

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ
ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ
ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
За ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальність 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Денної форми навчання
Кумпан Назар Ігорович

Керівник: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1 Наукові основи формування технології вирощування ячменю ярого	8
1.2 Ботанічна характеристика ячменю	14
1.3 Біологічні особливості ячменю	17
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень	26
2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень	27
2.3 Методика проведення досліджень	32
2.4 Матеріал для досліджень	35
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ	41
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	44
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	47
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	60
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ячмінь ярий є резервом високоякісного фуражного та продовольчого зерна, особливо в роки, коли спостерігається несприятливий вплив факторів навколишнього природного середовища, що спричиняє загибель озимих зернових, а також із адаптацією до наукового прогнозу щодо кліматичних змін.

Провідним завданням як у минулі роки, так і зараз залишається невисока врожайність і незадовільна якість зерна ячменю. Рішення цієї проблеми полягає в удосконаленні сортової технології вирощування ячменю. Внаслідок цього, дослідженням способів, норми та строків внесення добрив у сортовій технології вирощування ячменю має надаватися важлива увага. Потребують вивчення індивідуальні особливості кожного сорту під час формування репродуктивних органів рослин ячменю ярого, а також установлення існуючих взаємозв'язків між ними. У адаптованій технології вирощування, до умов лівобережної лісостепової зони України, актуальним вважається обґрунтування елементів сортової агротехніки з метою отримання стабільної урожайності та якісного зерна ячменю ярого. Саме на вирішення цих питань і були направлені наші дослідження.

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було встановити вплив строків сівби на продуктивність ячменю ярого.

Програмою досліджень передбачено вирішити такі завдання:

- визначити запаси продуктивної вологи згідно варіантів досліду;
- встановити вплив строків сівби на польову схожість насіння ячменю ярого залежно від строків сівби;
- зафіксувати тривалість міжфазних періодів росту та розвитку ячменю ярого у варіантах досліду;

- визначити коефіцієнт продуктивного кушіння ячменю ярого залежно від строків сівби;
- встановити вплив строків сівби на масу зерна з колоса ячменю;
- визначити рівень урожайності ячменю ярого за варіантами досліду
- розрахувати економічну ефективність вирощування ячменю ярого залежно від строків сівби.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено особливості формування продуктивності рослин ячменю ярого залежно від строків сівби у зоні центрального Лісостепу України. Встановлено вплив досліджуваних елементів технології на закономірності росту й розвитку рослин ячменю ярого.

Проведено економічну оцінку вирощування ячменю ярого за різних строків сівби.

Практичне значення одержаних результатів. Найбільший прибуток 10810 грн./га отримали із посівів ячменю ярого, який сіяли у перший строк при настанні фізичної стиглості ґрунту.

Для виробничих умов рекомендовано сіяти ячмінь ярий у ранні строки в період настання фізичної стиглості ґрунту.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняних та закордонних інформаційних джерел. За темою кваліфікаційної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, проведено фенологічні спостереження, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: польова схожість насіння, тривалість міжфазних періодів, коефіцієнт продуктивного кушіння, маса зерна з колоса, врожайність.

Предмет дослідження: густина рослин, посіви ячменю ярого, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень використовували: польовий – для виявлення достовірних різниць між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; лабораторний – для визначення запасів продуктивної вологи на дослідних ділянках; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень і розрахунку коефіцієнту продуктивної кущистості; ваговий – для визначення маси зерна з колоса та рівня врожайності; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для оцінки різниць між досліджуваними варіантами та частки впливу дії цих факторів; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування ячменю ярого.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні положення дипломної роботи були представлені та обговорені на засіданні кафедри рослинництва та XIII-й науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», яка відбувалася 25 листопада 2022 року.

Структура та обсяг дипломної роботи. Дипломна робота виконана на 60 сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 7 розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

РОЗДІЛ 1 НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Наукові основи формування технології вирощування ячменю ярого

Для стабілізації виробництва зерна в Україні посівні площі ячменю ярого мають становити, як мінімум, 10–15 % від площі ячменю озимої, а це 600–900 тис. га [11].

Зернове господарство України є стратегічною і найефективнішою галуззю національної економіки. Зерно і вироблені з нього продукти завжди були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої бази і безпеки держави [11].

В. К. Пузік та ін. вважають, що природно-кліматичні умови та родючі землі України сприяють вирощуванню всіх зернових культур і дають змогу отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішніх потреб і формування експортного потенціалу.

В. А. Власенком встановлено, що важливою умовою для цього є подальше вдосконалення технологій вирощування зернових культур, зокрема – ячменю ярого. Проте добре оплачувати витрати на вирощування можуть лише сучасні високоврожайні сорти. Тому основну увагу треба приділяти підбору найпродуктивніших у даних умовах сортів ячменю ярого, адже сорт є одним із основних засобів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Оптимізація технології ґрунтується на сортах, які успішно пройшли державне випробування і занесені до Державного Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

А. Алтуховим досліджено, що у світовому зерновому господарстві спостерігається тенденція до збільшення виробництва продовольчого зерна,

насамперед – ячменю ярого. Неприятливі погодні умови на території України у 2009–2010 роках зумовили різке зниження врожайності та валових зборів зерна озимих культур. Компенсувати цей недобір можна було за рахунок впровадження і розширення посівів ячменю ярого. Такі сорти як Вакула, Геліос, Аватар та Модерн формували в кращих господарствах Лісостепу урожайність зерна понад 4 т/га.

Аналіз урожайності на полях Державного підприємства – дослідного господарства «Еліта», що виконує завдання елітного насінництва сортів 10 зернових культур селекції, впродовж останніх 10 років свідчить про її зростання [22].

Так, за 1999–2014 роки середня врожайність ярої ячменю становила 2,53 т/га, тоді як у наступні п'ять років вона зросла на 1,03 т/га і досягла 3,56 т/га. Впровадження нових високоврожайних сортів забезпечило зростання врожайності, зокрема в 2018 році до 4,03–4,16 т/га. Однак рівень урожайності ячменю ярого та якість її зерна значною мірою зумовлюються дотриманням вимог технологій вирощування.

М. С. Сідерко та ін. зазначають, що за останні десять років значно покращено сортові ресурси ячменю ярого. Нові сорти із врожайністю 4–5 т/га можуть значно наростити виробництво зерна цієї надзвичайно цінної культури. За своїми характеристиками до сортів з високими якісними показниками, здатних забезпечувати виробництво ячневої крупи найвищих гатунків у Лісостепу, відносяться сорти Одісей, КВС Данте, Парнас, Виклие, Доказ, Інклюзив, Гетьман, Воєвода.

Учені Харківського НАУ [51] рекомендують вирощувати тільки ті сорти, які за результатами сортовипробування визнані кращими за врожайністю, якістю зерна, стійкістю до посухи, вилягання, шкідників та хвороб і внесені до Державного реєстру сортів України для відповідної зони.

В Лісостепу і Північному Степу найбільші площі займають сорти селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Сучасні Харківські сорти ячменю ярого мають потенціал продуктивності 6–7 т/га, а в умовах виробництва забезпечують рівень 3–5 т/га. Відомо, що використання адаптованих сортів – найбільш економічно вигідний та радикальний засіб контролю за більшістю хвороб і шкідників. Такі сорти здатні повніше реалізувати свій біологічний потенціал урожайності [8].

Підвищену стійкість до більшості хвороб і шкідників мають сорти, що занесені до Державного реєстру [29].

Формування врожаю – це складний процес, який визначається генетичною програмою рослини і зовнішніми умовами. Щоб забезпечити високий урожай, необхідно мати повну інформацію про взаємодію та всю багатогранність дії окремих генів, які беруть участь у рості та розвитку рослин, щоб уміти передбачати їхню реакцію на них. Це висвітлено у дослідженнях В. А. Ананьева, О. Д. Артюха, А. И. Бараева і М. А. Гольберга.

На думку В. С. Юсова і А. Andersson послідовна інтенсифікація сільського господарства повинна базуватись на додаткових вкладеннях, проте не можна пов'язувати її суть лише з абсолютним зростанням додаткових витрат. У процесі інтенсифікації додаткові вкладення повинні відображати якісне вдосконалення матеріальних ресурсів на основі науково-технічного прогресу. Це передбачає заміну застарілих засобів виробництва та вдосконалення технології вирощування сільськогосподарських культур.

Встановлено, що поряд із впровадженням інтенсивних технологій, істотна увага повинна приділятися поліпшенню насінництва, зменшенню втрат урожаю під час вирощування, збирання, доробки, зберігання та переробки зерна, сталому розвитку нових організаційних форм господарювання, посиленню матеріальної зацікавленості працівників.

Г. В. Федченко, А. А. Вышков і А. П. Головченко вважають, що сутність технології вирощування польових культур, зокрема ячменю ярого, полягає в оптимізації умов вегетації на всіх етапах росту та розвитку рослин, розміщенні культур після кращих попередників, вирощуванні інтенсивних сортів, застосуванні добрив з розрахунку на заплановану врожайність, використанні інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, захисту ґрунтів від ерозії.

Вченими встановлено, що впровадження нових сучасних сортів ячменю ярого за інтенсивними технологіями буде сприяти подальшому підвищенню врожайності та валових зборів зерна цієї цінної продовольчої культури.

Проте В. П. Усовим доведено, що високоврожайні сорти, маючи високу потенціальну врожайність, не наділені достатнім генетичним захистом від несприятливих умов навколишнього природного середовища. Рівень їх урожайності сильно варіює залежно від метеорологічних умов вегетаційного періоду.

В. Г. Мінеєв та В. П. Кавунець, В. І Русанов, Л. І. Булгаков довели, що потенціал урожайності сортів злакових культур реалізується різними шляхами. Одні можуть дати високий урожай за рахунок підвищеної густоти стеблостою, інші – за рахунок продуктивності колоса. На основі цього розрізняють три сортотипи: високих стеблостоїв, колосовий і комбінований.

Найбільш поширеними в сучасному сільськогосподарському виробництві є двохрядний та багаторядний ячмінь ботанічного виду *H. sativum* Jessen. Відповідно, і хімічний склад зерна зазначених видів відрізняється [39].

Метою сучасних технологій є максимальна реалізація потенційної продуктивності рослин і створення для цього найсприятливіших умов у їх гармонійному поєднанні, що встановлено в дослідженнях В. А. Богданця, Л. М. Эзрохіна, М. Я. Бомби, Б. П. Гурьєва та ін. і В. Н Ремесла та ін.

Т. П. Грицай, Л. А. Беспалова, В. А. Филобок і Л. В. Карпова зазначають, що для здійснення контролю за процесами формування врожаю потрібно мати чітке уявлення про взаємодію всіх чинників, які істотно впливають на врожайність. Основним із них для підвищення продуктивності ячменю ярого є поліпшення структури посіву. Вона зумовлюється густотою стеблостою, що, насамперед, залежить від норми висіву, строків сівби, польової схожості насіння та виживання рослин.

Винятково важливе, а часто й вирішальне значення для високої продуктивності ярих культур має своєчасна сівба. При цьому вибір строків сівби охоплює всі сторони життя рослин й істотно змінює умови вегетації ячменю ярого.

Вплив строків сівби на продуктивність ячменю ярого як показують багаточисельні дослідження [15, 18, 26, 36, 42], проведені як в Україні, так і за кордоном, тільки за оптимальних строків сівби рослини ячменю ярого можуть повністю використовувати елементи агротехнології для свого росту і розвитку та забезпечити найвищий врожай.

Строки сівби ячменю ярого в зоні Лісостепу багато десятиліть викликають пильний інтерес, а часом – і гострі суперечки в науковому та агрономічному середовищі.

Нині склалося два протилежних погляди на цю проблему. Прихильники першого вважають, що ячмінь ярий доцільно сіяти лише в ранні строки – після настання фізичної стиглості ґрунту [29]. Однак є й інші погляди. Так, для Полісся кращі наслідки дає пізніша сівба. Основним аргументом на користь цього – можливість очистити площу від сходів ранніх ярих бур'янів, а ще такі посіви краще забезпечені азотом, що пов'язано з інтенсивністю накопичення нітратів, так вважають С. М. Каленська [51] і Б. М. Князев [28].

Безумовно, строки сівби впливають на розвиток рослин. Так, В. А. Власенко відмічає, що на посівах ранніх строків сівби підвищується

коефіцієнт реалізації потенціальної продуктивності сорту. За ранніх строків він сягає 0,94, а пізніх – 0,85. У результаті підвищується врожайність, вирівняність насіння, вміст білка в зерні та інші посівні якості зерна [45].

Д. М. Алімовим, В. М. Беб'якіним і Ф. М. Стрижовою встановлено, що повнота і рівномірність насичення середовища рослинами в агроценозі досягається висівом певної кількості насіння (нормою висіву) та розміщенням їх по площі. Проте подальший розвиток рослин буде значною мірою залежати від строку сівби.

Строки сівби, особливо у Степу і в Південному Лісостепу в значній мірі впливають на час появи і повноту сходів, наступний ріст і розвиток рослин, а також, відповідно, на величину врожаю.

Від строків сівби залежить проходження усіх фаз розвитку рослин і стійкість їх до ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Проте закордонними науковцями встановлено, що серед основних агроекологічних чинників вирощування ячменю ярого є зволоження. За недостатнього зволоження коренева система не розвивається, а рослина майже не кущиться.

Ячмінь ярий особливо вимоглива до показника зволоження у фазі проростання насіння і появи сходів, під час виходу в трубку та в період колосіння.

Дослідженнями встановлено, що за вегетаційний період ячменем ярим, в залежності від умов вирощування, витрачається 2500–4000 м³ води з 1 га. На початковому етапі вегетації для формування 1 кг сухої речовини витрачається 380–450 кг води. Доведено, що у подальшому, під час проходження наступних етапів органогенезу, потреби у воді зменшуються.

1.2 Ботанічна характеристика ячменю

Ячмінь за ботанічною характеристикою відноситься до класу однодольних родини злакових. Рід – ячмінь (*Hordeum* L.) – налічує до 30 видів [22]. З них тільки один вид культивують у виробництві – ячмінь посівний (*H. sativum* Jessen.) [4]. Всі інші види багатовікові та однорічні форми дикорослого ячменю, що мають набір хромосом $2n-14, 28, 48$ [58]. У залежності від числа розвинених плононосних колосків на членіку колосового стрижня культурний ячмінь розподіляється на 3 підвиди: дворядний ячмінь (*H. s. distichum* L.), багаторядний ячмінь (*H. s. vulgare* L.) та проміжний ячмінь (*H. s. intermedium* Vav. et. Ort.) [19].

У дворядного ячменю на кожному виступі членіка із 3-х колосків розвивається та утворює зерно один середній, а два, що розміщені по боках залишаються безплідними [31]. У зв'язку з цим колос формується з двох рядів зерен. У багаторядного ячменю нормально розвиваються усі три колоски, що розміщені на кожному виступі членіка стрижня і тому утворюється в колосі шість рядів зерен. У проміжного ячменю на кожному наступному виступі членіка колосового стрижня розвивається неоднакова кількість плононосних колосків. Їхня чисельність коливається від 1 до 3, відповідно в колосі – варіює кількість рядів зерен [63].

Придатні для поширення в Україні сорти ячменю ярого належать до дворядного та, або шестирядного підвиду [33].

Ячмінь культурний (*H. sativum* Jessen.) – це однорічна трав'яниста рослина озимої або ярої форми [27].

Тип кореневої системи – мичкувата, може проникти на глибину в ґрунт до 100 см і в діаметрі – до 90 см [12].

Стебло у злакових рослин порожниста циліндрична соломина. Досягає висоти 50–135 см, ширини 2,5–4 мм. Формується з 5–7 міжвузлів, поверхня покрита восковим нальотом, має схильність до вилягання [50].

Форма листка ланцетоподібна, видовжена з добре розвиненими вушками, які своїми кінцями огортають стебло та мають білувате, зрідка антоціанове забарвлення [23]. Язичок у листків короткий з облямівкою. Листкові пластинки формуються завдовжки 12–25 см та шириною 8–25 мм [53].

Суцвіття – складний дворядний або багаторядний колос із незакінченим типом будови. На кожному виступі членика стрижня розміщується три одноквіткових колоски [38].

Одноквіткові колоски за будовою різні. У дворядного ячменю, ті що середні – плононосні, а бічні – безплідні. В багаторядного – усі плононосні [54]. Зокрема, плононосні колоски у обох підвидів закриті двома вузенькими колосковими лусками та двома широкими квітковими. У плівчастих сортів вони зростаються із зернівкою. А у голозерних – охоплюють зернівку, але не зростаються [42].

Залежно від ступеня редукції безплідних колосків ячмінь дворядний розрізняють на дві групи: *nutantia R. Reg.*, який має недорозвинені бічні колоски колоскових та квіткових лусок, та *deficientia R. Reg.*, який має у бічних колосків лише колоскові лусочки. Усі зовнішні квіткові луски у плононосних колосків закінчуються зазубленими, інколи гладенькими остюками. У деяких форм ячменю закінчуються трилопатевиими додатками, які називають фуркатами [22].

Гладенькі остюки, здебільшого, на верхівці злегка зазублені, але пальці рук вільно можуть сповзати по них зверху вниз. Остюки колоска бувають довгі (у 1,5 рази можуть перевищувати довжину колоса), середні (несильно перевищують довжину колоса) та короткі (майже однакові по довжині з колосом або дещо коротші). Грубі остюки (широкі, ламаються), а ніжні (тонкі,

еластичні) інколи середньогрубі. Серед диких форм трапляється безостий колос у ячменю [19].

За кількістю члеників колосового стрижня, які розміщені на відстані 4 см по довжині, розрізняють ячмінь із дуже щільним колосом (понад 20 члеників на 4-х см, щільним (15–19 члеників), із середньощільним (12–14), нещільним (9–11) та дуже нещільним (менше 8 члеників на кожні 4 см стрижня) [40].

Форми багаторядного ячменю, залежно від щільності колоса поділяють на: правильно шестирядний (шестигранний) та неправильно шестирядний (чотиригранний) [70].

Ячмінь шестигранний (*H. hexastichum* L.) має колос щільний. Усі колоски відхилені від стрижня у різні боки майже під одним гострим кутом, при цьому утворюючи у поперечному розрізі правильний шестикутник. Ячмінь чотиригранний (*H. tetrastichum*) має три колоски на виступі кожного членика. Де бічні колоски відхилені в різні сторони від стрижня. Колос при цьому середній притиснений до стрижня і у поперечному розрізі нагадує форму чотирикутника.

За забарвленням колос солом'яно-жовтий або чорний [46].

Плід у ячменю – плівчаста або гола зернівка, довжиною 7–10, шириною 2–3 мм. Маса 1000 зерен 30–50 г [44]. Показник плівчастості зернівок у дворядного ячменю в межах 9–11, а в багаторядного – від 10 до 13 % [56].

Дворядний ячмінь має усі зернівки симетричні, вони за формою видовжені, ромбічні інколи еліптичні. Багаторядний має симетричні, лише середні зернівки, що на виступі членика, а бічні у нього несиметричні: дещо менші за розміром, біля основи злегка увігнуті [58]. У нижній частині зернівки, біля борозенки знаходиться основна щетинка (продовгувата лусочка) [37], яка у деяких сортів ячменю покрита довгими ворсинками (довго-волосиста), а деяких – коротковолосиста опушена [45].

Зернівки мають солом'яно-жовте або сіро-зелене інколи чорне забарвлення. Як уже згадувалося, у дворядного ячменю всі зерна симетричні, а у багаторядного симетричні зерна складають лише третину загальної кількості зерен колоса, тобто приблизно 33 % [59].

У зерні очищеному від плівок це співвідношення порушується. Кількість симетричних зернівок становить до 44-45 %. Під час визначенні, до якого саме підвиду ячменю належить досліджуваний зразок зерна, відбирають по 100 зерен дві проби і підраховують кількість симетричних та несиметричних зерен [31]. Для дворядного ячменю у пробі повинно бути все зерно симетричне. Якщо кількість симетричних зерен 40 % і менше пробу відносять до багаторядного ячменю. Якщо частка симетричних зерен у пробі перевищує 40 % та не досягає 100 %, то таке зерно класифікують як суміш дворядного і багаторядного ячменю [73].

У свою чергу культурний вид ячменю поділяють на різновидності. Визначення проводять за такими ознаки рослин і зерна: забарвленням колоса (жовте або чорне), будовою остюків (гладенькі, зазублені або фуркатні), щільністю колоса (щільний має понад 12 члеників на кожні 4 см довжини колосового стрижня, нещільний має менше 11 члеників), плівчастістю зерна (плівчасте, голе) [48].

1.3 Біологічні особливості ячменю

Ячмінь рослина довгого світлового дня. Тривалість періоду вегетації залежить від особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних і агротехнічних факторів вирощування [28]. Серед погодних умов головними, що безпосередньо визначають на тривалість періоду вегетації, є температура повітря, освітлення а волога. У північних областях України, де тривалість світлового дня більша, фази росту та розвитку від сходів до виходу колоса проходять швидше, ніж

районах Півдня. За теплої погоди вегетація ячменю дещо скорочується, а за прохолодної – продовжується [4].

Тривалість вегетаційного періоду в різних сортів ячменю значно коливається, у скоростиглих сортів тривалість від фази сходів до досягання становить 53–56 діб, а в пізньостиглих генотипів 105–111 [5, 6].

Ячмінь культурний у процесі життєдіяльності проходить такі ж фази росту і розвитку, як і інші однорічні злакові культури. А саме: проростання, сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, закритий тип цвітіння, досягання (молочна стиглість, воскова та повна стиглість) [7, 8].

Проростання насіння і поява сходів. Насіння ячменю потребує для проростання менше води, у порівнянні з іншими хлібними злаками (48–65 % від власної маси). Набування та кільчення зерна при оптимальній вологості відбувається через 24 години. Цей період триває 2–5 діб [9].

У процесі проростання зародкові корінці з'являються з-під оболонки зернини, після утворюється перший зародковий листок. Він захищений з усіх боків безбарвним колеоптилем [39]. Як тільки колеоптиль досягає поверхні ґрунту, відразу скручений перший листок прориває верхівку і розкривається. Крупні, виповнені та важкі зерна в однакових умовах формують більшу кількість зародкових корінців порівняно з щуплими та недорозвинутими зернами [10].

Період проростання для ячменю є критичним. Рослини дуже чутливі до дії несприятливих абіотичних умов таких як: нестача води, зниження температури, щільність ґрунту, поява ґрунтової кірки, перезволоження та глибоке загортання насіння. Тому, забезпечення оптимальних умов для отримання дружніх сходів є першочерговим заходом агротехніки. Насіння ячменю починає проростати при температурі 1–2 °С. Однак за оптимальної температури і вологості ґрунту, на глибині 10 см, сходи з'являються через 6–8 добу та польова схожість насіння досягає 80–90% [13]. Весною тимчасове зниження температури сходи ячменю

можуть витримати до -7°C . У таких умовах пошкоджуватися можуть тільки листки, а вузол кушіння зберігається. Влітку високі температури ячмінь витримує краще, ніж інші зернові культури [14–16].

Кушіння. У період появи першого і особливо другого листка інтенсивно наростає надземна та коренева маса рослини, аж до моменту формування третього листка. Після чого поблизу поверхні ґрунту утворюється диференційоване потовщення – це стебловий вузол. В зоні цього органу утворюються перші листки та вторинні корені [20]. Згодом після з'явлення третього листка ячмінь починає кущитися. Число пагонів, утворених з одного вузла кушення називається енергією кушіння [64]. Цей показник істотно залежить від генетичних властивостей таксономічної одиниці. Також великий вплив на кущистість спостерігають від наявної родючості ґрунту [33]. У рослин ячменю взагалі більший коефіцієнт кушіння, ніж у рослин вівса та пшениці ярої (в середньому 3–7 пагонів на рослину). Коефіцієнт продуктивної кущистості коливається від 2,1 до 2,8). Однак на малородючих ґрунтах цей показник близький до одиниці [6, 11].

У період кушіння конус наростання періодично подовжується, на ньому утворюються так звані колоскові горбки, які у процесі кушіння розділяються на колоски та квітки [32]. Тривалість періоду формування зачаткового колоса дуже визначальний у житті рослин. Після його закінчення, ніякі фактори вже не можуть впливати на збільшення чисельності колосків [42]. Тому, умови водного і поживного режимів на початку росту ярих зернових культур відіграють особливо важливу роль у формуванні основи високопродуктивних посівів [11, 18].

Вихід у трубку. Трубкуватися рослини ячменю ярого починають через 3–4 тижні після сходів культури. Початок цієї макрофази пов'язаний із видовженням міжвузлів та утворенням колоса і його елементів [21]. Цей період для ячменю є критичним. Оскільки рослини найбільш чутливі до нестачі

вологи, елементів живлення і світла. Наслідком цього може бути часткова стерильність і зменшення кількості зерен у колосі [6, 13, 19].

Фаза колосіння та цвітіння. Ячмінь – рослина із закритим типом цвітіння. Колосіння починається у період виходу остюків з верхівки піхви листка та частин колоса із бічної її щілини [33]. Сам процес виколошування припадає на 46–48 добу після появи сходів [21]. У засушливі роки колос може навіть не виходити, тоді початок колосіння відмічають появою остюків колоса. У період настання колосіння ячмінь уже повністю формує репродуктивні органи [6].

Період цвітіння відмічають, коли повністю достигли і з'явилися пиляки, які добре видно неозброєним оком. Макрофази цвітіння і колосіння у ячменю часто збігаються. В умовах помірної температури повітря та перезволоженого ґрунту цвітіння іноді починається через декілька діб після колосіння [31]. Процес цвітіння починається із середніх колосків та інтенсивно розповсюджується на верхній та нижній частині суцвіття [55]. Найбільш інтенсивно цвітіння, запилення і запліднення спостерігається у ранкові години доби. Упродовж всього процесу запліднення, яке триває 6–8 годин та до кінця цвітіння, повністю закінчується ріст вегетативних органів. Ріст кореневої системи, в більшості випадків також припиняється [9].

Процес наливання та досягання зерна. Коли відбулося запилення та успішне запліднення відбувається інтенсивне формування зернівки. Тривалість періоду формування зерна становить 10–11 діб (від початку запліднення до сформованої зернівки молочного стану). Фаза наливання зерна триває приблизно 13–19 діб. У цей період перетворення зернівки відбувається від молочного до тістоподібного стану. Фаза наливання зерна включає три мікростадії: передмолочну, молочну і тістоподібну [13]. Під кінець мікрофази тістоподібного стану суха маса зерна повинна досягати частки 93–95%. За цей період значно збільшується ширина та товщина зернівки, втрачається її зелений колір [6, 17].

Процес досягання починається у кінці тістоподібного стану зерна. Його

поділяють на мікростадії: воскової та твердої, або повної збиральної стиглості [46].

Мікростадія воскової стиглості, здебільшого триває 5–8 діб. У цей період масова частка сухої речовини зерна збільшується не істотно, а його вологість зменшується із 40–46 до 20–22 % [73].

Мікростадія твердої стиглості здебільшого триває дві-п'ять діб і візуально поділяється на початок та кінець фази. Масова частка вологості зерна в цей період зменшується із 22 та до 17–14%, що оптимально для початку механізованого збирання врожаю прямим комбайнуванням [4].

Тривалість процесу зерноутворення (початок колосіння – повна стиглість) залежить від метеорологічних умов. Зазвичай у оптимальних умовах він варіює від 30 до 40 діб [33].

У роки з ґрунтовою та повітряною посухою зерно формується дрібне, щупле, що корелює із недобором урожаю. Особливо якщо такі погодні умови припадають на період формування зернівки. Що також позначається на скороченні процесу зерноутворення. І, як результат, насіння погано виповнене та не досягає нормального розміру.

Якщо, у період формування генеративних органів, спостерігається хмарна, помірно тепла погода та достатня зволоженість ґрунту тривалість періоду зерноутворення збільшується. Як правило, за таких умов маса зерна збільшується [9].

Вимоги до температури. Ячмінь – невимоглива до тепла рослина. Упродовж вегетації потреба у теплі неоднакова [61]. Насіння, висіяне в ґрунт починає проростати за температури 1–2 °С [52]. Однак за такої температури сходи затримують. Підвищення температури до 4 °С проростки з'являються на поверхні ґрунту на 12-ту добу, а при 15 °С – уже на 7-му добу. Оптимальною температурою для появи дружніх сходів вважається 15–20 °С [20–22]. Коливання високої денної температури та низької нічної – сприятливо впливає

на проростання насіння [56]. Таке явище пояснюється зміною щільності оболонки насіння, що сприяє кращому надходженню до них води. А також періодично створює оптимальні умови для процесів синтезу і гідролізу, температурний оптимум, яких не співпадає [23].

Ячмінь на перших етапах органогенезу (сходи – кушення) легко переносить короточасні приморозки до $-3 - -4$ °C, у деякі роки й до $-6 - -9$ °C [39]. Під дією такого зниження температури асиміляційний апарат може гинути, при збереженні життєздатності вузла кушення. А під впливом підвищення температури рослини відростають та відновлюється вегетація [57]. Таке явище пояснюється тим, що в на цих етапах органогенезу конус наростання знаходиться в ґрунті на глибині загортання насіння, до якої ґрунт не промерзає та його температура майже не змінюється [14]. У працях G. Alleweldt [24] вказано, що зниження температури в період диференціації конуса наростання являється одним із факторів, які сприяють формуванню більшої кількості колосків у суцвітті ячменю [10].

Наростання вегетативної маси (фази сходів і кушення) нормально відбувається за прогрівання температури повітря до $12-16$ °C. Негативно на розвиток рослин ячменю діють заморозки $1-3$ °C, особливо, якщо такі погодні умови припадають на цвітіння і формування насіння [37]. Органи квітки (зав'язь і тичинки) пошкоджуються весняними заморозками до $-1 - -2$ °C [26]. Кращому кушінню і коренеутворенню потрібна невисока температура [58]. На розвиток ячменю згубно впливає стрімке та швидке підвищення температури під час виходу в трубку рослин, коли формується продуктивність колоса [17]. У фазі виходу в трубку та колосіння оптимальною середньодобовою температурою повітря є $20-22$ °C. Для досягнення стиглості зерна – $23-24$ °C [38]. Зниження температури до $13-14$ °C затримує процес наливання та дозрівання зерна [25, 26]. Дуже різкі коливання та висока температура за умов низької вологості повітря у цей період згубно впливають на виповненість зерна. У зв'язку з цим

зменшується показник маси 1000 зерен та крупності, що позначається на погіршенні його пивоварних якостей [10]. Особливо, взаємодія цих несприятливих факторів посилюється в умовах дефіциту ґрунтової вологи [11, 14]. В умовах посухи пригнічуються фізіологічні процеси, які відбуваються в органах рослин, підвищується концентрація ґрунтового розчину. Що дуже негативно впливає на активність та вбирну здатність кореневої системи [27]. Однак на початку фази наливання зерна підвищені температури, понад 25 °С, сприяють формуванню більшого рівня врожайності [28]. Тобто, унаслідок інтенсивнішого мітозу клітин ендосперму прискорюються та посилюються процеси росту зернівки [74]. Одночасно відбувається послаблення росту пагонів [23]. За таких же погодних умов у пізній фазі розвитку, через 15–20 діб після закінчення цвітіння, маса окремих зернівок зменшується, як результат знижується врожайність [40]. Загалом сума активних температур, яка потрібна для повного циклу розвитку пивоварного ячменю, коливається у межах 2000 °С [14, 29].

Найбільш жаростійкою рослиною серед ярих колосових культур можна вважати ячмінь [55].

Вимоги до вологи. Одна з найбільш посухостійких та жаростійких зернових культур є ячмінь [21]. Для утворення одиниці сухої речовини він економніше витрачає вологу, порівняно з іншими хлібами першої групи [31]. А завдяки прискореному росту на перших етапах органогенезу, повніше використовує запаси талих вод зимової та ранньовесняної вологи [57]. Встановлено, що чим вищий сформовано врожай, тим раціональніше було використано ґрунтову вологу. Транспіраційний коефіцієнт ячменю становить 300–450 [47]. Його величина може змінюватись під впливом агротехнічних та погодних умов [34]. На удобрених родючих ґрунтах витрата вологи для утворення одиниці сухої речовини зменшується, у порівнянні до умов на ґрунтах малородючих [11]. Економніше споживається волога за збалансованої

строків сівби, коли внесено органічні та мінеральні добрива [15, 18]. Тоді, в середньому 52,2 % води рослини використовують із надходження опадів, а 47,8 % із ґрунтової вологи [34–36].

Завдяки своїм морфологічним особливостям рослини ячменю мають природний захисний засіб від посушливих умов [24]. Інтенсивний восковий наліт захищає їхні життєвоважливі органи від дії сонячного перегрівання та послаблює випаровування вологи [51]. Також пристосувальне значення має габітус рослин, розміщення листків на стеблі та їх форма, товщина, твердість і площа листкової пластинки [37]. Але, у ячменю слабо розвинена коренева систем, через що він гірше переносить весняну посуху [8]. Дефіцит вологи призводить до затримки появи сходів та їх зрідження [38].

Критичний період вологоспоживання відповідає фазі кушіння та виходу в трубку, аж до колосіння. У цей період ростові процеси відбуваються найбільш інтенсивно та прискорено [10, 39]. Дефіцит вологи у період формування репродуктивних органів згубно діє на пилки ячменю, що зумовлює його часткову стерильність. За таких умов збільшується число безплідних колосків, що впливає на зниження продуктивність рослин [40–42]. Недостатнє забезпечення вологою в період досягання призводить до передчасного всихання вегетативних органів і порушення відтоку пластичних речовин до зернівки. Як наслідок відбувається неповноцінне наливання зерна та його щуплість [43, 44]. Перезволоженість ґрунту та повітря також негативно впливають на продукційні процеси ячменю. Так, на початку вегетації культури її надлишок призводить до посиленого кущення і загущення посівів [7]. Затоплення, починаючи з середини періоду утворення тичинок і до фази колосіння, знижує кількість та масу пилку. При цьому період дозрівання подовжується, шляхом збільшення тривалості фази стиглості, що призводить до формування “трубого” зерна з низьким умістом безазотистих речовин [45].

Вимоги до ґрунтових умов. Ячмінь досить чутливий до природної

родючості ґрунту, що залежить від його біологічних властивостей. Він має слаборозвинену кореневу систему, яка характеризується низьким рівнем засвоєння елементів живлення з ґрунту у важкодоступних формах. Та має стислий строк інтенсивного нагромадження поживних речовин [20]. Високу врожайність він формує на родючих добре оструктурених, середньозв'язаних ґрунтах із суглинковим механічним складом та глибоким орним шаром [33]. У зоні Лісостепу більшу врожайність одержують на темно-сірих та сірих лісових і дерново-карбонатних ґрунтах [31]. Коренева система ячменю дуже чутлива до надмірної вологості – істотно знижується врожайність на заболочених, погано дренованих ділянках із високим заляганням ґрунтових вод. Непридатними для вирощування ячменю є болотисті, торфові, дуже кислі та засолені ґрунти. На цих ґрунтах ячмінь можна вирощувати лише, за умови їх докорінного поліпшення [47]. Рослини ячменю дуже чутливі до реакції ґрунтового розчину, найоптимальніші умови для його росту на ґрунтах, де рН розчину становить 6,8–7,5 [9, 10, 37].

Достатнє забезпечення ґрунту легкорозчинними сполуками поживних речовин являється головною умовою інтенсивного росту і розвитку ячменю, особливо на початкових фазах онтогенезу (від проростання насіння до виходу в трубку [11, 46]. В період від проростання до фази трубкування він споживає майже 67 % калію, майже 46 % фосфору та значну кількість азоту, що пролонговано буде використовувати упродовж всього вегетаційного періоду. До початку фази цвітіння ячмінь поглинає майже 80–85 % поживних речовин із ґрунту [14]. Тому, якщо збільшувати вміст рухомих форм NPK у ґрунті – збільшується рівень урожайності [47]. Отже, для отримання високої урожайності дуже важливо, щоб посіви були забезпечені поживними речовинами упродовж всієї вегетації, із початку свого розвитку до повного досягання, адже компенсувати їх дефіцит у подальшому буде неможливо [14].

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень

СТОВ «ім. Довженка» знаходиться в с. Яреськи Шишацького району Полтавської області. Напрямок господарювання – зерново – технічний з розвинутим тваринництвом. Господарство має 3390 га сільськогосподарських угідь, із них 3272 га орних земель 3 га сінокосів, 3 га пасовищ, 77 га лісів 30 га боліт та 5 га садів.

Таблиця 2.1

Структура посівних площ та урожайності основних сільськогосподарських культур

Культура	2020		2021		2022		Середня урожайність, ц/га
	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	
Пшениця озима	676	38,4	676	47	676	45,5	43,6
Ячмінь ярий	263	22,1	263	35	263	27,3	28,1
Просо	100	25,2	100	29,6	100	27,5	27,4
Кукурудза на зерно	350	73,2	350	65,7	350	59,9	66,3
Цукрові буряки	550	350	550	400	550	390	380,0
Соняшник	888	20,7	888	25	888	22	22,6
Картопля	245	160	245	160	245	165	161,2
Горох	200	15,4	200	25	200	20,5	20,3

Найбільшу частину ріллі займають площі під посівами соняшнику на рівні 27,14 %, під пшеницю озиму відведено 20,66 %. Надзвичайно низька насиченість структури посівних площ бобовими культурами. Урожайність ячменю ярого за останні три роки в умовах господарства була на середньому рівні.

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

За даними Шишацької метеостанції середня багаторічна температура повітря складає +6,8 С. Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направленим на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури від середніх показників. Такі коливання взимку призводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Період із середньодобовими температурами вище 0°C складає 245 днів, він настає в кінці березня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість вегетаційного періоду, якому відповідає перехід температур через +5°C, дорівнює 202 дні. Безморозний період триває 170 днів, період з температурою вище +10°C становить 165 днів, а вище +15°C — 120 днів. Перші осінні заморозки настають у жовтні, в окремі роки бувають раніше або пізніше.

Сніговий покрив в середньому тримається 85 днів. Найбільша висота снігового покриву у грудні — 36 см, в січні — 8-10 см та лютому — 11-14 см. Ґрунт промерзає на глибину 64 см. Повністю відтає на початку квітня. Зимою над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною — вітри північно-східні, східні, літом — західні.

Таблиця 2.2

Подекадна середня температура повітря за останні три роки та середня багаторічна, °С

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2020	2021	2022	
Січень	1	-3.8	-4.9	-3.1	-3.9
	2	-2.5	-3.8	-2.3	-2.8
	3	-4.2	-2.4	-3.2	-3.2
Лютий	1	2.9	-7.9	-3.2	-2.7
	2	-2.8	-5.2	-4.6	-4.2
	3	2.3	-4.6	-3.2	-1.8
Березень	1	5.4	-1.2	4.1	2.7
	2	6.4	3.6	5.2	5.0
	3	7.1	4.3	7.4	6.2
Квітень	1	9.6	6.7	8.9	8.4
	2	8.6	7.5	8.7	8.2
	3	7.8	7.4	9.0	8.0
Травень	1	16.1	19.7	13.4	16.4
	2	17.5	19.4	17.4	18.1
	3	18.4	20.5	16.9	18.6
Червень	1	18.8	17.7	17.4	17.9
	2	19.5	18.5	18.3	18.7
	3	17.9	19.0	17.6	18.1
Липень	1	23.7	20.6	20.8	21.7
	2	26.1	21.3	19.6	22.3
	3	20.5	19.8	18.9	19.7
Серпень	1	20.2	19.6	20.3	20.0
	2	19.4	20.1	19.6	19.7
	3	19.9	18.9	18.9	19.2
Вересень	1	14.9	13.8	14.5	14.4
	2	15.3	14.3	13.9	14.5
	3	14.7	15.0	13.5	14.4
Жовтень	1	7.1	7.6	9.0	7.9
	2	6.7	8.0	8.6	7.7
	3	6.8	7.5	7.9	7.4
Листопад	1	3.6	4.0	3.8	3.8
	2	3.4	3.5	4.1	3.6
	3	3.2	2.9	2.9	3
Грудень	1	-5.4	-5.2		-5.1
	2	-4.5	-4.5		-4.9
	3	-3.9	-2.7		-4.3
За рік		10.6	8.10	+9,9	9.0

Таблиця 2.3

Подекадна кількість опадів за три роки та середня багаторічна, мм

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2020	2021	2022	
Січень	1	19	55	65	46.3
	2	25	45	52	40.6
	3	35	62	54	50.3
Лютий	1	31	10	49	30
	2	29	15	42	28.6
	3	30	25	50	26.6
Березень	1	20	23	35	26
	2	19	26	25	23.3
	3	26	30	18	24.6
Квітень	1	33	47	28	36
	2	29	31	32	30.6
	3	52	45	62	53
Травень	1	117	46	87	83.3
	2	90	50	68	69.3
	3	62	52	50	54.6
Червень	1	68	22	41	43.6
	2	75	35	56	55.3
	3	59	40	60	53
Липень	1	49	121	80	83.3
	2	34	79	64	59
	3	47	68	50	55
Серпень	1	65	66	84	71.6
	2	59	60	75	64.6
	3	49	56	74	59.6
Вересень	1	118	18	125	87
	2	98	28	79	68.3
	3	87	49	85	73.6
Жовтень	1	67	89	15	57
	2	74	78	23	58.3
	3	58	45	19	40.6
Листопад	1	34	20	36	30
	2	43	25	29	32.3
	3	32	30	36	32.6
Грудень	1	8	24		21.3
	2	15	27		23.3
	3	34	65		48.3
За рік		482	438	529	47.3

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Середня швидкість вітру 3,2-5,4 м/с. У період посухи вологість повітря в травні-серпні становить 17%. Тривалість сонячної радіації за рік — 1851 годин.

Таблиця 2.4

Земельні угіддя

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	1757.5	92.3%
Сіножаті	0	0%
Пасовища	0	0%
Сади	34.8	3.74%
Чагарники і ліси	36.7	3.95%
Дороги	0	0%
Будівлі та двори	0	0%
Інші землі	0	0%
Всього землі	1993	100%

Територія господарства знаходиться на лівобережжі Дніпра в зоні типового Лісостепу.

Основною ґрунтотворною породою на території господарства є пилувато-суглинковий лес. У понижених місцях і балках ґрунтотворною породою є алювіально-делювіальні відклад. Ґрунтовий покрив господарства дуже різноманітний. Утворення різних типів ґрунтів пов'язане з різним рельєфом, ґрунтотворними породами, а також виробничою діяльністю людини.

Материнська порода – лес, пилувата важко-суглинкового механічного складу.

Підґрунтові води знаходяться на глибині 25-40 м і не впливають на водний режим верхніх горизонтів ґрунту.

Таблиця 2.5

Фізико-хімічна характеристика ґрунтів господарства

№ п/п	Назва типів ґрунтів	Площа, га	Глибина орного шару, см	Механічний склад	Вміст гумусу %	рН (сольове)	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	чорнозем опідзолений слабозмитий	1561	32	Середні суглинки	3,63	6,9	7,2	9,5	11
	Чорнозем дерново-опідзолений	1505	24	Середні суглинки	3,07	6,7	8,4	8,7	12,4
3	Чорнозем деградований	206	24	Важкий	2,75	6,2	4,3	9	10,6

Чорнозем опідзолений слабозмитий, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів у лесі досягає 13%. Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичних горизонти. Верхній - гумусо-елювіальний горизонт (0-41 см) темно-сірого кольору, ґрунтово-пилової структури в орному шарі, і зернистий у підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий. Верхня частина перехідного горизонту (41-75 см) ілювіальна, темно-бурого кольору, ущільнена, зернисто-горіхоподібної структури, перехід до наступного горизонту поступовий. Нижня частина перехідного горизонту (75-103 см) ілювіальна, брудно-бура, ущільнена,

призмоподібної структури, з напливом оксидів заліза бурого кольору, перехід до слабоілювіальної породи помітний.

2.3 Методика проведення досліджень

Польові досліді проводили у виробничих умовах польової сівозміни СТОВ «ім. Довженка» Шишацького району Полтавської області впродовж 2020–2022 років.

Метою наших досліджень було встановити вплив строків сівби на продуктивність ячменю ярого.

Програмою досліджень передбачено вирішити такі завдання:

- визначити запаси продуктивної вологи згідно варіантів досліду;
- встановити вплив строків сівби на польову схожість насіння ячменю ярого залежно від строків сівби;
- зафіксувати тривалість міжфазних періодів росту та розвитку ячменю ярого у варіантах досліду;
- визначити коефіцієнт продуктивного кушіння ячменю ярого залежно від строків сівби;
- встановити вплив строків сівби на масу зерна з колоса ячменю;
- визначити рівень урожайності ячменю ярогоза варіантами досліду
- розрахувати економічну ефективність вирощування ячменю ярого залежно від строків сівби.

Для цього було закладено дослід із трьох варіантів у трьох повторностях:

1. I-й строк сівби (у період настання фізичної стиглості ґрунту);
2. II-й строк сівби (через 7 діб після настання фізичної стиглості ґрунту);
3. III-й строк сівби (через 14 діб після настання фізичної стиглості ґрунту).

Площа дослідної ділянки 36 м², облікова площа – 25 м², їх розміщення – суцільне, одноярусне.

У дослідях проводили такі обліки, спостереження та аналізи:

- Фенологічні спостереження: дати настання сходів, кушіння, появу прапорцевого листка, виходу в трубку, колосіння, цвітіння, дозрівання та визначення біометричних параметрів рослин визначали за методикою В. С. Підпригори та П. В. Писаренко.
- Обліки густоти рослин, їх виживання впродовж періоду вегетації проводили на закріплених ділянках площею 0,25 м², розміщених на двох несуміжних повтореннях.
- Структурний аналіз урожайності ярих зернових культур проводили згідно методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Для цього за 2-3 доби до збирання зернових культур відбирали сноповий матеріал з площі 0,25 м² у трьох повтореннях. У фази кушіння, виходу в трубку та колосіння проводили біометричні дослідження. Для цих досліджень відбирали рослини з площі 0,25 м² у триразовій повторності.
- Облік врожаю здійснювали шляхом обмолоту рослин у повній стиглості зерна. Урожайність з ділянки приводили до стандартної вологості, 100 %-ої чистоти та розраховували у тонах на гектар.
- Економічну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології вирощування культури проводили за методикою В. П. Мартянова.

Поле готувати для вирощування ячменю ярого розпочинали після збирання попередника кукурудзи на зерно. Система основного обробітку ґрунту базувалася на дискуванні знаряддями (БДТ-7) та оранки через 10–20 діб на глибину 22–24 см лемішним плугом.

Удобрення культури було тільки мінеральними добривами у нормі – N₁₀₀P₄₀K₅₀, з яких під час основного обробітку ґрунту вносили N₆₅P₂₅K₃₅, під час

сівби вносили по 15 кг д.р./га NPK, підживлення проводили азотними добривами в нормі 30 кг д.р./га.

Весною, при настанні фізичної стиглості ґрунту, закривали вологу та вирівнювали поле середніми боронами та шлейфами для II-го та III-го строків сівби. А підготовку поля для I-го строку сівби розпочинали відразу із передпосівного обробітку ґрунту.

Система передпосівного обробітку ґрунту включала культивуацію на глибину загортання насіння, боронування та вирівнювання поверхні ґрунту агрегатом «Європак» упоперек напрямку сівби.

Сіяли ячмінь ярий за строками передбаченими в схемі польового досліду. Спосіб сівби – звичайний рядковий, з міжряддями 15 см. Сівбу проводили сівалкою Мультикорн. Глибина загортання насіння – 4 см.

Після сівби проводили досходове та післясходове боронування посівів легкими боронами з метою руйнування ґрунтової кірки та вичісування бур'янів у фазі «білої ниточки».

Обприскування посівів гербіцидами проводили в фазі 3-х прапорцевого листка у рослин ячменю препаратом Пріма, в нормі 0,4 л/га.

Збирання проводили у фазі повної стиглості при вологості зерна 14–16 % методом прямого комбайнування.

Після збирання ячменю поле готувалися під наступні культури згідно технологічної карти.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії [44]:

– фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000) [25]. Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – у 75% рослин;

– облік густоти рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили перед збиранням урожаю;

– облік рівня урожайності проводили окремо по кожній ділянці методом суцільного обмолоту. Після чого проводили перерахунок на 100 % чистоту та стандартну вологість [25];

– математичну обробку отриманих експериментальних даних робили методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу за допомогою персонального комп'ютера із використанням спеціальних пакетів програм;

– розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій [42].

2.4 Матеріал для досліджень

Сорт **Арістей** ранньостиглий. Рекомендовано для вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся. Напрямок використання зерновий. Оригінація сорту Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України. Зареєстровано Українським інститутом експертизи сортів у 2018 році. Вегетаційний період – 89–91 діб.

Стійкість до вилягання 8,5 балів. Стійкість до посухи 8,2 бала. Сорт придатний для підсівання зрідженої ячменю озимого; посухостійкий; стійкий проти вилягання та ураження основними хворобами, проти проростання зерна в колосі. Висота рослин 80–100 см [56].

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Важливим фактором для одержання сходів ячменю яркого є запаси вологи в посівному та орному шарах на період сівба–сходи. Дослідженнями встановлено, що 10 мм продуктивної вологи у посівному шарі 0–10 і 20 мм у шарі 0–20 см на період сівби є достатнім.

Таблиця 3.1

Запас продуктивної вологи у ґрунті, мм

Строки сівби	2020 рік		2021 рік		2022 рік	
	Глибина шару ґрунту, см					
	0–10	0–20	0–10	0–20	0–10	0–20
I-й строк сівби (у період настання фізичної стиглості ґрунту)	13	22	14	24	13	23
II-й строк сівби (через 7 діб після настання фізичної стиглості ґрунту)	10	20	13	23	12	22
III-й строк сівби (через 14 діб після настання фізичної стиглості ґрунту)	9	18	11	21	11	20

За результатами визначень запасів продуктивної вологи в ґрунті встановлено, що у I-й строк сівби, який відповідає періоду настання фізичної стиглості ґрунту була найкраща вологозабезпеченість (табл. 3.1). У розрізі років найбільше запасів вологи після осінньо-зимового періоду було в 2021 році. На глибині 0–10 під час настання фізичної стиглості ґрунту він становив 14 мм. А через два тижні ці запаси вологи зменшувались більше, ніж на 21 %.

Показник польової схожості на рівні 85 % для ранніх ярих може бути достатнім, оскільки пшениця, навіть за більш значного зниження кількості рослин на одиниці площі компенсує дефіцит стебел кушінням.

Таблиця 3.2

Польова схожість насіння ячменю ярого залежно від строків сівби, %

Строки сівби	2020 рік	2021 рік	2022 рік	Середнє за строками сівби
I-й	78,8	94,1	89,3	87,4
II-й	71,2	91,8	84,2	82,4
III-й	69,5	90,2	78,1	79,3
Середнє по роках	73,2	92,0	83,9	

Польова схожість насіння коливалася в межах від 73,2 до 94,1 % (табл. 3.2). Найкращі умови для проростання насіння та появи дружніх сходів ми спостерігали в дослідження 2021 року на варіантах із першим строком сівби культури.

Відомо, що ячмінь ярий відзначається коротким вегетаційним періодом, тривалість якого залежить від біологічних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов і елементів технології вирощування [9].

Господарська цінність будь-якого сорту та його придатність для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах визначається його еколого-біологічними особливостями, особливо тривалістю періоду вегетації і характером динаміки певних етапів розвитку.

Тривалість періоду колосіння–достигання часто скорочується внаслідок впливу несприятливих факторів навколишнього природного середовища (посуха, хвороби), що зумовлює передчасне відмирання листків.

Таблиця 3.3

Тривалість міжфазних періодів вегетації ячменю ярого залежно від строків сівби, діб, 2020–2022 рр.

Строки сівби	Сходи – Колосіння	Колосіння – Повна стиглість зерна	Сходи – Повна стиглість зерна
I-й	58	34	92
II-й	55	33	88
III-й	48	21	79

У середньому за 2020–2022 роки тривалість періоду сходи – колосіння була найдовшою 58 діб за умови сівби ячменю в ранній строк при настанні фізичної стиглості ґрунту (табл. 3.3). Також скорочувався період колосіння – повна стиглість із перенесенням строків сівби на пізніший період.

Таблиця 3.4

Коефіцієнт продуктивного кущіння ячменю ярого залежно від строків сівби

Строки сівби	2020 рік	2021 рік	2022 рік	Середнє за строками сівби
I-й	1,65	1,8	1,75	1,73
II-й	1,62	1,77	1,69	1,69
III-й	1,55	1,74	1,62	1,64
Середнє по роках	1,61	1,77	1,69	

Під оптимальною густотою посіву розуміють таку кількість продуктивних стебел, за якого досягається змикання стебел у посіві (без взаємного затінення),

забезпечується висока продуктивність фотосинтезу, ефективно використовується площа живлення та забезпечується висока врожайність.

Загалом по досліді коефіцієнт продуктивного кушіння ячменю ярого варіював у межах 1,55–1,8 (табл. 3.4). Найбільше продуктивних стебел було сформовано посівах 2021 року.

Вивчення структури врожаю дозволяє повніше виявити потенційні можливості окремих сортів сільськогосподарських культур, а також більш точно простежити за механізмом формування врожаю у різних умовах вирощування.

Таблиця 3.5

Маса зерна з колоса залежно від строків сівби, г

Строки сівби	2020 рік	2021 рік	2022 рік	Середнє за строками сівби
I-й	1,19	1,27	1,22	1,23
II-й	1,13	1,26	1,2	1,2
III-й	1,12	1,21	1,18	1,17
Середнє по роках	1,15	1,25	1,2	

Маса зерна з колоса визначальний показник у формуванні врожайності зернових колосових культур. У середньому на варіантах з I-м строком сівби цей показник становив 1,23 г (табл. 3.5). Перенесення сівби ячменю ярого на тиждень впливало на зменшення цього показника на 2,44 %. А подальше відтермінування сівби культури на 2 тижні впливало на зменшення отриманої маси зерна з колоса майже на 5 %.

Середню врожайність ячменю ярого за 2021 рік отримали 4,42 т/га (табл. 3.6). Залежно від строків – 4,22 т/га було сформовано за умови сівби культури у перший строк при настанні фізичної стиглості ґрунту. На дослідних ділянках

другого строку сівби, в середньому, отримали 4,1 т/га. А посіви пізнього строку сівби сформували врожайність 3,94 т/га.

Таблиця 3.6

Урожайність ячменю ярого залежно від строків сівби, т/га

Строки сівби	2020 рік	2021 рік	2022 рік	Середнє за строками сівби
I-й	3,72	4,53	4,4	4,22
II-й	3,49	4,42	4,38	4,1
III-й	3,25	4,31	4,27	3,94
Середнє по роках	3,49	4,42	4,35	
НІР ₀₅	0,03	0,05	0,05	

Перенесення строків сівби на більш пізні періоди істотно впливало на врожайність ячменю ярого в умовах 2020 та 2022 років. У 2021 році перенесення сівби культури на тиждень немало істотного впливу на врожайність ячменю ярого. А вже сівба культури в III-й строк впливала на зменшення цього показника на 1,84 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

Економічна ефективність відображає кінцевих результатів якості технологічного процесу під час виробництва, яка встановлюється на підставі систем натуральних та вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва ячменю ярого, як і інших культур проявляється, в першу чергу, в досягненні господарством більш високих економічних результатів: збільшення обсягу виробництва продукції, зменшення собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності, ріст прибутку.

Для характеристики економічної ефективності виробництва ячменю ярого застосовують такі показники: урожайність зерна, продуктивність праці, собівартість, окупність витрат, розмір валового доходу та прибутку з розрахунку на 1 ц продукції та на 1 га посіву, рентабельність виробництва зерна ячменю твердої ярої.

Урожайність визначається як відношення збору валової продукції з площі посіву даної культури до розміру площі посіву.

Продуктивність праці характеризується здатністю конкретної праці виконувати об'єм роботи та виробляти у процесі вирощування відповідну кількість товару (продукції) за певну одиницю робочого часу або співвідношення обсягу виконаних робіт і затрат робочого часу.

Собівартість – це показник, який визначають у грошових одиницях за поточними витратами підприємства у процесі виробництва та реалізації продукції. Собівартість є джерелом формування ціни на продукцію.

Валова продукція та прибуток розраховують на 1 га сільськогосподарських угідь або на 1 т продукції.

Показник рівня рентабельності визначають як відсоткове відношення прибутку до собівартості виготовленої і реалізованої продукції. За ним характеризують величину прибутку на 1 грн. виробництва встановлюють ефективність їхнього використання в поточному році. Показник рівня рентабельності розраховують у цілому по господарству та у такому випадку називають сукупним рівнем. Результати річного звіту сільськогосподарського підприємства дозволяють встановити рівень рентабельності виробництва для певного виду продукції, зокрема культури чи галузі.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва ячменю ярого за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню ячменю ярого за варіантами досліду розраховані в технологічній карті (Додаток А).

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна ячменю ярого для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки, вона становить 5000 грн./т.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого залежно від строків сівби, 2020–2022 рр.

Показники	I-й строк сівби (у період настання фізичної стиглості грунту)	II-й строк сівби (через 7 діб після настання фізичної стиглості ґрунту)	III-й строк сівби (через 14 діб після настання фізичної стиглості ґрунту)
Урожайність, т/га	4,22	4,1	3,94
Виробничі затрати на 1 га, грн.	10290	10290	10290
Собівартість 1 т продукції, грн.	2438,39	2509,76	2611,68
Реалізаційна ціна 1 т продукції, грн.	5000	5000	5000
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	21100	20500	19700
Прибуток на 1 га, грн.	10810	10210	9410
Рівень рентабельності, %	105,05	99,22	91,45

Найбільший прибуток 10810 грн./га отримали із посівів ячменю ярого, яку сіяли у перший строк при настанні фізичної стиглості ґрунту (табл. 4.1).

РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

У СТОВ «ім. Довженка» Шишацького району Полтавської області активно проводяться заходи по захисту земельного фонду. Згідно звіту по обстеженню земель були розроблені і здійснені заходи по зменшенню і ліквідації ерозії - заліснення ярів, створення лісосмуг і т.д.

В СТОВ «ім. Довженка» є склад для зберігання добрив і пестицидів. Добрива зберігаються в спеціально відведених місцях, сипучі, гранульовані в поліетиленових мішках, рідкі в каністрах. Добрива і пестициди закупаються в спеціалізованих фірмах, транспортують на машини, при перевезенні стараємося не пошкодити тари.

При вирощуванні необхідно чітко дотримуватися виконання послідовних і своєчасних технологічних операцій, При внесенні гербіцидів (яке проводиться при швидкості вітру не більше 4 м/с) негайно заробити їх у ґрунт культиватором УМСК-5,4.

Негативний вплив на ґрунтовий покрив може звичайно ущільнювати його колесами тракторів і агрегатів. Тому раціонально застосовувати гусеничні трактори і до мінімуму скоротити кількість проходів.

Крім цього недотримання системи сівозміни, збільшення площі посівів соняшнику, мала площа парів, зменшення проценту бобових культур призводить до катастрофічного зменшення як родючості ґрунту так і його фізико-механічного складу.

За економічними показниками найбільш істотними результатами протиерозійного обробітку ґрунту являється зменшення втрати родючого шару ґрунту і в цілому менше його пошкодження. Ґрунтозахисний, обробіток проводять, зводячи до мінімуму площинний змив ґрунту і руйнування його вітром. До доступних протиерозійних відносяться оранка і сімба впоперек схилу.

По узагальненим даним оранка впоперек схилу знищувала стік талих вод в середньому на 8,5.

Глобальною проблемою залишається засмічення та забруднення ґрунтів, пасовищ, лісосмуг, лісів.

Технології вирощування культур в даному випадку повинні ґрунтуватися на концепції біологічної системи землеробства яке передбачає агрономічні методи боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами. Ці заходи проводять у системі основного і передпосадкового обробітку ґрунту, а також у період догляду.

Для одержання екологічно чистої продукції категорично забороняється розмішувати її біля шосейних доріг. Відстань від пасовищ до траси повинна бути не менша 0,5 км. Важливою умовою одержання високих врожаїв є зменшення бур'янів, але при цьому гербіцидів не використовувати. Боротьбу потрібно проводити механічним способом.

Виникнення і розвиток ерозійних процесів зумовлене природними умовами та господарською діяльністю, що дуже погано відбивається на навколишньому середовищі, призводить до руйнування родючого шару ґрунту. Завдяки ґрунтовій ерозії фосфорні добрива потрапляють у водоймища. Проте вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів при високих дозах їх внесення сприяє значному нагромадженню їх у ґрунті.

Важливу роль відіграють ставки і річки більшості і в меншості населення. Охорона водоймищ полягає у забезпеченні широкого комплексу протиерозійних заходів, з менших водозаборів, або районів які схильні до водної або вітрової ерозії, створення лісових смуг, закріплення ярів, берегів річок та інших земель, будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд.

Тому можна надати такі пропозиції по покращенню екологічного стану навколишнього середовища у СТОВ «ім. Довженка» використання широкозахватних та комбінованих агрегатів, що дозволяє зменшити ущільнення ґрунту; при можливості необхідно обмежувати обсяг застосування хімічних засобів з урахуванням економічних порогів шкідливості шкідників, бур'янів і хвороб; проти мігруючих шкідників доцільно застосовувати крайові обробки полів; гербіциди бажано вносити локально; зменшення пестицидного навантаження можливо досягти також використовуючи препарати системної дії у комплексі з азотними добривами; період між розкиданням і зароблянням добрив у ґрунт повинен бути як найменшим; щоб запобігти забрудненню об'єктів навколишнього середовища залишками мінеральних добрив унаслідок їх змиву, необхідно застосовувати протиерозійний обробіток, максимально утримувати ґрунти під рослинністю, залуження; правильний підбір форм, норми, строків та способів внесення добрив є обов'язковою умовою запобігання втрат поживних речовин у процесі змиву з ґрунту.

Дотримання цих пропозицій буде впливати на різке скорочення міграції рухомих елементів у навколишнє середовище, та негативного впливу мінеральних добрив і пестицидів на флору і фауну та здоров'я людей.

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Управління системою охорони праці на підприємстві – це сукупність дій службових осіб [1], що проводять на основі постійного аналізу інформації про функціональність і стан охорони праці на робочих місцях для покращення та підтримання його на відповідному рівні згідно чинних законодавчих та нормативних актів [3].

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Покращення якості продукції, демократизація суспільства, укорінення ринкових економічних відносин спонукають до змістовного покращення умов праці, заходів з охорони життя та здоров'я людей у всіх галузях народного господарства.

Керівники підприємств не завжди дотримуються санітарно-гігієнічних вимог щодо створення відповідних умов праці. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності свідчить про те, що керівники та посадові особи слабо підготовлені з питань охорони праці, не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різноманітних заходів мінімізувати дію на працівника небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Які можуть виникати в межах робочого місця. Виникає потреба максимально зменшити ймовірну можливість виникнення нещасних випадків та професійних захворювань працівників, облаштувати та забезпечити комфортні умови праці, що буде спонукаючим чинником до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці передбачає такі організаційні заходи:

- щоденний розгляд питань охорони праці в низових ланках галузевих об'єктів;
- звіти керівників структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

Планування та здійснення різноманітних заходів по охороні праці - важлива ланка системи управління охорони праці. Основою для розробки планів по охороні праці є результати паспортизації санітарно-технологічних умов праці виробничого підрозділу і атестації робочих місць, матеріали розслідувань нещасних випадків, акти форми Н-1, накази адміністрації, постанови профсоюзного комітету, рішення зборів трудового колективу по питанням охорони праці, та інше.

У СТОВ «ім. Довженка» Шишацького району Полтавської області упродовж трьох останніх років відбувались надзвичайні ситуації природного походження. Були: сильні зливи з грозами, випадання граду та шквальні пориви вітру, сильні морози, хуртовини, посуха. Що спричиняло пожежі, ураження сільськогосподарських рослин збудниками хвороб і шкідників.

Отже при належній організації охорони праці на підприємстві створиться сприятлива обстановка. Це приведе до покращення умов праці робітників, зростання продуктивності праці, скорочення плинності кадрів.

За умов складання на підприємстві планів попередження, а у разі виникнення локалізації і ліквідації пожеж, а також проведення тренувань серед персоналу можна уникнути виникнення надзвичайної ситуації або її важких наслідків.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених наукових досліджень встановлено: в I-й строк сівби, який відповідає періоду настання фізичної стиглості ґрунту була найкраща вологозабезпеченість. У розрізі років найбільше запасів вологи після осінньо-зимового періоду було в 2021 році. На глибині 0–10 під час настання фізичної стиглості ґрунту він становив 14 мм. А через два тижні ці запаси вологи зменшувались більше, ніж на 21 %.

Польова схожість насіння коливалася в межах від 73,2 до 94,1 %. Найкращі умови для проростання насіння та появи дружніх сходів ми спостерігали в дослідженнях 2021 року на варіантах із першим строком сівби культури.

У середньому за 2020–2022 роки тривалість періоду сходи – колосіння була найдовшою і становила 58 діб за умови сівби ячменю в ранній строк при настанні фізичної стиглості ґрунту. Також скорочувався період колосіння – повна стиглість із перенесенням строків сівби на пізніший період.

Загалом по досліді коефіцієнт продуктивного кушіння ячменю ярого варіював у межах 1,55–1,8. Найбільше продуктивних стебел було сформовано в посівах 2021 року.

У середньому на варіантах з I-м строком сівби цей показник становив 1,23 г. Перенесення сівби ячменю ярого на тиждень впливало на зменшення цього показника на 2,44 %. А подальше відтермінування сівби культури на 2 тижні впливало на зменшення отриманої маси зерна з колоса майже на 5 %.

Середню врожайність ячменю ярого за 2021 рік отримали 4,42 т/га. Максимальну врожайність 4,22 т/га було сформовано в 2021 році за умови сівби культури у перший строк при настанні фізичної стиглості ґрунту. На дослідних ділянках другого строку сівби, в середньому, отримали 4,1 т/га. А посіви пізнього строку сівби сформували врожайність 3,94 т/га.

Перенесення строків сівби на більш пізні періоди істотно впливало на врожайність ячменю ярого в умовах 2020 та 2022 років. У 2021 році перенесення сівби культури на тиждень немало істотного впливу на врожайність ячменю ярого. А вже сівба культури в III-й строк впливала на зменшення цього показника на 1,84 %.

За результатами економічної оцінки встановлено, що найбільший прибуток 10810 грн./га отримали із посівів ячменю ярого, який сіяли у перший строк при настанні фізичної стиглості ґрунту.

Отже, для виробничих умов рекомендуємо сіяти ячмінь ярий у ранні строки в період настання фізичної стиглості ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995.
2. Закон України „Про охорону навколишнього середовища”, 1991.
3. Bleidere M., Grunte I. Grain chemical composition of spring barley genotypes. Proc. of the Intern. scien. conf. «Research for rural development». 2007. P. 36–41.
4. Borona, V. P., Karasevych, V. V., Pervachuk, M. V., & Shkatula, Yu. M. (2004). Kompleksne kontroliuvannia burianiv u korotkorotatsiinykh sivozminakh. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 53, 168–174.
5. Borona, V. P., Zadorozhnyi, V. S., Movchan, I. V., & Kolodii, S. V. (2013). Zaburianenist ta vrozhainist kukurudzy na zerno za systemy NO-TILL. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 3, 24–27.
6. Dykun, O. V., Zherebko V. M., & Dykun M. O. (2020). Vplyv gruntovykh i pisliaskhodovykh herbitsydiv na vmist plastydnykh pihmentiv ta produktyvnist fotosyntetychnoho potentsialu soi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 81–89. doi: 10.31210/visnyk2020.01.09.
7. Hanhur, V. V., Len, O. I., & Hanhur, N. V. (2021). Effect of minimizing soil tillage on moisture supply and spring barley productivity in the zone of the Left-Bank ForestSteppe of Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 128–134. doi: 10.31210/visnyk2021.01.15.
8. Milenko, O. H., Solod, I. S., Mohylat, P. H., Hryn, M. E., & Veherenko, V. S. (2020). Effectiveness of post-emergence herbicides application on areas of corn grown for grain. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 86–92. doi: 10.31210/visnyk2020.04.10.
9. Pospelov, S. V., Levchenko, L. M., Chaika, T. O., Perepelytsia, A. A., Shandyba, V. O., & Popova, K. M. (2020). Crops' productivity in short-term rotations depending on tillage and fertilization in the Forest-Steppe of Ukraine.

- Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (4), 69–79. doi: 10.31210/visnyk2020.04.08.
10. Vasanthan T., Hoover R. Barley starch: production, properties, modification and uses. In: Starch: chemistry and technology. Elsevier Inc., 2009. P. 601–628.
 11. Zadorozhnyi , V. S., Karasevich , V. V., Svytko S. M., Zadorozhnyi , A. V., & Sokulskii , M. A. (2019). Herbicides effectiveness in system of weed control in maize. *Feeds and Feed Production*, (88), 63-70. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201988-09>.
 12. Zuza, V. S., & Hutianskyi, R. A. (2018). Novyi pidkhid do typiv zaburianenosti posiviv. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 3, 4–7.
 13. Абрамов О. М. Вплив мінеральних добрив на врожай ярого ячменю в Степу УРСР. *Вісник сільськогосподарської науки*, 1982. № 9. С. 14–16.
 14. Антиоксидантна активність та інші характеристики харчової цінності зерна ячменю. *Вісник Харківського НАУ. Серія «Біологія»*, 2016. Вип. 3(39). С. 64–71.
 15. Барат Ю. М. Вплив мінерального живлення та норм висіву насіння на продуктивність пивоварних сортів ярого ячменю. *Зб. наук. праць Уманського ДАУ. Умань*, 2007. № 65. С. 28–36.
 16. Барат Ю. М. Вплив норм висіву насіння на врожайність та якість зерна ярого ячменю. *Вісник Полтавської ДАА. Полтава*, 2007. №. 2. С. 150–153.
 17. Барат Ю. М. Вплив строків збирання на урожайність та якість зерна пивоварного ярого ячменю. *Вісник Полтавської ДАА. Полтава*, 2007. № 1. С. 131–133.
 18. Барат Ю. М. Урожайність та якість зерна пивоварних сортів ярого ячменю залежно від мінерального живлення. *Вісник Полтавської ДАА. – Полтава*, 2007. №. 4. С. 205–208.

19. Берестов И. И. Оправданы ли “расчетные” нормы удобрений? Земледелие, 1992. № 4. С. 17–18.
20. Богомазов Н. М., Шильников И. А. Влияние удобрений и известкования на урожай и качество ячменя. Зерновые культуры, 1991. № 1. С. 34–35.
21. Боровиков В. П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. М.: Филин, 1997. 608 с.
22. Василюк Г. В. Энергетическая оценка применения удобрений под яровой ячмень, возделываемый по различным технологиям. Почвенные исследования применения удобрений, 1995. Вып. 23. С. 150–167.
23. Власенко В. А., Шубенко І. А., Шубенко Н. П., Мельник С. А., Дубіцька Л. І., Домарецкий В. А., Борсук Г. Ю. Технологія вирощування ярого ячменю. Агроном, 2004. № 3. С. 50–54.
24. Гарис Дмитрий Викторович. Селекционно-генетическая оценка сортов и гибридов голозерного и пленчатого ячменя в условиях Среднего Прииртышья. Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 – селекция и семеноводство.
25. Генетические ресурсы овса, ржи, ячменя. 2013. С. 69–72.
26. Гораш О. С. Оцінка якості зерна сортів пивоварного ячменю на основі технологічного сортування. Вісник аграрної науки, 2005. № 9. С. 24–27.
27. Дацько Л. В. Розрахунок балансу поживних речовин у землеробстві України. Посібник українського хлібороба. Харків, 2008. С. 65–68.
28. Державин Л. М., Литвак Ш. И. Особенности минерального питания и применения удобрений. Зерновое хозяйство, 1985. № 2. С. 7–9.
29. Державний стандарт України. Ячмінь. Технічні умови. ДСТУ–3769–98. – К.: Держстандарт України, 1998. С. 13.
30. Дорошенко Э.С., Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Алабушев А.В. Изучение мировой коллекции голозерного ячменя в условиях Ростовской области.

- Международный научно-исследовательский журнал, 2016. Вып. 5(47). Часть 6. С. 18–22. DOI 10.18454/IRJ.2016.47.281.
31. Железнов А.В., Кукоева Т.В., Железнова Н.Б. Ячмень голозерный: происхождение, распространение и перспективы использования. Вавиловский журнал генетики и селекции, 2013. Т.17. № 2. С. 286–296.
 32. Жемела Г. П., Барат Ю. М. Роль агроекологічних факторів у формуванні та якості зерна пивоварних сортів ярого ячменю. Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування. Зб. наук. праць Уманського ДАУ. Умань, 2008. С. 606–613.
 33. Жемела Г. П., Барат Ю. М. Вміст важких металів у ґрунті та зерні ярого ячменю залежно від внесення мінеральних добрив. Вісник Полтавської ДАА. Полтава, 2008. № 4. С. 36–38.
 34. Жемела Г. П., Барат Ю. М. Урожайність та якість зерна пивоварного ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L. sensu lato) залежно від способу збирання. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. К., 2007. № 6. С. 109–116.
 35. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
 36. Карпиленко Г. П. Формирование качества пивоваренного ячменя на разных агрофонах в условиях Нечерноземья РФ. Зерновое хозяйство, 2004. № 6. С. 10–12.
 37. Касаева К. А. С.-х. наука и пр-во., 1985. Сер. 1, № 6. С. 1–8.
 38. Каталог поширених сортів та гібридів сільськогосподарських культур по Полтавській області. Полтава, 2009. 128 с.
 39. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г. Нові сорти ярого ячменю і особливості технології їх вирощування. Селекція і насінництво. Харків, 2005. Вип. 91. С. 164–171.

40. Козаченко М.Р., Важеніна О.Є. Селекційно-генетичні особливості продуктивності та пивоварної якості сортів ячменю ярого. В кн.: Генетичні закономірності селекції ячменю ярого. За ред. М.Р. Козаченка. Харків, 2016. С. 94–153.
41. Козаченко М.Р., Наумов О.Г., Васько Н.І., Солонечний П.М., Солонечна О.В., Важеніна О.Є., Садовой О.О. Селекція нових ліній ячменю ваху. Фактори експериментальної еволюції організмів, 2016. Т. 18. С. 93–96.
42. Кошеляев В. В. Урожай и качество зерна пивоваренного ячменя в зависимости от минеральных удобрений. Земледелие, 2006. № 2. С. 24–25.
43. Лихочвор В. В. Структура врожаю пшениці: Монографія. Львів: Українські технології, 1999. 200 с.
44. Міленко О. Г., Горячун К. В., Звягольський В. В., Козинко Р. А., Карпінська С. О. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 72–78.
45. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.
46. Наумов О.Г., Козаченко М.Р., Васько Н.І., Солонечний П.М., Важеніна О.Є. Селекція ваху–ячменю. Селекція і насінництво, 2014. Вип. 105. С. 60–69. DOI: 10.30835/2413-7510.2014.42052.
47. Носенко Ю. Третья мировая культура: ячмень в Украине и мире. Зерно, 2009. № 4. С. 61–65.
48. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / Єщенко В.О., Копитко П.Г., Оптишко В.П., Костогриз П.В. [за ред. В.О. Єщенко]. – К.: Дія, 2005. 288 с.
49. Патица В. П., Макаренко Н. А., Моклячук Л. І. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів. К.: Основа, 2005. 300 с.
50. Підопригора В. С., Писаренко П. В. Практикум з основ наукових досліджень. Полтава: Інтер Графіка, 2003. 138 с.

51. Плотнікова М. Ф. Методика оцінки ефективності зернової галузі. Вісник аграрної науки, 2006. № 1. С. 75–77.
52. Подкувка В. Україна зернова. Пропозиція, 2005. Вип. 8–9. С. 28–29.
53. Поліщук С., Моргун Б., Рибалка О. Поліморфізм генів *Vmu1*, *Lox-1* та *Wax* як детермінантів ознак харчової цінності зерна ячменю. Збірник наукових праць СГП–НЦНС, 2014; 24: 28–40.
54. Полонский В.И., Лоскутов И.Г., Сумина А.В. Селекция на содержание антиоксидантов в зерне как перспективное направление для получения продуктов здорового питания. Вавиловский журнал генетики и селекции, 2018. Т. 22. № 3. С. 343–352. DOI: 10.18699/VJ18.370.
55. Рибалка О.І., Поліщук С.С., Поздняков В.В., Діденко С.Ю., Рибка В. С. Нормативи витрат на основні аспекти формування конкурентоспроможного рівня виробництва зернових культур в степовому регіоні України. Бюл. ІЗГ УААН, 2005. № 23–24. С. 85–88.
56. Ризаева Г.А. Роль агроэкологических факторов в формировании урожайности и качества зерна сортов ячменя. Мат. Міжнарод. наук.-практ. конф. «Сучасні технології підвищення генетичного потенціалу рослин», 4–5 липня 2018 р., Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2018. С. 118–120.
57. Роїк М. Оцінімо сорти ячменю за пивоварними якостями. Зерно і хліб, 2004. № 2. С. 30–31.
58. Рынок зерновых в январе. Хранение и переработка зерна, 2008. № 1 (103). С. 5–6.
59. Солонечний П.М., Козаченко М.Р., Васько Н.І., Наумов О.Г., Дмитренко П.П., Коваленко О.Л. Адаптивні особливості сортів ячменю ярого за урожайністю та вмістом білка в зерні. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, 2014. Вип. 16. С. 225–229.

60. Степаненко О.В., Степаненко А.І., Рибалка О.І., Моргун Б.В., Кузьминський Є.В. Виявлення алельних варіантів гена *Wax* серед вітчизняних та зарубіжних сортів ячменю. Наукові вісті НТУУ КПІ. 2014; 3(95): 78–83.
61. Тютюнник М. Г. Методичні вказівки для складання технологічних карт в рослинництві. Полтава, 2007. 16 с.
62. Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.
63. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція і генетика окремих культур. Полтава, 2008. 368 с.
64. Чугрій Г. А. Визначення ефективності різних інтенсивних агротехнологій для сталого зерновиробництва ячменю ярого в умовах Степу України. Вісник ПДАА. 2021. № 3. С. 18–26.
65. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2015. Випуск 3 (86). С. 116–123. <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/8213>.
66. Яшин А.Я., Яшин Я.Н., Федина П.А., Черноусова Н.И. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах. Аналитика, 2012. No 2(1). С. 32–36.
67. Польовий В. М., Ященко Л. А., Ровна Г. Ф., Гук Б. В. Винесення та повернення основних елементів живлення з продукцією ячменю (*Horidium vulgare* L.) на провапнованому дерново-підзолистому ґрунті Західного Полісся. Вісник ПДАА. 2021. № 2. С. 13–19.
68. Іщенко В. А. Вплив застосування регуляторів росту на урожайність та формування елементів продуктивності рослин ячменю ярого в умовах степової зони України. Вісник ПДАА. 2021. № 2. С. 81–85.

69. Крамарьов С. М., Бандура Л. П., Артеменко С. Ф., Крамарьов О. С., Писаренко П. В. Зміни агрофізичних властивостей чорнозему звичайного за довготривалого землекористування та економічне стимулювання їх відновлення. Вісник ПДАА. 2021. № 2. С. 93–106.
70. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Піщаленко М. А., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Сучасна стратегія інтегрованого захисту рослин. Вісник ПДАА, 2020. № 4. С. 104–111.
71. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Піщаленко М. А., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Технологічні прийоми органічного землеробства як основа регулювання розвитку шкідливих організмів. Вісник ПДАА. 2020. № 3. С. 46–53.
72. Маслійов С. В., Коржова Н. О., Ярчук І. І., Люклянчук В. Ф. Вплив різних видів мінерального живлення на ріст і розвиток ячменю ярого в зоні Степу України. Вісник ПДАА. 2019. № 4. С. 28–35.