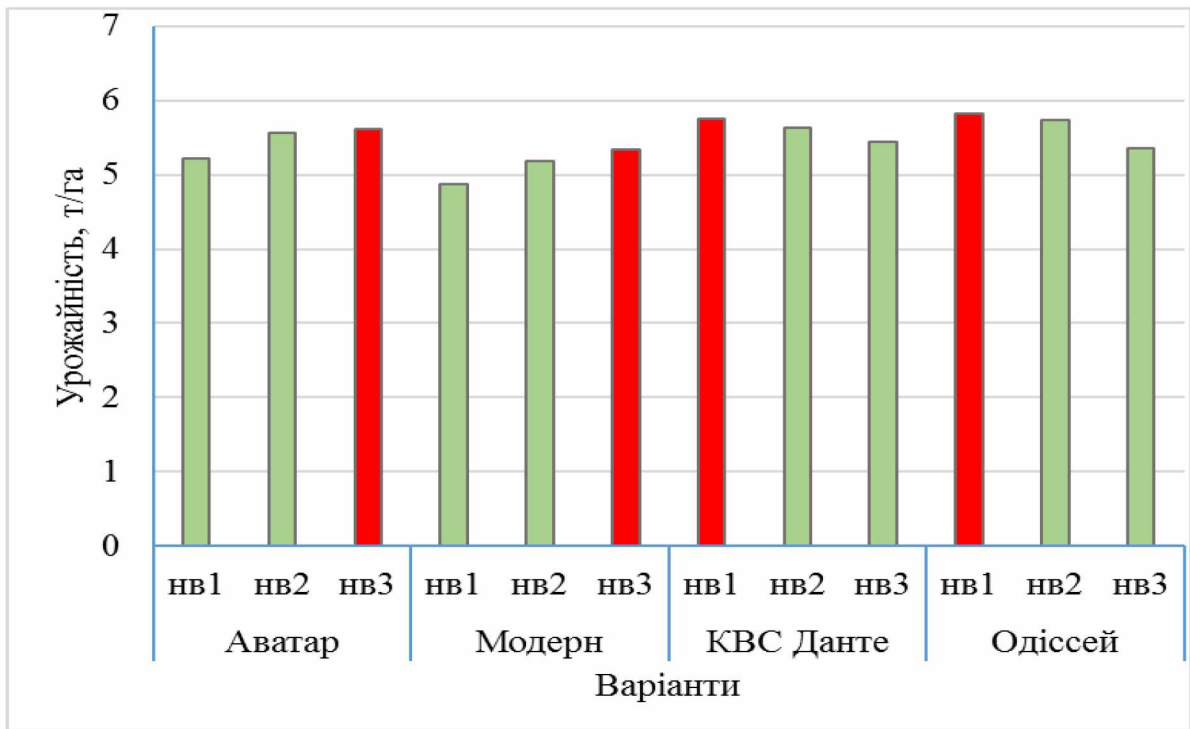
Примітка - \*нв1 – норма висіву 3,5 млн/га схожих зерен;  
 нв2– норма висіву 4,0 млн/га схожих зерен;  
 нв3 – норма висіву 4,5 млн/га схожих зерен

Червоним кольором позначені норми висіву зерна з максимальною врожайністю.

Українські сорти Аватар та Модерн за нормою висіву зерна 4,0-4,5 млн схожих зерен були на рівні 5,56-5,62 т/га та 5,17-5,36 т/га, відповідно.

У сортів КВС Данте та Одіссей максимальний врожай культури за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен склав відповідно 5,70-5,79 т/га та 5,81-5,84 т/га.

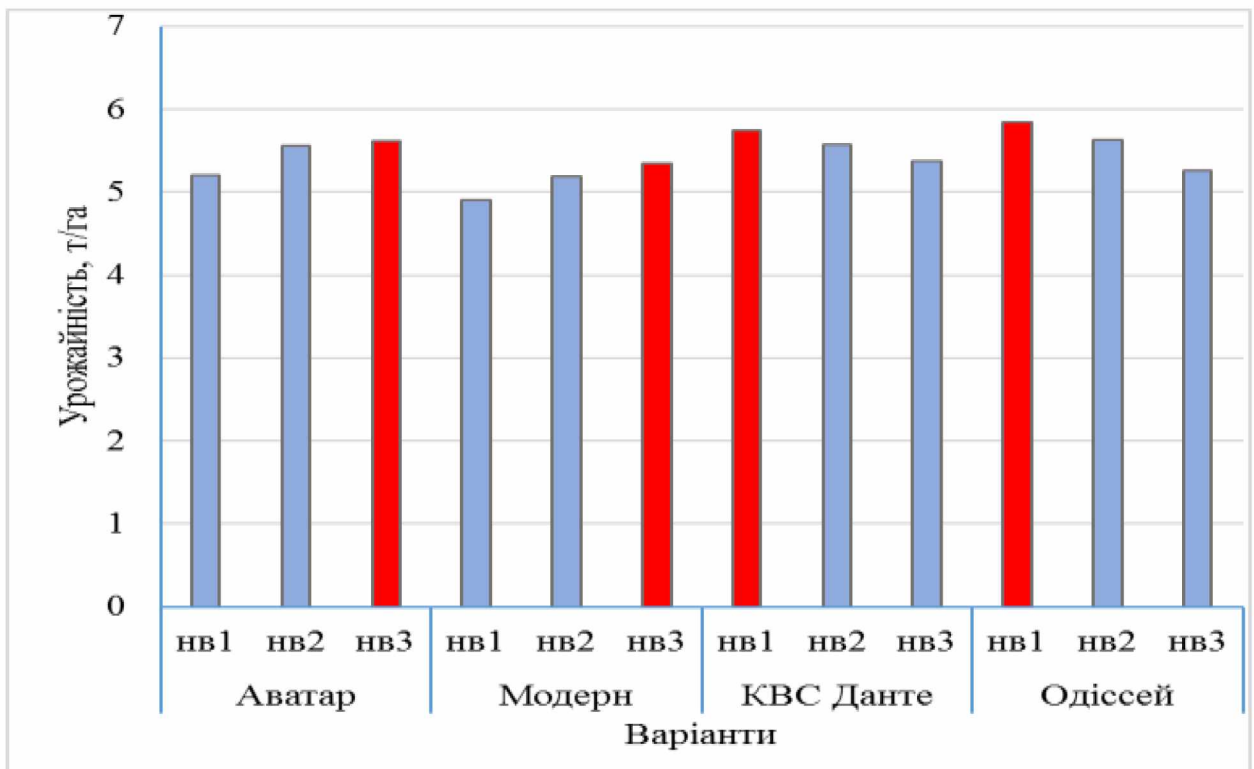
Аналіз одержаних результатів за врожайністю за різних норм витрати зерна (2020-2022 рр.) показав наступні результати (рис. 4.4).



**Рис. 4.3 Урожайності сортів ячменю ярого залежно від норми висіву (т/га), 2022 р.**

Примітка - \*nv1 – норма висіву 3,5 млн/га схожих зерен;  
 nv2– норма висіву 4,0 млн/га схожих зерен;  
 nv3 – норма висіву 4,5 млн/га схожих зерен

Червоним кольором позначені норми висіву зерна з максимальною врожайністю.



**Рис. 4.4 Урожайності сортів ячменю ярого залежно від норми висіву (т/га), середнє за 2020-2022 рр.**

Примітка - \*нв1 – норма висіву 3,5 млн/га схожих зерен;

нв2– норма висіву 4,0 млн/га схожих зерен;

нв3 – норма висіву 4,5 млн/га схожих зерен

Червоним кольором позначені норми висіву зерна з максимальною врожайністю.

Таким чином, аналіз одержаних результатів за врожайністю 2020-2022 років показав, особливістю кожного окремого сорту ячменю якого є індивідуальний підбір норми висіву зерна під час посіву. За середніми показниками врожайності українські сорти Аватар та Модерн показали максимальні врожаї за нормою висіву зерна в межах 4,0-4,5 млн схожих зерен (5,56-5,62 та 5,17-5,36 т/га, відповідно).

У сортів зарубіжної селекції КВС Данте та Одиссей вищий врожай культури спостерігали за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен (відповідно 5,70-5,79 та 5,81-5,84 т/га). При підвищенні цього показника до рівня 4,0-4,5 млн схожих зерен зарубіжні сорти знижували врожайність на 0,16-0,37 т/га та 0,21-0,58 т/га відповідно.

Також, на ці показники мають вплив погодні умови вегетаційного періоду культури. Тому, при підборі сорту слід пам'ятати особливості сорту та рекомендації селекціонерів та виробників.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність виробництва – складна економічна категорія. В ній відображається дія ефективних економічних законів і одна із важливих сторін громадського виробництва – результативність. Вона є формою вираження мети виробництва.

Зростання економічної ефективності виробництва сприяє прибутку господарства, одержанню додаткових засобів для оплати праці та покращенню соціальних умов. В зростанні економічної ефективності виробництва зерна гороху, особливу увагу слід приділяти впровадженню у виробництво нових сортів.

Економічна ефективність впровадження нових сортів визначається за допомогою порівняння витрат та продукції окремих сортів із стандартом. Можна визначити ефективність, порівнюючи додаткові виробничі витрати з додатково отриманої продукції [35].

Середня реалізаційна ціна ячменю в 2021 році становила біля 5700 грн/т. У структурі собівартості ячменю ярого найбільшу питому вагу займають загальновиробничі витрати, а витрати на насіння і мінеральні добрива становлять відповідно 12,4 та 13,5 % у структурі собівартості.

Основними показниками економічної оцінки вирощування ярого ячменю є вартість валової продукції, рівень рентабельності, собівартість зерна та чистий прибуток [36-38].

Розрахунок ефективності виробництва виконують за такими показниками (табл. 5.1):

1. Вартість продукції ( $V_{пр}$ ):  $V_{пр} = Y \cdot Ц_p$ , грн./га,

де  $Y$  – фактична (планова) врожайність, т/га

$Ц_p$  – ціна реалізації, грн./га

2. Собівартість 1 ц зерна ( $C$ ):  $C = Z_v : Y$ , грн./ц,

де  $Z_v$  – виробничі витрати, грн./га

$У$  – фактична (планова) врожайність, т/га

3. Чистий прибуток (ЧП):  $ЧП = V_{\text{пр}} - Z_{\text{в}}$ , грн./га

4. Рівень рентабельності виробництва визначають як співвідношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат за формулою:

$$P_p = (ЧП : V_{\text{в}}) \cdot 100, \%$$

де  $P_p$  – рівень рентабельності, %

$ЧП$  – чистий прибуток, грн./га

$V_{\text{в}}$  – виробничі витрати, грн./га

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування ячменю ярого, за 2020-2022 рр.**

№	Показники	Сорт			
		Аватар	Модерн	КВС Данте	Одіссей
1	Урожайність з 1 га, т/га	<b>5,61</b>	<b>5,35</b>	<b>5,74</b>	<b>5,84</b>
2	Ціна реалізації 1 т, грн	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00
3	Вартість валової продукції з 1 га, грн	28050,00	26750,00	28700,00	29200,00
4	Виробничі витрати з 1 га, грн	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00
5	Собівартість 1 т, грн	2139,03	2242,99	2090,59	2054,79
6	Витрати праці на 1 га, люд.год.	4,23	4,23	4,23	4,23
7	Витрати праці на 1 т, люд.год.	1,32	1,25	1,24	1,29
8	Умовно чистий прибуток з 1га, грн	16050	14750	16700	17200
9	Рівень рентабельності,%	<b>133,75</b>	<b>122,92</b>	<b>139,17</b>	<b>143,33</b>

Розрахунок економічної ефективності вирощування ячменю ярого вказує, що:

1. При врожайності сорту Аватар 5,61 т/га, вартість продукції становить 28050,0 грн/га, сорту Модерн, при врожайності 5,35 т/га, – 26750,0 грн/га, сорту КВС Данте, при врожайності 5,74 т/га – 28700,0 грн/га, а сорту Одісей, при врожайності 5,84 т/га – 29200,0, при ціні реалізації продукції – 5000,00 грн/т.

2. Собівартість 1 т ячменю ярого сорту Аватар становить 2139,03 грн/га, сорту Модерн – 2242,99 грн/га, сорту КВС Данте – 2090,59 грн/га, а сорту Одісей – 2054,79 грн/га, при виробничих затратах – 12000,0 грн/га.

3. Чистий прибуток сорту Аватар складає 16050,0 грн/га, сорту Модерн – 14750,0 грн/га, сорту КВС Данте – 16700,0 грн/га, а сорту Одісей – 17200,0 грн/га.

4. Рівень рентабельності сорту Аватар – 133,75%, сорту Модерн – 122,92%, сорту КВС Данте – 139,17%, а сорту Одісей – 143,33%.

Отже, оцінка економічної ефективності вирощування ячменю ярого за ефективного підбору норми витрати зерна під час посіву значно підвищує врожайність вивчаємих сортів, що особливо важно в умовах недостатнього зволоження в умовах Лісостепу України (Полтавська область). Встановлені результати вказують на доцільність вирощування ячменю ярого даних сортів, оскільки, при тих самих виробничих затратах, значно збільшується рівень рентабельності.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Безпека та охорона праці – це комплекс значимих законодавчих актів, та різноманітних заходів і засобів, направлених на створення безпечних умов, збереження здоров'я та працездатності людини [39]. Ці акти України: «Про охорону праці» та згідно внесених змін. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві надані у наказі Міністерства праці та соціальної політики України [40]. Правила визначають основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності [41]. Дослідження окремих питань охорони праці за допомогою системи управління охороною праці (СУОП) є актуальним на сьогодні. Згідно статті 13, роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці (СУОП). В господарстві розроблено положення про системи управління охороною праці згідно вищенаведених фактів. Керівництво господарства забезпечує працівників санітарно-гігієнічними засобами. Працівників забезпечують спецодягом та засобами захисту. Робітників забезпечують технічними засобами та планують організаційні заходи щодо електробезпеки, в першу чергу, це стосується експлуатації, виготовлення та налагоджування робіт [42-43]. Потенційно небезпечні об'єкти в господарстві є зернотік, зерносушарка, котельні, майстерні. Необхідно забезпечити необхідний рівень безпеки.

Відповідно до вимог спеціалісти та керівник господарства проходять навчання на семінарах з питань охорони праці у районному управлінні сільського господарства та продовольства.

В кожному господарстві відповідальність за стан охорони праці покладено на керівника. За стан охорони праці у рослинництві відповідає головний агроном. За станом охорони праці у тракторній бригаді відповідає бригадир. В ремонтній майстерні відповідальним є завідувач майстерні. В автогаражі - завгар. На току відповідальним за стан охорони праці є

завідуючий током. У ланках в рослинництві ланкові несуть відповідальність за стан охорони праці.

Усі працівники при прийнятті на роботу проходять інструктаж (навчання) з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим під час та від нещасних випадків, з правил поведінки при виникненні аварій згідно з вимогами.

Навчання з охорони праці організують працівники з підготовки кадрів із залученням необхідних спеціалістів. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з охорони праці. Порядок, форма, періодичність і тривалість навчання зазначені в нормативно-технічній документації господарства. Спеціалісти і посадові особи проходять перевірку знань 1 раз на три роки, а на роботах з підвищеною небезпекою 1 раз в рік. Після завершення навчання, знання і практичні навички перевіряються з заповненням протоколу перевірки знань з охорони праці. Та не всі працівники мають посвідчення про перевірку знань.

Усі працівники господарства проходять спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань із питань пожежної безпеки згідно з вимогами [42-43]. Організація навчання працівників і перевірка знань із безпеки праці в сільськогосподарському виробництві здійснюється відповідно до вимог. Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснюють працівники, на яких власником покладені ці обов'язки.

Керівник господарства організовує проведення попередніх (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників. Всі робітники перед початком весняно-польових робіт проходять медичний огляд. Умови праці на дільницях, де проводяться дослідження, не мають підвищеної небезпеки для життя і здоров'я працюючих, але є небезпека при роботі з хімікатами для обробітки рослин, а також при роботі з механізмами по догляду за рослинами і обробітку ґрунту.

При зарахуванні людини на роботу - проводять індивідуальний інструктаж. Вступний інструктаж проводять завжди. Це робить

безпосередньо інженер з охорони праці. Вступний інструктаж з питань охорони праці проводиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу, знаходяться у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі. Після інструктажу робиться запис у «Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці», де робітники ставлять підпис про те, що ознайомилися з правилами безпеки [44]. Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою – один раз на квартал, та інших роботах. Мета інструктажу – поновити знання та уміння виконувати працівником роботу правильно і безпечно. Інструктаж проводять керівники виробничих підрозділів індивідуально.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці; при зміні технологічного процесу, модернізації устаткування приладів; при порушенні працівником нормативних актів. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками у наступних випадках: при виконанні разових робіт; при ліквідації наслідків аварії і стихійного лиха; при виконанні робіт, що оформляються нарядам-допуском, письмовим дозволом і іншими документами. Цільовий інструктаж проводить керівник підрозділу.

На охорону праці в господарстві витрачається 0,8% від суми реалізованої продукції. Всі заходи направлені на покращення умов праці, можна поділити на декілька груп: організаційні, санітарно-гігієнічні, технічні і технологічні, протипожежні.

У рослинництві небезпечними для людини є різноманітні роботи (застосуванням пестицидів, мінеральних добрив; боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами, приготування робочих розчинів, протравлювання насіння, опилування, обприскування, фумігація рослин, ґрунту та приміщень).

Протипожежні заходи направлені на попередження, локалізацію і гасіння вогню. Так, на виробничих місцях організуються місця для куріння, облаштовуються пожежні щити, магістральні, або автономні гідранти [45].

При роботі працівників з пестицидами їм перечитується інструкція по безпечному користуванню пестицидами, яка постійно знаходиться на складі хімікатів.

В господарстві регулярно проводять інструктажі з охорони праці, які реєструються в журналах проведення інструктажів. Відповідальним за стан охорони праці не розроблена тематика вступного інструктажу, яку повинен затвердити керівник. Не проводиться стажування для осіб, що не мають навиків роботи. Позаплановий та цільовий інструктаж не завжди фіксується в журналі. Розробкою інструкцій з охорони праці займається спеціаліст з охорони праці, але недостатнє фінансування охорони праці не дає змоги забезпечити розробку всіх необхідних господарству інструкцій. За рахунок підприємства здійснюється забезпечення засобами індивідуального захисту працівників. При видачі працівникам ЗІЗ керівник організує навчання з правил користування ними і найпростішим методам перевірки. Підбір ЗІЗ і контроль за правильністю їх використання забезпечує головний агроном, відповідальний за проведення робіт із пестицидами. У комплект засобів індивідуального захисту входять: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички, захисні окуляри, респіратори або протигази.

За результатами наукових досліджень, ми виявили, що іноді використовуються застарілі технічні засоби охорони праці (огородження, блокування, запобіжні засоби, сигналізація, тощо); штучне освітлення іноді не відповідає нормативним вимогам щодо освітленості робочих місць; відсутні справні вентиляційні системи; санітарно-побутові приміщення та їх додаткове обладнання дуже застаріле [46-47].

## РОЗДІЛ 7

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Державну екологічну експертизу проводять згідно головних схем розвитку і розміщення сортів і галузей народного господарства. Контроль за екологічними нормами проводить відповідне Міністерство. Орієнтується цей напрям насамперед на широке застосування в усіх галузях безвідходних технологій, спрямованих на раціональне природокористування. Ці функції виконуються усіма підрозділами міністерства. Все це повинно значно посилити профілактичний контроль за екологічним обґрунтуванням відповідних рішень та завдань.

Ця екологічна експертиза проводиться з метою оптимального та раціонального використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини [49]. Закон, в якому говориться про охорону навколишнього середовища, визначає правові, економічні та соціальні основи організації інтересів людства [50]. Доповнення та зміни до нього є основою для прийняття у 1995 році – положення де ведеться річ про екологічну експертизу [51].

Агровиробництво тісно і нерозривно пов'язане з землею, яка є головним засобом виробництва, з водним і повітряним середовищем та кліматичними умовами [50]. Ефективність завжди призводить до погіршення екологічного стану. Забруднюється повітря, водне середовище. І це - пестициди, мінеральні добрива, регулятори росту рослин. Інтенсифікація рослинництва погіршує фітосанітарний стан посівів. Зростає розвиток і розповсюдженню шкідників, хвороб та бур'янів. Для захисту врожаю - застосовуються хімічні препарати (пестициди). Токсичність цих препаратів різноманітна. Їх післядія на рослини також залежить від комплексу чинників (грунт, вологість ґрунту, вологість повітря, температура повітря, швидкість повітря та ін.). Для зниження токсичної дії необхідно впроваджувати і більш широко використовувати біологічні препарати на основі мікроорганізмів, які

збільшують врожайність ячменю ярого, знижують поширення та розвиток хвороб і не завдають шкоди навколишньому середовищу.

Суть екологічної експертизи полягає у комплексній оцінці усіх можливих екологічних і соціально-економічних наслідків. Екологічна експертиза може допомогти нам провести комплексну оцінку всіх можливих по цьому напрямленню наслідків по виконанню проектів. Вивчення функціонування господарських об'єктів; приймання рішень, направлених на ліквідацію негативного впливу на навколишнє середовище призводить до стабілізації екологічного стану [51].

У цьому господарстві застосовуються сучасні засоби захисту рослин різних компаній з пестицидів, також там строго регламентуються строки та норми витрати цих препаратів, проводяться заходи по економному їх застосуванню. Але в цілому, усі ці заходи нівелюються антропогенним фактором та погодними умовами року. Господарство має сучасні складські приміщення для пестицидів, де створюються оптимальні умови для їх зберігання. Добрива і засоби захисту рослин, що зберігаються насипом потрібно своєчасно та по можливості повністю використовувати. Залишки зберігати окремо в герметичній тарі, для запобігання їх перемішування між собою. При зберіганні добрива злежуються і на їх дробіння необхідні додаткові затрати. Склад розміщений на необхідній, згідно вимог, відстані від житлових будівель і водоймища.

Часто не враховуються пороги шкідливості шкідників, збудників захворювань і бур'янів. Інколи, не витримуються потрібні концентрації робочих розчинів. Проаналізувавши екологічний стан у фермерському господарстві слід відмітити ряд недоліків:

- недопустимо зберігання пестицидів і добрив в одному приміщенні.
- необхідно проводити систему заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами.
- в оптимальні строки застосовувати хімічні препарати.
- застосовувати лише дозволені препарати.

**Висновки і пропозиції:** дотримуватися норм і вимог щодо охорони навколишнього середовища. Складські приміщення необхідно постійно приводити в належний стан - дезинфекція та газация приміщення. Проводити щорічний огляд та поточний ремонт хімічного складу. Посилити контроль за використанням мінеральних добрив і пестицидів. Ефективно використовувати сучасні агрегати для обробітку ґрунту плоскорізного типу. Застосовувати біологічні препаратів. Використовувати польові культури, які будуть стримувати розвиток та поширення шкідливих організмів. Застосовувати оригінальні пестициди. Створювати сприятливі умови з техніки безпеки.

## ВИСНОВКИ

В кваліфікаційної роботі теоретично узагальнено питання підбіру та удосконалення норми витрати зерна під час посіву ячменю ярого для сортів різного походження за умови недостатнього зволоження в умовах Лісостепу України (Полтавська область) та підбір найбільш високоврожайних сортів.

Визначено сорти ячменю ярого з високою урожайністю за різних норм витрати зерна в різні роки досліджень (2020-2022 рр.).

1. Показники урожайності ячменю у 2020 році були в межах 48,0-58,7 ц/га. Українські сорти Аватар та Модерн були більш врожайні за нормою висіву зерна 4,0-4,5 млн схожих зерен. Врожай склав в межах 53,3-55,8 ц/га та 51,-53,9 ц/га. У сортів КВС Данте та Одисей максимальний врожай культури спостерігали за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен. Врожай склав в межах 57,0-57,8 ц/га та 58,1-58,7 ц/га, відповідно.

2. У 2021 році погодні умови вегетаційного періоду сприяли підвищеному рівню врожаю. Українські сорти Аватар та Модерн також були більш врожайні за нормою висіву зерна 4,0-4,5 млн схожих зерен. Врожай склав в межах 56,3-57,4 ц/га та 52,1-53,8 ц/га. У сортів КВС Данте та Одисей максимальний врожай культури спостерігали за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен. Врожай склав в межах 57,0-57,2 ц/га та 58,1-58,7 ц/га, відповідно.

3. Показники врожайності ячменю ярого в умовах 2022 року були на рівні показників 2021 року. Українські сорти Аватар та Модерн за нормою висіву зерна 4,0-4,5 млн схожих зерен були на рівні 55,6-56,2 ц/га та 51,7-53,6 ц/га, відповідно. У сортів КВС Данте та Одисей максимальний врожай культури за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен склав відповідно 57,0-57,9 ц/га та 58,1-58,4 ц/га.

4. Таким чином, аналіз одержаних результатів за врожайністю 2020-2022 років показав, особливістю кожного окремого сорту ячменю ярого є індивідуальний підбір норми висіву зерна під час посіву. За середніми показниками врожайності українські сорти Аватар та Модерн показали

максимальні врожаї за нормою висіву зерна в межах 4,0-4,5 млн схожих зерен (55,6-56,2 та 51,7-53,6 ц/га, відповідно). У сортів зарубіжної селекції КВС Данте та Одісей вищий врожай культури спостерігали за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен (відповідно 57,0-57,9 та 58,1-58,4 ц/га). При підвищенні цього показника до рівня 4,0-4,5 млн схожих зерен зарубіжні сорти знижували врожайність на 1,6-3,7 ц/га та 2,1-5,8 ц/га відповідно. Також, на ці показники мають вплив погодні умови вегетаційного періоду культури. Тому, при підборі сорту слід пам'ятати особливості сорту та рекомендації селекціонерів та виробників.

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для підвищення ефективності вирощування та стабільності господарсько-економічних показників виробництва ячменю ярого доцільно вирощувати українські сорти Аватар, Модерн за нормою висіву зерна 4,0-4,5 млн схожих зерен. Врожайність на рівні 51,7-56,2 ц/га. Також, зарубіжні сорти - КВС Данте та Одісей за нормою висіву зерна 3,5 млн схожих зерен. Їх врожайність на рівні 57,0-58,4 ц/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лінчевський А. А. 95 років селекції ячменю в селекційно-генетичному інституті. Збірник наукових праць СГІ–НЦНС. 2012. Вип. 20 (60). С. 66–83.
2. Васько Н. І. Нові сорти ярого ячменю. Селекція і насінництво. 2007. Вип. 94. С. 246–255.
3. Трофимовская А. Я. Ячмень: эволюция, классификация, селекция. Л.: Колос, 1972. 296 с.
4. Культурная флора СССР. Ячмень / [М. В. Лукьянова, А. Я. Трофимовская, Г. Н. Гудкова и др.]; под рук. В. И. Кривченко. Л.: Агропромиздат, 1990. Том II. Ч. 2. 424 с.
5. Борисоник З. Б. Ячмень яровой. М.: Колос, 1974. 255 с.
6. Петр И., Черни В., Грушка Л. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / Пер. с чешского З. К. Благовещенской. М.: Колос, 1984. 367 с.
7. Рожков А. О., Чернобай С. В. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакореневих підживлень. Вісник ПДАА. 2014. № 4. С. 30-34.
8. Выращивание пивоваренного ячменя: (Монография) / Э. Д. Неттевич, З. Ф. Аниканова, Л. М. Романова. М.: Колос, 1981. 207 с.
9. Сортовая агротехника зерновых культур: (Монография) / Н. А. Фёдорова, В. Н. Гармашов, В. М. Костромитин, А. Г. Мусатов. К.: Урожай, 1989. 328 с.
10. Лінчевський А. А., Легкун І. Б. Нове ставлення до культури ячменю і селекція в умовах зміни клімату. Вісник аграрної науки. 2020. № 9. (810). С. 34-42.
11. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь - культура прибуткова. Пропозиція. 2012. С. 12-14.
12. Демидов О., Гудзенко В. Ячмінь ярий: реалізація потенціалу продуктивності. Пропозиція. 2017. № 2. С. 66-69.
13. Петр И., Байер Я., Буреш Р. Цоуфал В. Погода и урожай / Пер. С

чешского З. К. Благовещенской. М.: Агропромиздат, 1990. 332 с.

14. Рослинництво: Навчальний посібник / за ред. С. М. Бугая. К.: Урожай, 1970. 371 с.

15. FAOSTAT. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

16. Сільське господарство України 2016. Статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2017. 246 с.

17. Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай 2018 року. Статистичний бюлетень. Київ: Держстат України, 2018. 53 с.

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

19. Григорів Я. Прибуткова п'ятипілка. Особливості вирощування ярого ячменю. Зерно. 2018. № 7(148). С. 56-64.

20. Рослинництво з основами програмування врожаю: Навчальний посібник / О. Г. Жатов, Л. Т. Глущенко, Г. О. Жатов и др.. К.: Урожай, 1995. 253 с.

21. Заяц О. М. Сівозміни: теоретичні основи проектування та освоєння: Навчальний посібник. Харків, 1999. 91 с.

22. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. Суми: Видавництво „Університетська книга”, 1999. 244 с.

23. Агрономия: Учебн. пособ. / В. Д. Муха, Н. И. Карамышев, И. С. Кочетов. М.: Колос, 2001. 504 с.

24. Фатыхов И. Ш. Абиотические условия и урожайность ячменя Торос на Госсортоучастках Удмуртии. Зерновые культуры. 2001. № 2. С. 18 - 20.

25. Рослинництво: Навчальний посібник. / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

26. Кочмарський В. С., Гудзенко В. М., Кавунець В. П. Сортівні ресурси ячменю ярого під урожай 2011 року. Агроном. № 1. 2011. С. 78–86.

27. Лангер И. Основные принципы селекции пивоваренного ячменя

[Электронный ресурс]. АО «Селген», селекционная станция «Ступице», Сибржина. – Режим доступа : <http://www.propivo.ru/index.html>. – 26.05.04.

28. Артеменко С. Ярий та озимий ячмінь: порівняння продуктивності. Пропозиція. № 11(266). 2017. С. 94-98.

29. Філатов С. Гарне пиво-то красиво! Зерно. 2018. № 10(151). С. 96-102.

30. Informatsiino-dovidkova systema «Reiestr sortiv. Retrived from: <http://service.ukragroexpert.com.ua/index.php>, 2020.

31. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 рік. <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>

32. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. перший. К., 2000. 100 с.

33. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований), 3-е изд., перераб. и доп.. М.: Колос, 1973. 336 с.

34. Мартьянов В. П. Методические указания для подготовки и написания дипломных проектов (работ) по экономической и энергетической оценке результатов исследований: Методические рекомендации. Харьков, 1996. 32 с.

35. Економіка сільського господарства: навч. посібник / В. К. Збарський, В. І. Мацибора, А. А. Чалий [та ін.]; за ред. В. К. Збарського, В. І. Мацибори. К. : Каравела, 2009. 264 с.

36. Боднар О. В., Педорченко А. Л. Рентабельність виробництва Перспективи збільшення доданої вартості на ринку соєвих бобів і продуктів їх переробки в Україні. Економіка АПК. 2015. № 3. С. 51–60.

37. Бойко О.О. Вплив виробничих факторів на рентабельність соєвиробництва в Україні. Економіка АПК. 2013. № 3. С. 46–50.

38. Підлубна О. Д. Економічна ефективність виробництва насіння сої на регіональному рівні / О. Д. Підлубна, С. М. Концеба // Економіка АПК. 2015. № 1. С. 14–20.

39. Методичні рекомендації до написання розділу «Охорона праці та

безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних роботах для студентів агрономічного факультету денної і заочної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» ОС «Магістр». Дніпро: ДДАЕУ, 2018. 22 с.

40. Закон України “Про охорону праці”, 1992 р. // ВВР, 1993. №36. С.36.

41. Лисюк М.О., Репін В.М. Концептуальні засади програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2006-2010 роки. Інформ. бюлетень з охорони праці. 2005. №1. С. 29–40.

42. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: Підручник. Видання третє, перероблене на доповнення. Львів: Україна академія друкарства, 2006. 335 с.

43. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. 0.00-4.26-96.

44. Типовое положение об обучении и инструктаже и проверке знаний работников по вопросам охраны труда. Утвержден приказом государственного комитета Украины по надзору охраны труда от. 04.04.94. №30. С. 35.

45. Закон України «Про пожежну безпеку», Постанова Верховної ради України від 17.12.1993. С. 86 .

46. Руринкевич В.Б., Захаров В.В. Функції системи охорони праці в країнах-учасницях Європейського союзу з огляду входження до нього України. Інформаційний бюлетень з охорони праці. 2005. №4. С.20–24.

47. Правовая система Европейского Союза - роль и значение охраны труда. Сближение нормативной базы // Бригитта Мелин, Ханс Мет. Европейское Сообщество. Москва., 2006.

48. Куценко А. М., Писаренко В. Н. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. К.: Урожай. 1991. 218 с.

49. Закон України “Про екологічну експертизу” від 9.02.1995 р.

50. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”.

51. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроекологія: теорія та практикум. Полтава: ІнтерГрафіка, 2003. 318 с.

# ДОДАТКИ

**Додаток А**



**Додаток Б**



**Статистичний обрахунок даних врожайності сортів ячменю ярого,  
т/га, 2020 р.**

Сорт (фактор А)	Норма висіву, млн схожих зерен/га (фактор Б)	Урожайність, т/га			
		І повт.	II повт.	III повт.	середня
Аватар	3,5	5,19	5,18	5,13	5,17
	4,0	5,39	5,38	5,33	5,37
	4,5	5,59	5,58	5,53	5,57
Модерн	3,5	4,77	4,85	4,79	4,80
	4,0	5,17	5,15	5,19	5,17
	4,5	5,37	5,35	5,39	5,37
КВС Данте	3,5	5,76	5,78	5,70	5,75
	4,0	5,56	5,48	5,50	5,51
	4,5	5,26	5,28	5,20	5,25
Одіссей	3,5	5,87	5,84	5,81	5,84
	4,0	5,47	5,44	5,41	5,44
	4,5	5,07	5,14	5,11	5,11
НІР <sub>05</sub> (фактор А)		-	-	-	0,24
НІР <sub>05</sub> (фактор Б)		-	-	-	0,25
НІР <sub>05</sub> (фактор А і Б)		-	-	-	0,057

**Таблиця дисперсій**

Univariate Tests of Significance for Var3 (Spreadsheet2) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					
	SS	Degr. of - Freedom	MS	F	p
<b>Intercept</b>	1034,802	1	1034,802	895501,4	0,000000
<b>"Var1"</b>	0,819	3	0,273	236,3	0,000000
<b>"Var2"</b>	0,029	2	0,014	12,5	0,000191
<b>"Var1"*"Var2"</b>	1,891	6	0,315	272,8	0,000000
<b>Error</b>	0,028	24	0,001		

## Продовження Додаток В

**Статистичний обрахунок даних врожайності сортів ячменю ярого,  
т/га, 2021 р.**

Сорт (фактор А)	Норма висіву, млн схожих зерен/га (фактор Б)	Урожайність, т/га			
		І повт.	ІІ повт.	ІІІ повт.	середня
Аватар	3,5	5,28	5,27	5,24	5,26
	4,0	5,74	5,71	5,73	5,73
	4,5	5,67	5,65	5,63	5,65
Модерн	3,5	4,97	5,05	5,09	5,04
	4,0	5,21	5,21	5,23	5,22
	4,5	5,36	5,38	5,31	5,35
КВС Данте	3,5	5,71	5,72	5,70	5,71
	4,0	5,62	5,59	5,60	5,60
	4,5	5,41	5,43	5,42	5,42
Одіссей	3,5	5,87	5,84	5,81	5,84
	4,0	5,70	5,75	5,70	5,72
	4,5	5,30	5,32	5,30	5,31
НІР <sub>05</sub> (фактор А)		-	-	-	0,18
НІР <sub>05</sub> (фактор Б)		-	-	-	0,21
НІР <sub>05</sub> (фактор А і Б)		-	-	-	0,045

## Таблиця дисперсій

Univariate Tests of Significance for Var3 (Spreadsheet2) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					
	SS	Degr. of - Freedom	MS	F	p
<b>Intercept</b>	1083,726	1	1083,726	1523990	0,000000
<b>"Var1"</b>	1,004	3	0,335	470	0,000000
<b>"Var2"</b>	0,119	2	0,059	83	0,000000
<b>"Var1"*"Var2"</b>	0,997	6	0,166	234	0,000000
<b>Error</b>	0,017	24	0,001		

## Продовження Додаток В

**Статистичний обрахунок даних врожайності сортів ячменю ярого,  
т/га, 2022 р.**

Сорт (фактор А)	Норма висіву, млн схожих зерен/га (фактор Б)	Урожайність, т/га			
		І повт.	II повт.	III повт.	середня
Аватар	3,5	5,25	5,21	5,18	5,21
	4,0	5,56	5,56	5,58	5,57
	4,5	5,60	5,61	5,62	5,61
Модерн	3,5	4,91	4,85	4,89	4,88
	4,0	5,22	5,17	5,19	5,19
	4,5	5,31	5,34	5,36	5,34
КВС Данте	3,5	5,78	5,79	5,70	5,76
	4,0	5,66	5,59	5,63	5,63
	4,5	5,40	5,46	5,49	5,45
Одіссей	3,5	5,84	5,81	5,83	5,83
	4,0	5,74	5,72	5,72	5,73
	4,5	5,40	5,32	5,36	5,36
НІР <sub>05</sub> (фактор А)		-	-	-	0,19
НІР <sub>05</sub> (фактор Б)		-	-	-	0,23
НІР <sub>05</sub> (фактор А і Б)		-	-	-	0,061

## Таблиця дисперсій

Univariate Tests of Significance for Var3 (Spreadsheet2) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					
	SS	Degr. of - Freedom	MS	F	p
<b>Intercept</b>	1074,201	1	1074,201	1130737	0,000000
<b>"Var1"</b>	1,424	3	0,475	500	0,000000
<b>"Var2"</b>	0,080	2	0,040	42	0,000000
<b>"Var1"*"Var2"</b>	1,030	6	0,172	181	0,000000
<b>Error</b>	0,023	24	0,001		

## Продовження Додаток В

**Статистичний обрахунок даних врожайності сортів ячменю ярого,  
т/га, 2020-2022 рр.**

Сорт (фактор А)	Норма висіву, млн схожих зерен/га (фактор Б)	Рік			
		2020	2021	2022	середня
Аватар	3,5	5,17	5,26	5,21	5,21
	4,0	5,37	5,73	5,57	5,56
	4,5	<b>5,57</b>	5,65	<b>5,61</b>	<b>5,61</b>
Модерн	3,5	4,80	5,04	4,88	4,91
	4,0	5,17	5,22	5,19	5,19
	4,5	<b>5,37</b>	<b>5,35</b>	<b>5,34</b>	<b>5,35</b>
КВС Данте	3,5	<b>5,75</b>	<b>5,71</b>	<b>5,76</b>	<b>5,74</b>
	4,0	5,51	5,60	5,63	5,58
	4,5	5,25	5,42	5,45	5,37
Одіссей	3,5	<b>5,84</b>	<b>5,84</b>	<b>5,83</b>	<b>5,84</b>
	4,0	5,44	5,72	5,73	5,63
	4,5	5,11	5,31	5,36	5,26
НІР <sub>05</sub> (фактор А)		0,24	0,18	0,19	0,21
НІР <sub>05</sub> (фактор Б)		0,25	0,21	0,23	0,23
НІР <sub>05</sub> (фактор А і Б)		0,057	0,045	0,061	0,16

## Таблиця дисперсій

Univariate Tests of Significance for Var3 (Spreadsheet2) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					
	SS	Degr. of - Freedom	MS	F	p
Intercept	1064,499	1	1064,499	113211,2	0,000000
"Var1"	1,059	3	0,353	37,6	0,000000
"Var2"	0,053	2	0,026	2,8	0,080094
"Var1"*"Var2"	1,247	6	0,208	22,1	0,000000
Error	0,226	24	0,009		