

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

До захисту допускається
завідувач кафедри
екології та ботаніки
_____ Скляр В. Г.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

на тему: «Екологічні аспекти вирощування ячменю ярого в умовах ПСП «Гарант» Сумського району Сумської області»

Виконав _____ **Сергій ХОМУТОВ**

Група **ЕКО 2301-2м**

Науковий керівник _____ **Олена ТИХОНОВА**

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра екології та ботаніки

Освітній ступінь – «Магістр»

Спеціальність – 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедрою ____ Скляр В. Г.

“ ____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентів

Хомутову Сергію Олексійовичу

1. Тема роботи: «Екологічні аспекти вирощування ячменю ярого в умовах ПСП «Гарант» Сумського району Сумської області»

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 20__ р. №__

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі _____

3. Вихідні дані до роботи: літературні джерела, морфометричні дані двох сортів ячменю ярого по варіантах дослідів в умовах ПСП «Гарант» Сумського району Сумської області

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі:

Провести аналіз наукової літератури за темою дослідження; вивчити екологічні особливості росту і розвитку рослин ячменю ярого, дослідити сортову реакцію культури на терміни сівби та норми висіву, визначити розмір врожаю та його структурних елементів, визначити якість зерна по варіантах дослідів.

Керівник дипломної роботи _____ (Тихонова О.М.)

Завдання прийняв до виконання _____ (Хомутов С.О.)

Дата отримання завдання “ 24 ” _червня_ 2023 р.

АНОТАЦІЯ

Хомутов С.О. «Екологічні аспекти вирощування ячменю ярого в умовах ПСП «Гарант» Сумського району Сумської області». Дипломна робота на здобуття освітнього рівня «Магістр», на правах рукопису. Спеціальність - 101 Екологія. Сумський національний аграрний університет. Суми, 2024.

Дипломна робота викладена на 61 сторінці комп'ютерного тексту з додатками. Проілюстрована 11 таблицями та 4 рисунками. Складається зі вступу, 4 розділів, висновків і пропозицій, списку літературних джерел.

Мета роботи: встановити екологічні особливості росту, розвитку і продуктивності сортів ячменю ярого різних сортів, дослідити розмір врожаю та його структурних елементів в залежності від строків посіву та норми висіву; дати агроекологічну оцінку продуктивності ячменю ярого в умовах дослідного господарства.

В роботі користувалися аналітичними, морфометричними, статистичними методами досліджень.

Вперше були досліджені і проаналізовані сорти ячменю ярого Вакула та Геліос в умовах ПСП «Гарант» в залежності від термінів посіву та норм висіву, визначений сорт з максимальною продуктивністю в агроекологічних умовах господарства.

Польові дослідження були проведені за передбаченою схемою. Фенологічні спостереження та облік параметрів вегетативної і генеративної сфер досліджуваних сортів дали змогу зробити висновки, щодо розвитку культури в умовах господарства. Строки сівби мали значний вплив на структуру стеблостою у посівах ячменю ярого. За якісними характеристиками зерна – натурою, масою 1000 зерен, плівчастістю найкращі результати показав сорт Вакула за сівби у ранні строки посіву. Норма висіву 4 млн шт./га виявилася оптимальною для обох сортів. Результати магістерської роботи можуть бути використані у виробництві.

Ключові слова: ячмінь ярий, продуктивність, строки сівби, норма висіву

ABSTRACT

Khomutov S.A. "Ecological aspects of growing spring barley in the conditions of the PSP "Garant" of the Sumy district of the Sumy region". Diploma work for the educational level "Master", on the rights of a manuscript. Specialty - 101 Ecology. Sumy National Agrarian University. Sumy, 2024.

The thesis is presented on 61 pages of computer text with applications. Illustrated with 11 tables and 4 figures. It consists of an introduction, 4 chapters, conclusions and proposals, a list of references.

The aim of the work: to establish the ecological characteristics of growth, development and productivity of different varieties of spring barley, to study the size of the harvest and its structural elements depending on the sowing dates and seeding rates; to give an agroecological assessment of the productivity of spring barley in the conditions of an experimental farm. Analytical, morphometric, and statistical research methods were used in the work.

For the first time, spring barley varieties Vakula and Gelios were studied and analyzed under the conditions of the PSP "Garant" depending on the sowing dates and seeding rates; the variety with maximum productivity in the agro-ecological conditions of the farm was determined.

Full data were conducted according to the presented scheme. Phenological research and discussion of the parameters of the vegetative and generative sphere of the study of varieties made it possible to create a culture that will help develop a culture in the minds of dominance. The lines that were small significantly affect the structure of the stem in the crops of young barley. For the best grains - naturally, with a mass of 1000 grains, with the maximum partiality of the results showing the grain variety for sovbi in the early sowing lines. The yield rate of 4 million pcs. / ha was set for all varieties. Attempts at magical work can help you succeed.

Key words: bright barley, productivity, sovbi lines, hanging rate

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1. Походження і господарське значення ячменю	8
1.2. Морфологічні та екологічні особливості ячменю ярого	9
1.3. Технологія вирощування ячменю ярого	13
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Організаційно-економічна характеристика ПСП «Гарант» Сумського району Сумської області	23
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови району проведення досліджень	28
2.3. Об'єкт та предмет досліджень	30
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
3.1. Схема дослідю	33
3.2. Методика визначення показників якості зерна ячменю	34
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ВРОЖАЮ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)	37
4.1. Вплив термінів посіву на врожайність ячменю ярого	37
4.2. Якісні характеристики зерна ячменю ярого в залежності від термінів посіву	42
4.3. Якісні характеристики врожаю ячменю ярого залежно від норм висіву	45
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	56

ВСТУП

Актуальність теми. Ячмінь займає важливе місце серед хлібних злаків в світовому землеробстві. Ця культура займає четверте місце в світі за валовим збором і посівними площами серед інших зернових культур після пшениці, рису та кукурудзи, що становить 80 млн. га [10].

Врожайність ячменю залежить від багатьох екологічних складових. Важливим фактором формування врожаю є якісний посівний матеріал, оптимальні строки сівби, оптимальні норми висіву, збалансований режим освітлення і зволоження, достатня сума активних температур протягом сезону вегетації. Структура посівів з оптимальною кількістю продуктивних формується також за рахунок агротехнічних заходів, які забезпечують високий урожай якісного зерна.

Вивчення оптимального співвідношення всіх складових формування врожаю ячменю ярого в умовах дослідного господарства має велике наукове і практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Вивчення факторів впливу на формування врожаю ячменю ярого є складовою частиною науково-дослідної теми кафедри екології та ботаніки «Інвентаризація біорізноманіття та комплексний популяційний аналіз рослинного покриву Північно-Східної України». Державний реєстраційний номер 0121U113245.

Мета і завдання дослідження - висвітлити питання впливу комплексу екологічних факторів на формування врожаю ячменю ярого, показати можливості управління цими факторами з метою отримання максимальної продуктивності посіву в умовах ПСП «Гарант» Сумського району Сумської області».

Для досягнення зазначеної мети поставили завдання: дослідити вплив термінів сівби на врожай та якість зерна ячменю сортів Вакула та Геліос;

вивчити структуру врожаю по варіантах досліду для одержання стабільних урожаїв високої якості в умовах господарства.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлена урожайність та якість зерна ячменю ярого сортів Вакула та Геліос залежно від термінів сівби та норми висіву в умовах ПСП «Гарант».

Практичне значення одержаних результатів. Визначення придатності досліджуваних сортів ячменю для вирощування в умовах господарства.

Особистий внесок здобувача полягає в вивченні наукової літератури за темою дослідження, аналізі теоретичного матеріалу, проведенні польових та лабораторних досліджень, опрацюванні й висвітленні отриманих результатів, написанні магістерської роботи.

Публікації: Хомутов С.О., Тихонова О.М. Вплив строків сівби на врожайність ячменю ярого / Наук-практ. конф. викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-16 травня 2024 р). Суми, 2024. С. 65.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 61 сторінці комп'ютерного тексту, містить додатки. Проілюстрована 11 таблицями та 4 рисунками. Магістерська робота складається із вступу, 4 розділів, висновків і пропозицій, списку літератури, що включає 39 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Походження і господарське значення ячменю

Ячмінь поряд з іншими зерновими, належить до найбільш стародавніх культур на планеті. За даними археологів, ячмінь люди вирощували понад 7000 р. до н.е.

Ячмінь посівний виник шляхом окультурення ячменю дикого (*Hordeum spontaneum* С. Koch). Історичними центрами формування сортів культурного ячменю вважають Близький Схід, Китай, Середземноморський регіон. Поступово з розвитком торгових відносин між країнами ячмінь посівний розповсюдився по країнах Європи. На території України культурний ячмінь вирощують починаючи з IV ст. до н.е. [17].

Найбільш значні посіви ячменю в Індії, Китаю, США, Україні. На початку становлення та розвитку стародавніх цивілізацій ячменю належало дуже значне місце в забезпеченні людини їжею. Пізніше з розвитком тваринництва ячмінь став цінною кормовою культурою. Одночасно з використанням в їжу і на корм свійським тваринам, ячмінь здавна використовували для приготування хмільних освіжаючих напоїв та ліків [9].

Багатовекторність використання ячменю в харчовій промисловості та тваринництві робить вирощування цієї культури вкрай актуальним.

В Україні ячмінь використовують як продовольчу і кормову культуру. В зерні ячменю міститься протеїнів 10-12%, ліпідів 2,2-2.5%, зольних елементів 2,5-2.8%, без азотних екстрактивних речовин (вуглеводів) – 72-80% [23].

Ячмінний солод дуже багатий на вуглеводи, білки, ферментативні речовини, вітаміни групи В. Через це вважається, що ячмінь володіє

лікарськими властивостями і тому відвари ячменю використовуються в народній медицині.

Зерно ячменя посівного є незамінною сировиною для пивоваріння. Для отримання високоякісного пива використовують зерно ячменю сортів пивоваренного використання. В його зерні міститься екстрактивних речовин 72-80%, вміст білка в пивоваренного ячменю має становити не більше 10-12%. З зерна з більшим вмістом білкових речовин неможливо приготувати світле пиво. Особливо цінною сировиною для приготування пивного солоду є дворядні форми ячменю з крупним вирівняним зерном і пониженою пливчастістю на рівні 8-10% [14]. Найбільш популярними сортами пивоваренного ячменю серед вітчизняних виробників пива є сорти Святогор, Патрицій, Целінка, Пеяс, Скарлет, Гетьман, Аскольд та ін.

Окрім зерна, гарним грубим кормом для худоби є ячмінна солома, яку перед згодовуванням попередньо запарюють. Іноді ячмінь вирощують на зелений корм і сіно в сумішках з горохом, викою, чиною та іншими кормовими культурами.

1.2. Морфологічні та екологічні особливості ячменю ярого

Культурний ячмінь – однорічна або дворічна культурна рослина. Коренева система мичкуватого типу, яка має радіус 40-45 см і здатна проникати в ґрунт на глибину 1м.

Стебло представляє собою порожнисту циліндричну соломину вкрите восковим нальотом довжиною від 50 до 135 см, шириною 2,5-4 мм, складається з 5-7 міжвузлів, схильне до вилягання.

Листки з добре розвиненими білуватими або антоціановими вушками. Язичок облямівковий, короткий. Листкові пластинки довжиною від 12 до 25 см, шириною від 8 до 25 мм.

Суцвіття представляє собою дворядний або шестирядний колос жовтого або чорного кольору. На кожному виступі членика розміщується від

1 до 3 одноквіткових колосків. Колоски за будовою різні: у дворядного ячменю середні колоски плодоносні, бічні безплідні, у багаторядного – всі колоски плодючі. Колоски сформовані з двох вузьких колоскових лусок та двох широких квіткових лусок, які у плівчастих сортів зростаються з зернівкою а в голозерних без зростання охоплюють зернівку.

За ступенем редукції колосків, які безплідні, дворядний ячмінь поділяється на дві групи: *deficientia* R. Reg., в якого нерозвинені беззерні бічні колоски з наявними колосковими лусками; *nutantia* R. Reg., в якого в беззерних бічних колосках є і колоскові і квіткові луски.

Зовнішні квіткові луски озернених колосків закінчуються зазубленими або гладенькими остюками, а в деяких форм – трилопатевиими додатками, які називають фурки. Гладкі остюки можуть бути злегка зазубленими на верхівці. Остюки в різних сортів бувають довгі, які перевищують довжину колоса в 1,5 рази, середні – які незначно перевищують довжину колоса, короткі – приблизно однакові з колосом за довжиною, або навіть трохи коротші за колос. Остюки можуть бути тонкі, еластичні, гладенькі та навпаки широкі, шорсткі, ламкі. Вкрай рідко трапляються безості форми ячменю [11].

За кількістю уступів колосового стрижня на 4 см його довжини розрізняють такі форми ячменю за щільністю колоса: дуже щільний, який містить понад 20 уступів на 4 см, щільний – 15-19, середньо щільний – 12-14, нещільний – 9-11, дуже нещільний – 8 і менше уступів.

Плід представляє собою голу або плівчасту зернівку довжиною 7-10 мм, шириною 2-3 мм. Маса тисячі зернівок становить 30-50 г. В дворядних сортів плівчастість становить 9-11%, у шестирядних - 10-13%.

У дворядного ячменю всі зернівки розташовані симетрично, за формою можуть бути ромбічними чи еліптичними. В шестирядного ячменю симетричні лише крупні зернівки в середніх колосках, бічні несиметричні, вигуті в основі, менші за розміром, різної форми.

У борозенці нижньої частини зернівки знаходиться основна щетинка, яка в одних сортів короткоопушена, в інших – довго волосиста. Забарвлення зернівок може бути сіро-зеленим, жовтим, чорним.

Основні ознаки, за якими визначають різновиди ячменю: забарвлення колоса, будова остюків, щільність колоса, плівчастість зерна.

Рід ячменю *Hordeum* L. об'єднує близько тридцяти видів ячменю, серед яких лише один культурний вид – ячмінь посівний *Hordeum sativum* L. Усі інші багаторічні і однорічні види є дикорослими.

В залежності від кількості плодоносних колосків розвинених на стрижні колоса, ячмінь посівний поділяється на три підвиди: *H.s. vulgare* L. – ячмінь багаторядний, в якого розвинуті всі три колоски на кожному виступі членика і в колосі утворюється шість рядів зерен; *H.s. distichon* L. – ячмінь дворядний, у якому на кожному виступі членика розвивається лише один середній колосок, а два бічних залишаються безплідними, таким чином утворюється два ряди зерен; *H.s. intermedium* Vav. et. Ort. – ячмінь проміжний, в колосі якого на кожному виступі членика розвивається різна кількість (1-3) плодоносних колосків, таким чином, утворюється колос з невизначеним числом зерен.

В Україні рекомендовані для вирощування дворядні та шестирядні сорти ячменю. З багаторядних ячменів найбільш поширений різновид – *validum*, в якої плівчасте зерно, колоскові луски вузькі, жовтий колос, ості довгі та зазублені. З дворядних ячменів найбільш поширений в культурі різновид *putans*, колос і зерно якого має схожі характеристики - колос солом'яно-жовтий зниженої щільності з довгими зазубленими остями, колосові луски вузькі, зерно плівчасте [23]. Серед дворядних ячменів окрім цього різновиду в культурі трапляються *erectum*, *nudum*, *medicum*, *persicum*. Всі вони відрізняються формою, довжиною і щільністю колоса, опушенням стрижня колоса, співвідношенням довжини остей і колоса, а також розмірами та формою зерна, формою квіткових лусок, загубленістю бічних остюків квіткових лусок, опушенням основної щетинки зернівки. Ці всі ознаки є

характерними для кожного сорту і саме на них звертають увагу в процесі сортової апробації.

Багаторядний ячмінь в залежності від форми колоса поділяють на правильно шестирядний – шестигранний та неправильно шестирядний – чотиригранний. У ячменю шестигранного (*H. hexastichum* L.) щільний колос і всі колоски відхилені від стрижня під гострим кутом в сторони, утворюючи правильний шестикутник на поперечному розрізі. У ячменю чотиригранного (*H. tetrastichum* L.) середні колоски щільно притиснуті до колосового стрижня на відміну від бічник, завдяки чому в поперечному розрізі колос має чотиригранну форму.

Ярий ячмінь невибагливий до тепла. Насіння починає проростати при температурі 1-2 °С, сходи та молоді рослини в період кушення витримують заморозки до -3-4 °С та короткочасні зниження температури повітря до -7 °С. Оптимальна температура для вегетації 18 °С. Екологічна пластичність виду проявляється також в стійкості до підвищень температур до 38-40 °С. За високих температур в ячменю продихи закриваються через 25-30 годин, тоді як в пшениці – через 10-17 годин, у вівса взагалі через 5 годин. Ячмінь ярий – доволі посухостійка культура. Транспіраційний коефіцієнт по сортах змінюється від 300 до 450. Завдяки таким адаптаційним можливостям ячмінь широко розповсюджений на нашому континенті.

Для початку проростання насіння ячменю необхідно, щоб воно було вологим і вміст води в зерні становив 45-50% від його сухої маси. Але треба зазначити, що на початку вегетаційного періоду коренева система в ячменю ярого розвинута ще не достатньо і пересихання ґрунту може призвести до загибелі рослини. У зв'язку з цим дуже важливо не запізнюватись з сівбою, щоб отримати дружні сходи. Ячмінь висівають зазвичай у перші дні весняних польових робіт. Ячмінь дуже чутливий до надмірної вологості ґрунту, через що дуже знижує врожайність на заболочених ґрунтах та в пониженнях рельєфу з близьким заляганням ґрунтових вод. Також ячмінь погано росте на піщаних ґрунтах і кислих торфовищах. При рН ґрунтового

розчину 5,5 взагалі не дає сходів. В процесі вегетації ячмінь добре кушиться, утворює від трьох до п'яти стебел на рослині. Ячмінь – самозапильна рослина. В порівнянні з іншими злаковими культурами ячмінь виносить значно менше поживних речовин з ґрунту: фосфору 1,1, азоту – 2,5, калію – 1,8 кг/га [7].

Ячмінь – рослина довгого світлового дня. Культура скоростигла. Деякі сорти ячменю дозрівають протягом 75 днів. В південних країнах з коротким фотоперіодом вегетаційний період ячменю триває 110-115 днів [33].

1.3. Технологія вирощування ячменю ярого

Для отримання високих врожаїв ячменю ярого розробляються агротехнічні прийоми по вирощуванню культури в різних природно-кліматичних зонах [5].

Попередники. Внаслідок невеликої довжини коренів, короткого періоду вегетації, високих вимог до ґрунтових умов ячмінь ярий є однією з вибагливих культур до попередників.

За даними багатьох дослідників [6, 18, 39] кращими попередниками для ячменю ярого є картопля, кукурудза, кормові коренеплоди, льон, люпин. Гірші попередники – озимі зернові. На однаковому агрофоні в умовах Лісостепу після попередника картоплі середня врожайність ячменю становить 34,5 ц/га, після жита – 28 ц/га. На Поліссі ячмінь слід висівати на окультурених ґрунтах із застосуванням низки агротехнічних заходів, що зумовлено підвищеними вимогами культури до елементів живлення [2].

Оскільки ячмінь – достатньо низькорослий злак, його застосовують в якості покривної культури для підсіву багаторічних кормових трав. Краще його розміщувати в останньому полі сівозміни. За даними Чернігівської дослідної станції при повторних посівах ячменю та насиченні сівозміни зерновими колосовими врожай ячменю знижується з 25,7 до 22,1 ц/га у зв'язку із ураженням кореневими гнилями і пошкодження шкідниками. Застосування мінеральних добрив в деякій мірі послаблює негативний вплив

повторних посівів, але повністю не усуває його. Наприклад, врожай сорту Нутанс-244 після стерньових попередників без удобрення становить 12-14 ц/га, а після тих самих попередників, але з внесенням добрив становить 22-27 ц/га [36].

Якщо рівень врожайності ячменю залежить від попередників, то показники якості зерна залишаються більш-менш стабільними. За даними Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН врожай ячменю залежно від попередника коливався від 19,6 до 24,5 ц/га, натура змінювалась не значно – від 687 до 695 г/л, маса 1000 насінин коливалась в межах 52,6-54,5 г [11].

Система удобрення. Основні елементи живлення рослин суттєво впливають на фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинах ячменю протягом вегетації та на величину і якість врожаю.

Ячмінь дуже реагує на внесення добрив і особливо в умовах достатнього зволоження. Приріст врожаю від мінеральних добрив може сягати 15-20 ц/га.

Якщо ячмінь висівають після добре удобрених попередників таких як картопля та цукрові буряки, під які вносили 40 т/га гною і мінеральні добрива $N_{80}P_{80}K_{80}$ то під ячмінь безпосередньо добрива не вносять. На такому агрофоні на чорноземах типових мало гумусових за сприятливих погодних умов ячмінь здатен сформувати 45 ц/га зерна.

Ячмінь реагує на внесення добрив в умовах достатнього зволоження. Приріст врожаю від мінеральних добрив може досягати 15-20 ц/га. Щоб запобігти виляганню рослин потрібно забезпечити правильне співвідношення поживних елементів – азоту, фосфору та калію.

Гній та компости краще вносити під попередник, а мінеральні добрива – безпосередньо під культуру під час основного обробітку ґрунту, а також локально в формі рядкового удобрення. На вилугуваних чорноземах Чернігівської дослідної станції врожайність ячменю при внесенні добрив підвищувалась від 38,8 ц/га, де добрив не вносили, до 46,9 ц/га, де було внесено $N_{60}P_{60}K_{60}$. На неглибоких малогумусних чорноземах Гоцанського

району Ровенської області після цукрових буряків найвищу врожайність (46,3 ц/га і натурну масу зерна 600 г/л) отримали при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{40}P_{40}K_{40}$. На сірих лісових ґрунтах Чорновицької дослідної станції кращою нормою удобрення під ярий ячмінь сорту Ельгіна після цукрових буряків виявилась $N_{45}P_{45}K_{45}$. Підвищення її до $N_{90-120}P_{80-90}K_{90}$ викликало вилягання рослин, зниження врожайності і погіршення якості зерна [23].

В середньому за ротацію сівозміни підвищення норм мінеральних добрив безпосередньо під ячмінь від $N_{45}P_{45}K_{45}$ до $N_{135}P_{135}K_{135}$ практично не сприяло росту врожайності зерна. Головною причиною відсутності росту врожайності виявилось вилягання рослин при внесенні підвищених норм добрив. Тому при внесенні підвищених норм добрив необхідно вносити ретарданти для підвищення міцності стебла рослин [19].

Важливим показником якості пивовареного ячменю є екстрактивність. За даними наукових спостережень, азотне удобрення як на фоні без добрив, так і на фоні P K знижують екстрактивність, але незначно. В середньому без добрив екстрактивність ячменю становила 75,3%, PK – 75,9%, NPK – 74,8% [37].

Азотні добрива дещо зменшують вміст крохмалю в зерні ячменю. В дослідях в середньому за 5 років крохмалю в зерні містилося: по PK – 57,91%, по NPK – 56,61% абсолютно сухої речовини. Найменша кількість крохмалю в зерні ячменю спостерігалась в посушливі роки. Пояснюється це тим, що із-за слабкої забезпеченості рослин ґрунтовою вологою порушується процес фотосинтезу, що в свою чергу, сприяє скороченню періоду накопичення вуглеводів в рослинах. Нестача вологи в ґрунті підвищує витрати вуглеводів в рослинах. Нестача вологи в ґрунті підвищує витрати вуглеводів на процес дихання, що також призводить до зменшення накопичення вуглеводів.

Дані про вплив мінеральних добрив, особливо азотних, на плівчастість ячменю дуже обмежені. В. Каспер, який проводив спеціальні спостереження по впливу деяких агротехнічних заходів на пивоварні якості

ячменю, відмічає, що мінеральні добрива мало впливають на плівчастість культури [38].

Підготовка ґрунту. На якість врожаю великий вплив має родючість ґрунту. Вміст білка в зерні в першу чергу залежить від наявності гумусу в ґрунті. Відомо, що перегній та інші органічні сполуки ґрунту є джерелом надходження азоту для створення органічних азот містких речовин.

Ярий ячмінь належить до рослин з підвищеними вимогами до обробітку ґрунту. На щільних ґрунтах погано розвивається коренева система, жовкне листя, що знижує продуктивність рослин. Найвища якість зерна спостерігається на типових чорноземах, дещо нижча якість на каштанових, бурих ґрунтах і сіроземах і найгірша на опідзолених ґрунтах [34].

Ячмінь дуже добре реагує на зяблеву оранку після всіх попередників. При розміщенні його після зернових культур чи однорічних трав є можливість провести лушення стерні. На полях засмічених однорічними бур'янами вистачає одного лушення дисковими лушильниками (ЛГД-10, ЛГД-15) на глибину 6-8 см. У випадку сильного забур'янення через 2-3 тижні проводять повторне лушення на глибину 10-12 см дисковими боронами (БДТ-7). Лушення можна з успіхом замінити внесенням універсальних гербіцидів (раундап, гліфоган та ін.) після проростання бур'янів. Особливо ефективні ці препарати у боротьбі з багаторічними бур'янами (пирій, осот) [24].

При розміщенні ячменю після озимої пшениці добрі врожаї забезпечувало використання плоскорізного обробітку на 10-12 см і зяблевої оранки на 20-22 см на початку жовтня. Після просапних культур, які збираються у пізні строки, на чистих від бур'янів полях лушення не проводять, а відразу проводять оранку на зяб. Однак після кукурудзи і соняшника зяблеву оранку поєднують з попереднім лушенням. Після збирання кукурудзи поле дискують важкими боронами БДТ-3 або БДТ-7 в два сліди на глибину 12-15 см для подрібнення пожнивних решток, а потім проводять оранку на 25-27 см ярусними плугами ПЯ-3-35, ПНЯ-4-40 [13].

В зоні Лісостепу з нестійким зволоженням має перевагу безполицеве розпушування ґрунту, а в зволоженій західній частині регіону більш доцільна оранка в першу чергу як ефективний захід боротьби з бур'янами. Заміна звичайно рекомендованого обробітку на 20-22 см мілким на 12-14 см не забезпечує сталих позитивних наслідків і здебільшого себе не виправдовує [27].

Проте ні в якому випадку не слід допускати проведення оранки весною. Це призводить до втрати вологи, запізнення зі строками сівби, а, отже, зменшення врожайності та зростання собівартості зерна. Якщо залишилося до весни поле необробленим, доцільніше з економічної точки зору провести пряму сівбу спеціальними сівалками.

Навесні, при настанні фізичної стиглості ґрунту, необхідно проводити комплексний обробіток ґрунту. В районах Лісостепу ґрунт готують користуючись рекомендаціями для зон нестійкого зволоження. Після кукурудзи на зерно поле навесні обробляють важкими боронами в агрегаті із шлейфами, а на запливаючих ґрунтах також дисковими луцильниками в агрегаті з середніми боронами, щоб прискорити підсихання ґрунту, після чого відразу можна сіяти.

Площі, які будуть засівати в першу чергу, відразу культивують і готують до сівби без попереднього закриття вологи шляхом боронування. Найкращу якість підготовки ґрунту до сівби дає використання сільськогосподарських машин класу "Компактор", ЛК-4 або "Європак".

Передпосівний обробіток ґрунту виконується впоперек до напрямку сівби або під кутом до неї. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою не повинен перевищувати 0,5-1 год.

Підготовка насіння, посів. Сіють ячмінь кондиційним насінням високих репродукцій. При вирощуванні за ресурсощадною технологією використовують насіння з масою 1000 зерен 40-50г, силою росту не менше 80%.

Найкращий спосіб сівби ярого ячменю такий, що забезпечує однакові за розміром площі живлення рослин. Основним недоліком звичайного рядкового способу сівби є надзвичайно висока густина насіння в рядку. Критична відстань між рослинами в рядку 1,4 см. При нормі висіву 5-6 млн. насіння на 1 га відстань між ними в рядку становить 1,1-1,3 см, тобто менше критичної.

Вузькорядний спосіб сівби, розділяючи потік насіння надвоє, при цій же нормі висіву збільшує відстань між насінинами у два рази – до 2,2-2,6 см. Проте сівалками з дисковими сошниками неможливо рівномірно загорнути насіння на однакову глибину. Сходи та рослини нерівномірні по висоті і розвитку.

У світовому землеробстві існує тенденція до звуження міжрядь. За даним шведських дослідників зменшення ширини міжрядь з 19 до 10 см підвищило польову схожість ярого ячменю з 81,9 до 96,8% при одній і тій же нормі висіву [28].

Кращий розподіл по площі висіяного насіння є одним з головних резервів підвищення продуктивності рослин і нового технологічного напрямку у вирощуванні зернових культур.

За даними німецьких дослідників стрічкові і розкидні способи сівби дають вищу врожайність порівняно з рядковим способом. Однак при цьому відбувається неякісне загортання насіння.

Рівень врожаю ячменю залежить насамперед від кількості продуктивних стебел на одиниці площі, а це визначається кількістю висіяного насіння, тобто фактичною нормою висіву і повнотою сходів.

Багато дослідників виявили досить стійку тенденцію зниження вмісту білку в зерні при збільшенні густоти посіву. При нормі висіву 2 млн./га насіння, за даними ВНГІ, сортів Чорноморець і Нутанс 244 вміст білку в зерні становив 12,7 і 11,8, а при нормі 6 млн./га – відповідно – 11,4 і 11,2% [3, 22].

Встановлюючи норму висіву необхідно враховувати біологічну особливість ярого ячменю формувати різну кількість пагонів кущіння, зниження енергії кущіння при збільшенні кількості рослин на одиниці площі. Продуктивність колоса пагона кущіння зменшується при надмірному або пізньому часі їх формування. При нормі висіву 4,0-5,0 млн./га коефіцієнт кущіння становить 2-3. У Лісостеповій і Поліській природних зонах оптимальною нормою висіву вважається 4,5 млн./га, в Карпатській зоні вона зростає до 5,0 млн./га схожих насінин.

Ячмінь здатен інтенсивно кущитись, тому на добре окультурених полях при польовій схожості на рівні 80% та виживанні рослин в межах 70-75% можна застосовувати знижені норми висіву 3,0-4,0 млн./га.

Дані науково-дослідних установ та виробничий досвід переконують, що кращий строк сівби ярого ячменю – ранній. Сівбу необхідно завершити не пізніше другої декади квітня навіть в умовах пізньої весни. Особливо реагує на запізнення з сівбою пивоварений ячмінь. Крім зниження врожаю значно погіршується якість зерна. Підвищується плівчастість, зменшується розмір зерна та вміст у ньому крохмалю [20].

За даними НДІ землеробства і тваринництва західних районів України, запізнення з посівом на 20 днів приводило до зниження показника вирівняності зерна на 10,2%, вмісту крохмалю – на 2,1, екстрактивності – на 2,8%. Крім того, підвищувалась плівчастість на 1,4%.

Як і в Степовій зоні України, так і в Лісостепу запізнення зі строками сівби ведуть до недобору зерна і погіршення його якості. Запізнення з посівом на 2-3 дні веде до зменшення врожаю не менше, чим на 4-5 ц/га. При цьому відмічається зменшення крупності і натури зерна, наявність в ньому крохмалю і екстрактивних речовин, збільшення плівчастості і білковості [32].

Інтегрована система захисту від шкідливих організмів. Ярі зернові культури забур'янюються більше, ніж озимі. Ранні строки сівби ярого ячменю дають змогу очистити поля від бур'янів навесні поверхневими

обробітками ґрунту. Особливо зростає засмічення проростаючими бур'янами, такими як лисохвіст польовий, вівсюг звичайний і види жабрію.

На посівах ярого ячменю можна застосовувати такі препарати: агрітокс, аркан, базагран М, базагран хіт, бромотрил, гранстар, гроділ ультра, дезормон, діален супер, естерон, ковбой, компас, лонтрел.

В дослідях Українського НДІ землеробства при внесенні гербіцидів 2М-4Х і 2М-4ХМ в фазі кушіння гибель дводольних бур'янів склала 65,3-88,7%, при цьому зрідження посівів конюшини не спостерігалось. Проти однорічних злакових і дводольних бур'янів в посівах ячменю можна також використовувати дозанекс 40%, яким із розрахунку 3,5-4,4 кг/га д.р. обробляють посіви в фазі 2-3 листків [30].

В процесі вегетації рослини ячменю в значній мірі пошкоджуються шведською мухою, яка восени розмножується в посівах озимої пшениці, а навесні нове покоління шкідника переселяється на молоді сходи ячменю. Основна маса шведської мухи накопичується переважно на зріджених посівах ячменю і пошкоджує стебла, які при нестачі вологи гинуть. Друге покоління шведської мухи з'являється в фазу колосіння ячменю. В окремі роки втрати зерна досягають 15-20%.

При масовій появі шкідника в середині 1 і 2 етапів органогенезу в фазі сходи-початок кушіння необхідно проводити краєві обробки посівів пестицидами в період льоту мух (40% к.е. фосфаміда – 0,8 кг/га, метафоса – 0,4-0,6 кг/га).

Велику загрозу для посівів ячменю являють злакові попелиці: звичайна, велика, злакова, ячмінна та ін. Особливу шкоду спричиняють в посушливі роки. Проти них посіви обробляють БІ-58 – 0,8 кг/га [38].

В окремі роки дуже шкодить посівам вредна черепашка, дорослі жуки і личинки якої пошкоджують як вегетативні, так і генеративні органи культури. Для боротьби з цим шкідником посіви ярого ячменю слід обробляти у фазу виходу в трубку метафосом 40% к.е. – 0,5-0,8 кг/га, метатіоном 50% к.е. – 0,8-1,0 кг/га [10].

Кореневі гнилі – грибкове захворювання ячменю – проявляється у вигляді побуріння і загнивання коренів, вузла кушіння і основи стебла. При сильному пошкодженні спостерігається гибель сходів.

Для боротьби із хворобами використовують протруювання насіння перед посівом, знищення пожнивних решток на полях і обробіток посівів.

Для боротьби з хворобами, що уражують рослини в період вегетації, посіви обприскують один-два рази фунгіцидами. Обробку розпочинають на самому початку розвитку хвороб. Для цього використовують такі препарати: байлетон з.п. – 0,5 кг/га; дерозал к.с. – 0,5 кг/га; корбель к.с. – 1,0 кг/га; тілт 250ЕС – 0,5 кг/га; феразим к.с. – 0,5 кг/га.

Збирання врожаю. Завершальним етапом робіт по вирощуванню ячменю є збирання врожаю. Від своєчасності та якості її проведення залежить рівень врожайності і якість зерна. Ячмінь збирають як прямим комбайнуванням, так і роздільним способом.

По строках збирання врожаю ячменю для використання на пивоварні цілі серед вчених і практиків також немає єдиної думки. Академік І.В. Якушкін вважає, що ячмінь, визначений для пивоваріння, необхідно збирати у фазі повної стиглості. Він стверджує, що при збиранні у восковій стиглості погіршуються пивоварені якості, так як в зерні утримуються небажані азотисті сполуки та підвищується вміст альбуминів. Цього не спостерігається при збиранні ячменю в повній стиглості. Крім того, повністю дозріле зерно легше сушити, у нього вище посівні якості. За збирання пивоварного ячменя в фазі повної стиглості викладають свою думку ряд вчених [8, 21].

Однак деякі дослідники вважають можливим збирати пивоварний ячмінь дещо раніше, ніж він досягне повної стиглості. Мотивується це звичайно тим, що вміст сирого протеїну в ячмені, зібраному у восковій і повній стиглості, майже не відрізняється [26].

При роздільному способі збирання ячмінь скошують у валки в середині і не пізніше кінця воскової стиглості зерна, коли пожовтіє біля 80% колосків, а вологість зерна становить 30-38%. Підбір валків починають через 3-4 доби,

коли зерно досягне вологості 14-16%. Збирання ведуть потоковим методом з одночасним скирдуванням соломи і полови. При підборі і обмолоті валків доцільно застосовувати полотняно - конвеєрні підбирачі ППТ-3 і ППТ-3А.

Зріжені й чисті посіви низькорослих сортів збирають прямим комбайнуванням при вологості зерна 15-18%. В ряді господарств півдня застосовують двофазне збирання з обмолотом скошеної маси на стаціонарних молотилках. При цьому значно зменшується втрата зерна, поліпшується якість соломи і полови як цінних грубих кормів.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічна характеристика ПСП «Гарант» Сумського району Сумської області

Дослідження проводились в умовах приватного сільськогосподарського господарства «Гарант», яке зареєстроване за юридичною адресою: Україна, Сумська обл., Сумський р-н, с. Олексіївка (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Географічне розташування господарства, в якому проводили дослідження

Основний вид діяльності підприємства – вирощування зернових культур (окрім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Також господарство займається вирощуванням овочів і баштанних культур,

коренеплодів і бульбоплодів. У своїй діяльності господарство впевнено підтримує високий рівень організації сільгоспвиробництва і впроваджує найновіші технологічні рішення. Тому компанія є однією з передових у Сумській області.

ПСП «Гарант» є юридичною особою, має в своєму розпорядженні майно, несе відповідальність по своїх зобов'язаннях. На підприємстві застосовується лінійно-функціональна структура управління. Керує підприємством директор, йому підпорядковані головний інженер, головний економіст, головний бухгалтер, головний агроном. Підприємство постачає продукцію на ринки області та країни. Зерно користується попитом також і на міжнародному ринку. Для підтримання конкурентоздатності підприємство постійно намагається удосконалювати своє виробництво, впроваджуючи інноваційні технології в рослинництві, працюючи над матеріально-технічною базою.

Для більш детального аналізу діяльності підприємства проаналізуємо склад і структуру сільськогосподарських угідь господарства ПСП «Гарант» за 2021-2023 роки (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Склад і структура сільськогосподарських угідь ПСП «Гарант»

Види земельних угідь	Роки						Відхилення	
	2021		2022		2023		Абсолютне (+, -)	Відносне %
	га	%	га	%	га	%		
Всього сільськогосподарських угідь	3987	100	3857	100	4035	100	0	0
з них:								
рілля	3807	99,38	961	99,38	961	99,38	0	0
Інші землі	180	0,62	6	0,62	28	0,62	0	0

Склад і структура сільськогосподарських угідь не змінювалась протягом аналізованих років, що є позитивною тенденцією для діяльності підприємства.

Аналіз основних засобів виробництва на підприємстві за 2023 – 2021 роки дозволяє дослідити стан та ефективність їх використання (табл.2.2). В

структурі основних засобів виробництва спостерігаються зміни з 2021 по 2023 роки – збільшилось фінансування на купівлю обладнання на 17,23 %, транспортних засобів - на 215,99 %, інструментів, приладів та інвентарю - на 6,25%, малоцінні необоротні матеріальні активи на 60,19%, але тільки будинки, споруди та передавальні пристрої зменшились на 0,02 % що є не так суттєвим для діяльності підприємства, отже можна зробити висновок, що структура основних засобів на підприємстві пішла на збільшення, що є позитивним для діяльності підприємства.

Таблиця 2.2.

Структура основних засобів виробництва на ПСП «Гарант»

Показники	Роки						Відхилення	
	2021		2022		2023		Абсолютне (+, -)	Відносне %
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%		
Будинки, споруди та передавальні пристрої	17503	11.18	18484	10.64	18484	10.41	-1	99,98
Машини та обладнання	127747	81.63	142881	82.26	146399	82.48	1825	117,23
Транспортні засоби	9130	5.83	9975	5.74	10195	5.74	1013	315,99
Інструменти, прилади, інвентар	1735	1.1	1912	1.1	1907	1.07	1	106,25
Малоцінні необоротні матеріальні активи	384	0.26	438	0.25	504	0.28	65	160,19
Разом	156499	100	173690	100	177489	100	-4378	80,97

Кращих результатів досягають ті підприємства, які своєчасно технічно переозброюють виробництво, впроваджують нову більш продуктивну й економічну техніку замість застарілої. Особливе значення для поліпшення використання основних виробничих фондів і підвищення ефективності виробництва має застосування нових технологій в сільськогосподарському виробництві. Також важливе поглиблення спеціалізації і комбінування

виробництва, впровадження прогресивних форм організації й оплати праці, підвищення кваліфікації кадрів та їх відповідальності за раціональне використання закріпленої за ними техніки.

Аналіз наявності і ефективності використання виробничих фондів на ПСП «Гарант» наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Наявність і ефективність використання виробничих фондів ПСП «Гарант»

Показники	Роки			Відхилення	
	2021	2022	2023	Абсолютне (+, -)	Відносне %
1. Середньорічна вартість основних засобів сільськогосподарського призначення, тис. грн.	16430,5	97681	21059,5	5178	131,51
2. Середньорічна вартість оборотних активів, тис. грн.	17799	19096	22373	4574	125,7
3. Середньорічна вартість активів, підприємства, тис. грн.	30988	35622	40179,5	9191,5	129,66
4. Середньорічна чисельність працівників, осіб	67	70	66	-7	91,95
5. Площа сільськогосподарських угідь, га	3987	967	967	0	0
6. Вартість ВП в спів ставних цінах 2010 р., тис. грн.	9376,78	8854,23	11153,86	1777,08	118,95
7. Фондозабезпеченість, тис. грн..	1699	2028	2178	479	128,19
8. Фондоозброєність, тис. грн.	188,86	239,12	163,24	-25,62	86,43
9. Фондовіддача грн. /1 грн.	0,57	0,45	0,53	-0,04	92,98
10. Фондомісткість грн. / 1 грн.	1,75	2,21	1,89	0,14	108
11. Норма прибутку,%	4,1	1,1	22,09	17,99	538,78

Підвищення ефективності використання оборотних коштів можливе за рахунок наступних заходів:

- Скорочення строків виготовлення продукції в результаті механізації виробництва;
- Зменшення обсягів витрат за рахунок поліпшення організації матеріально-технічного постачання;
- Економія та ретельне зберігання матеріальних ресурсів господарства, суворе дотримання норм витрат;

- Удосконалення розрахунків із замовниками, поліпшення фінансової та платіжної дисципліни.

Таблиця 2.4.

Показники ефективності використання оборотних коштів ПСП «Гарант»

Показники	Роки			Відхилення	
	2021	2022	2023	Абсолютне (+, -)	Відносне %
1.Вартість оборотних коштів, тис. грн.	17799	19096	22373	4574	125,7
2.Вартість майна підприємства, тис. грн.	30988	35622	40179,5	9191,5	129,66
3.Тривалість періоду, днів	360	360	360	0	0
4.Обсяг реалізованої продукції, тис. грн.	25940,22	29 904,9	42 180,51	16240,29	162,61
5.Середня вартість виробничих запасів тис. грн.	1649	1158,5	1245,5	-403,5	75,53
6.Обсяг реалізованої продукції за собівартістю тис. грн.	26224,2	26570,1	32686	6461,8	124,65
7.Дебіторська заборгованість, тис. грн.	5074,5	5300	5323	248,5	104,9
8.Кредиторська заборгованість, тис. грн.	12554,5	15096,5	17216,5	4662	137,13
9.Прибуток, тис. грн.	674	223	4652	3978	690,21
10.Коефіцієнт реальної вартості оборотних коштів у майні підприємства	0,57	0,54	0,56	-0,01	98,25
11.Термін обороту оборотних коштів	247	230	191	-56	77,33
12.Термін обороту виробничих запасів	23	14	36	13	156,52
13.Термін обороту дебіторської заборгованості	70	64	45	-25	64,29
14.Тривалість обороту кредиторської заборгованості	174	182	147	-27	84,48
15.Тривалість обороту грошових коштів	267	260	228	-39	85,39
16.Коефіцієнт оборотності	1,46	1,57	1,89	0,43	129,45
17.Коефіцієнт завантаження оборотних коштів	0,69	0,64	0,53	-0,16	76,81
18.Коефіцієнт рентабельності	3,79	1,17	20,79	16,99	548,28

Показники ефективності використання оборотних коштів господарства представлені в табл. 2.4.

Головним питанням управління оборотними коштами підприємства, як і у випадку з основними фондами, є підвищення ефективності їх використання, тобто отримання максимального результату з мінімальними вкладеннями в оборотні кошти.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови району проведення досліджень

Згідно з фізико-географічним районуванням, територія досліджень знаходиться в межах Північної Лісостепової області Придніпровської рівнини Лівобережно-Дніпровської Лісостепової провінції [12]. Землі сільськогосподарського користування знаходяться на місці вирубаних лісів та лугових степів. Природна лісостепова рослинність дуже впливала на формування земельного покриву. У минулому степи займали рівні ділянки вододілів та сприяли формуванню чорноземів. Внаслідок руйнування природна рослинність майже зникла.

Кліматичні умови району дослідження сприяють успішному веденню сільськогосподарського виробництва. Тепло, що поступає на поверхню землі у вигляді прямої і розсіяної сонячної радіації, складає сумарну сонячну радіацію, річна величина якої, за даними метеорологічної станції Сум, складає 3934,4 Дж/м. Клімат помірно-континентальний, відрізняється холодною зимою і теплим літом [1].

Середня річна температура повітря регіону досліджень змінюється від 5 до 8,5°C. Середня місячна температура нижче 0°C відмічається в грудні, січні, лютому, березні. Абсолютний максимум температури повітря досягав 37-38°C, абсолютний мінімум -34-27°C. Кількість зим з мінімальною температурою повітря нижче -25°C складає 15-20%, тобто 2-3 роки з 20. Середня річна температура повітря становить (6,6°C), низька вона в січні (-7,7°C), а висока в липні (19,2°C) (табл. 2.5.). Перехід середньої добової температури повітря через 0°C в бік підвищення, що характеризує початок весняного періоду, спостерігається в третій декаді березня. Середня

температура повітря за весняний період складає 9-10°C. Зима звичайно настає в другій декаді листопада, в окремі роки — в другій або третій декадах жовтня. Тривалість зимового періоду по роках коливається від 100 до 163 днів. За зимовий період середня температура складає близько -6°C морозу, середня багаторічна кількість опадів - 105-135 мм, тобто 15-30% річної їх кількості.

Таблиця 2.5

Середня температура повітря по місяцях (за даними Сумської метеорологічної станції)

Січ ень	Лют ий	Бере зень	Квіт ень	Тра вень	Чер вень	Лип ень	Сер пень	Вере сень	Жов тень	Лис топ	Груд ень
-7,8	-6,6	-1,7	7,4	14,7	18,6	19,6	18,5	12,7	6,2	-0,4	-4,3

Стійкий сніговий покрив встановлюється в середині грудня. Найбільша висота снігового покриву за зиму спостерігається в кінці лютого і становить 17-23 см. Сходить сніговий покрив в другій - третій декадах березня. Середня глибина промерзання ґрунту на полях – 75 см. Відтавання ґрунту до глибини 30 см відмічається зазвичай 2-7 квітня. На повну глибину ґрунт відтає 5-12 квітня.

Початок весняного періоду характеризується переходом середньої добової температури через 0°C в бік підвищення, що спостерігається в третій декаді березня. Відтавання ґрунту до глибини 30 см відмічається звичайно 2-7 квітня. На повну глибину ґрунт відтає 5-12 квітня. Середня температура повітря за весняний період складає 9-10°C. Середня багаторічна кількість опадів за весну складає 80-95 мм, з коливанням по роках від 11-15 мм до 105-145 мм.

Період з середніми добовими температурами повітря вище 15°C прийнято вважати літнім періодом. Перехід до літа по території спостерігається в середньому на початку третьої декади травня. Тривалість літнього періоду в середньому складає 96-110 днів з коливанням по роках від

80-86 до 125 днів. Середня температура повітря за літній період коливається в межах 17,5 - 18,5°C. Середня багаторічна кількість опадів по регіону за літній період складає 205 мм, що відповідає близько 40% річної суми. В окремі роки цей показник коливається від 65 мм до 375мм.

Середня кількість опадів на території дослідного господарства складає 485-524 мм. Коливання річної суми опадів в окремі роки - від 315-340 до 685 мм. Клімат визначає температурний режим, умови зволоження, рослинність, тип ґрунту.

Основу ґрунтового покриву на землях сільськогосподарського користування навчально-наукового виробничого комбінату СНАУ складають чорноземи типові вилуговані малогумусні крупнопилувато-середньосуглинкові. Механічний склад ґрунтів досить різноманітний. Частіше за все це крупно-пилуваті легко- і середньосуглинкові ґрунти. Зустрічаються і важкі суглинки. Ґрунти мають гумусний профіль потужністю 60-70 см, з високим вмістом гумусу (4,1%), суглинковий механічний склад. Реакція ґрунтового розчину слабо-лужна (рН 7,5).

Ґрунт дослідного поля, де проводилися дослідження, переважно чорнозем типовий глибокий малогумусовий вилужений суглинковий. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – рН 7,3, загальний вміст гумусу 4%. Вміст легко- гідролізованого азоту 9,0 мг/кг, рухомих форм фосфору та обмінного калію 14,0 і 6,7 мг/кг, відповідно. Ґрунтові води залягають на глибині 15-20 м.

2.3. Об'єкт та предмет досліджень

Польові досліді проводили на дослідних полях ПСП «Гарант» у 2024 р. Об'єкт досліджень - сорти ячменю ярого вітчизняної селекції Вакула і Геліос. Предмет досліджень – урожайність сортів залежно від строків сівби та норми висіву.

Сорт Вакула. Виведений у Одеському селекційно-генетичному інституті методом індивідуального добору. Включений до Державного реєстру сортів.

Різновид - pallidum

Колос шестирядний, солом'яно-жовтий, остистий, конусоподібної форми, середньої щільності, неламкий. Колоскові луски середньої довжини, вузькі.

Остюки довгі, у півтора-два рази перевищують довжину колоса, зазубрені, при досяганні не опадають, ніжні, еластичні. Добре помітна перша пара квіткової луски в остюк поступовий.

Зернівка жовта, плівчаста, еліптична. Маса 1000 зерен 42-50 г.

Середньостиглий, вегетаційний період коливається в межах 70-85 діб. Солома середньої довжини, 75 см, міцна, стійка проти вилягання.

Посухостійкість висока. Стійкість проти вилягання висока.

Сорт інтенсивного типу, пластичний. Рекомендується висівати за 100% господарської придатності 2-4 млн./га насінин.

Врожайність – 44,5-50, ц/га. Запізнення із сівбою на 5-10 днів призводить до значного недобору врожаю (від 3,9-7,4 ц/га).

Відноситься до сортів круп'яного призначення, а також може бути використаний у пивоварінні. Вміст білка 11,4-11,7%, плівчастість – 8-9, екстрактивних речовин – 78-79, крохмалю – 58-61%.

Слабко уражується гельмінтоспориозом, більш стійкий проти борошнистої роси, середньо пошкоджується шведською мухою. Обов'язкове протруювання насіння проти летючої сажки.

Держкомісія України рекомендує вирощувати сорт у зонах Степу, Лісостепу та Поліссі.

Сорт Геліос. Виведений Одеському селекційно-генетичному інституті методом індивідуального добору. Оригінація – ЗАТ «Селена».

Включений до Державного реєстру сортів, рекомендованих для вирощування на території України.

Різновид – pallidum.

Середньостиглий, вегетаційний період коливається в межах 90-96 діб. посухостійкий, середньорослий, стійкий до вилягання. Рекомендується висівати за 100% господарської придатності 2-4 млн./га насінин.

Господарські цінні ознаки наступні: кущ прямостоячий, висота рослин 70-80 см, лист не опушений, зелений; початок колосіння – ранній;

Колос шестирядний, напівпрямий, довгий (8-10 см), неламкий, нещільний (9-10 члеників на 4 см колосового стрижня), має середню довжину першого сегмента; колір колосу солом'яно-жовтий, форма пірамідальна з переходом в ромбічну; остюки довгі (16-18 см) паралельні, тонкі, еластичні, кінчики остей злегка зазубрені, без антоціанового забарвлення, при обмолочуванні легко відділяються;

Зерно велике, видовжено-овальної форми, жовте, вирівняне. Маса 1000 насінин – 47,8-49,9 г.

Врожайність – 48-55 ц/га.

Напрямок використання – зерновий. Сорт стійкий проти борошнистої роси.

Рекомендований до вирощування у зонах Степу, Лісостепу та Поліссі [4].

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліду

Дослідження по впливу строків сівби та норм висіву на врожайність та якість зерна сортів ярого ячменю були проведені у 2024 р. в ПСП «Гарант» Сумського району Сумської області.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем середньосуглинковий крупнопиловатий. Бонітет ґрунту 59,4 вміст гумусу біля 3,9%, кислотність 6,5, вміст фосфору 14,2 мг/кг, калію 9,2 мг/кг.

Об'єктом досліджень були сорти ярого ячменю Вакула та Геліос рекомендовані для вирощування в Лісостеповій природній зоні.

Ярий ячмінь розміщувався у восьмипільній зерно-просапній сівоzmіні після картоплі. Агротехніка в дослідях загальноприйнята для даної зони та однакова у всіх варіантах. Вивчення впливу строків сівби і норм висіву ярого ячменю проводилось в двох дослідях.

В досліді 1 вивчали вплив строків сівби на урожай і якість зерна сортів ярого ячменю з інтервалом в 5 днів за схемою:

- 1) ранній – 27-30 березня (контроль);
- 2) середній – 7-10 квітня;
- 3) пізній – 18-20 квітня.

В досліді 2 вивчали вплив норм висіву на урожай і якість зерна сортів ярого ячменю. Схема досліду включала три норми висіву:

- а) 2 млн. шт/га;
- б) 4 млн. шт/га;
- в) 6 млн. шт/га.

Проведені дослідження виконувалися з урахуванням вимог методики дослідної справи.

Площа облікової ділянки – 25 м², повторність – трьохразова, розміщення – систематичне. Протягом періоду вегетації проводили спостереження за ростом та розвитком культури.

За три доби перед масовим збиранням ярого ячменю на полі було відібрано зразки рослин для визначення структури врожаю та врожайності за варіантами дослідів. Зразки відбирали з метрових ділянок.

При визначенні структури врожаю за варіантами дослідів спочатку визначали загальну та продуктивну кущистість, висоту рослин. Потім проводили заміри та зважування структурних елементів повноцінних колосків, що сформувалися під впливом досліджуваних факторів.

Із показників якості зерна визначали: масу 1000 зерен, натуру зерна, крупність, життєздатність, плівчастість, спираючись на загальноприйняті методики [15].

3.2. Методика визначення показників якості зерна ячменю

Визначення маси 1000 зерен. Якість зерна на практиці характеризують масою 1000 зерен, вираженою в грамах. Висока маса 1000 зерен звичайно пов'язана з крупним розміром насіння. При однаковому розмірі зерна воно характеризує щільність внутрішньої їх структури і, таким чином, визначається запас поживних речовин, які в ньому містяться.

Для визначення маси 1000 зерен з кондиційного зерна основної культури після перемішування відраховують дві проби по 500 зерен і зважують з точністю до 0,01г, переводять масу 1000 зерен і обчислюють середню масу.

Аналіз вважається, якщо різниця маси 1000 зерен між двома пробами не перевищує 3% середньоарифметичного. Якщо різниця між масами двох проб більша 3%, то враховують і зважують третю пробу і масу 1000 зерен визначають по тих двох пробах, які мають найменшу різницю.

Для перерахунку на абсолютно суху речовину користуються формулою:

$$M = M_1 * (100 - B) / 100, \text{ де}$$

M – маса 1000 зерен на суху речовину, г;

M_1 – маса 1000 зерен при фактичній вологості, г;

B – вологість зерна, %.

Визначення натуре зерна. Із середнього зразка зерна, очищеного і доведеного до базисних умов виділяють дві проби не менше 1 кг кожна. Натуру визначають за допомогою приладу, який називається пурка. Зерно насипають у циліндр до лінії, яка вказана в середині циліндра. Після встановлення циліндра на наповнювач відкривають заслінку і набране зерно висипається в циліндр-наповнювач. Після висипання зерна в наповнювач з воронкою знімають. Виймають ніж, і після того як зерно і груз впадуть у мірку, ніж знову вставляють в щілину. Наповнювач знімають, відбирають з ножа зерна, які затрималися, і виймають його з щілини. Потім мірку із зерном підвищують на ваги з правої сторони до коромисла і зважують з точністю до 0,5 г. Натуру знаходять у дворазовій повторності. Розходження між двома визначеннями не повинна перебільшувати 5 г. За показник натуре зерна приймається середнє арифметичне результатів досліджень двох проб, округлений до 1 г.

Визначення крупності зерна. Наважку зерна просіюють на комплекті лабораторних сит. Сходи з сит, встановлених для визначення крупності, і прохід через сито, встановленого для визначення дрібних зерен, звільняють від смітної та зернової домішок та зважують.

Вміст дрібних зерен або крупність визначимо за формулою:

$$X_m = m_1 * 100 / m, \text{ де}$$

m_1 – маса фракції дрібного зерна в сході з сита, встановленого для визначення крупності, г;

m – маса зерна, яке залишилося після видалення з наважки сміттєвих та зернових домішок, г.

В залежності від вмісту у відсотках залишку на ситах призначених для визначення крупності ячмінь відносимо до відповідної категорії крупності у відповідності з стандартом по крупності в стандартах цієї культури.

Визначення життєздатності. Насіння сільськогосподарських культур не завжди здатне проростати. Понижена схожість часто спостерігається у свіжезібраного насіння ярих зернових, а також у насіння, якщо воно достигло за несприятливих погодних умов. Схожість свіжезібраного насіння знижується в тому, що у ньому ще не закінчились процеси післязбирального досягання і воно перебуває у стані органічного спокою.

Для термінового визначення посівної якості насіння і для з'ясування причин низької схожості визначають його життєздатність – процентний вміст у посівному матеріалі живого насіння. Визначають життєздатність методом пророщування з попередньою обробкою насіння.

Для визначення життєздатності за допомогою барвників насіння попередньо намочують при температурі 18-20°C протягом певного часу. Підготовлене насіння (ціле чи половинки) у кількості 100 штук заливають розчином барвника. Для визначення життєздатності насіння використовують розчин фуксину. Насіння заливають розчином на 15 хвилин і до життєздатного відносять зерна із незабарвленим зародком. Кислий фуксин забарвлює мертві тканини у рожево-червоний колір.

Визначення плівчастості насіння. Плівчастістю зерна називають відношення сухої маси плівок до сухої маси всього зерна в процентах.

Для групування і класифікації сортів за комплексом ознак використовували статистичні методи дослідження. Статистичний аналіз та графічні роботи проводили з використанням програми Microsoft Excel.

В процесі оформлення роботи спиралися на загальні рекомендації, що запропоновані для написання кваліфікаційних робіт [16].

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ВРОЖАЮ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)

4.1. Вплив термінів посіву на врожайність ячменю ярого

Ячмінь є культурою зі значним потенціалом врожайності. Адаптивні технології вирощування ячменю ярого дозволяють реалізувати адаптивні можливості культури [25].

Суттєвим резервом збільшення виробництва ячмінного зерна і покращення його якості є створення нових продуктивних сортів круп'яного і пивоваренного напрямку. В господарстві необхідно вирощувати декілька екологічно пластичних сортів ячменю для підтримання високого рівня урожайності.

Пошук оптимальних термінів посіву для нових сортів, які раніше не вирощували на полях господарства, має важливе значення.

Структура врожаю зернової колосової культури складається з таких основних показників як кількість продуктивних стебел на 1м², кількість зерен в колосі, маса зерен в колосі. Від технології вирощування найбільше залежить густина продуктивного стеблестою. У багаторядних сортів ячменю озимого коефіцієнт продуктивної куцистості коливається від 1,3 до 1,7. У дворядних сортів цей показник коливається від 1,8 до 2,0.

Процес утворення генеративних органів рослини тісно пов'язаний з розвитком рослини. Існує 7 етапів онтогенезу ячменю за Куперман. Після появи третього справжнього листка рослина починає куцитися. Утворення пагонів куцення і формування площі листкової поверхні сприяють кращому використанню сонячної енергії для асиміляції і накопичення пластичних речовин. Пізніше, коли не вистачає води через збільшення площі листкової поверхні, недорозвинені пагони відмирають, а необхідні асимілянти

переміщуються в продуктивне стебло. Існує думка [29] що значна кущистість під час посухи – небажане явище, адже ті непродуктивні пагони кушення що не утворюють колоса, споживають вологу та поживні речовини, погіршуючи живлення продуктивних пагонів. Для формування врожаю дуже важлива густота продуктивного стеблестою. Вона напряду залежить від польової схожості рослин (рис. 4.1).

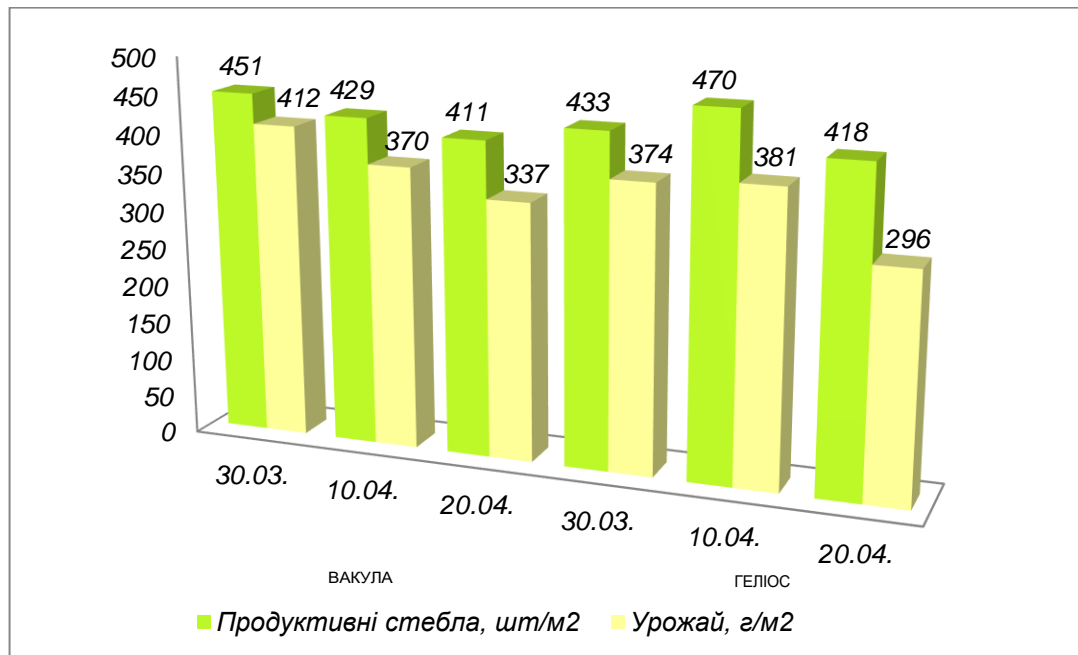


Рис. 4.1. Залежність врожайності ячменю ярого від кількості продуктивних стебел

В дослідженнях, які проводилися в ПСП «Гарант», найбільшу густоту продуктивного стеблестою перед збором врожаю мав сорт Геліос – 470 шт/м², а у сорту Вакула цей показник не перевищив значення 451 шт/м². На густоту продуктивного стеблестою впливали строки посіву. Сорт Геліос найбільшу густоту стеблестою показав при середніх строках посіву, сорт Вакула – при ранніх. Прискорення чи навпаки затримки з сівбою призводили до зменшення густоти продуктивного стеблестою у сорту Вакула на 22-40 шт, у сорту Геліос – на 37-52 шт. (табл. 4.1).

Важливим показником врожайності, який визначає величину побічної – продукції соломи, є висота рослин. Обидва сорти в дослідних умовах відрізнялися стеблом середньої довжини – від 70,4 до 73,0 см. Виявилось, що

строки сівби майже не впливають на довжину стебла. Максимальна різниця показника по строках склала 2 см в сорту Вакула і 0,6 см в сорту Геліос.

Таблиця 4.1

Структура врожаю сортів ячменю залежно від строку сівби, 2024 р

Сорт	Строк посіву	Продуктивні стебла шт/м ²	Висота Рослин см	Колос			Урожайність г/м ²
				Довжина см	Кількість зерен, шт	Маса зерен, г	
Вакула	ранній	451	73,0	8,2	25	0,91	412,0
	середній	429	71,5	8,2	23	0,89	370,3
	пізній	411	71,0	8,0	22	0,82	337,1
Геліос	ранній	433	70,6	8,0	22	0,85	374,9
	середній	470	71,0	7,9	21	0,83	381,0
	пізній	418	70,4	7,8	20	0,80	296,2

Окрім вище зазначених параметрів структури врожаю, величина готової продукції дуже залежить від параметрів колосу, до яких відносяться: довжина колосу, маса зерен в колосі, кількість зерен в колосі. За всіма показниками виділився сорт Вакула. Кількість зерен в колосі в цього сорту становила 22-25 шт., їх маса – 0,82-0,91 г. Сорт Геліос в колосі містив 20-22 зернівки масою 0,77-0,85 г. Спостерігаємо пряму кореляційну залежність зміни показників маси та кількості зерен в колосі від строків посіву.

За ранніх строків посіву у сорту Вакула кількість зерен в колосі складала 25 шт. при масі 0,91 г. а в сорту Геліос – 22 шт. масою 0,85 г. Пізні строки посіву негативно впливають на цей показник – в сорту Вакула кількість зерен в колосі знизилась до 22 шт. їх маса склала 0,82 г, що на 0,09 г менше, ніж при посіві в ранні строки. Сорт Геліос в пізні строки показав кількість зерен в колосі 20 шт. при масі 0,77 г, що менше ніж в ранні строки на 0,08г.

Аналіз елементів структури врожаю наглядно показав що найбільший вплив на продуктивність чинять показники: кількість продуктивних стебел перед збиранням врожаю і маса зерен з одного колосу.

Складний комплекс умов впливає на процес формування врожаю ячменю ярого і на якісні характеристики зерна. З покращенням умов росту культури – поживного, водного, світлового режимів – можна досягти високої врожайності, на рівні генетичного потенціалу сорту. При оптимальному співвідношенні всіх факторів впливу на врожайність ячмінь ярий здатен сформувати 40-45 ц/га зерна.

Взагалі процес утворення зерна включає три основні періоди: формування, наливання, достигання. Період формування триває десять-одинадцять днів від запліднення до початку молочної стиглості і включає фази росту до водянистого стану зернівки. Під кінець цього періоду зернівка набуває кінцевої довжини, містить до 39% сухої речовини та 68-70% води, кольором зелена.

Період наливання триває 13-19 днів від початку молочної стиглості до кінця тістоподібної консистенції, включає наступні фази: перед молочну, молочну, тістоподібну. Наприкінці цього періоду маса сухої речовини зернівки сягає 93-95%. А вологість зернівки становить 46-48%. Консистенція тістоподібна, зелений колір залишається лише біля зародка і в борозенці. У фазі тістоподібного стану відбувається інтенсивне надходження асимілянтів до зернівки і тому збирання в цей час призводить до значного недобору урожаю [22].

Період достигання починається з кінця тістоподібного стану і включає дві фази: воскової стиглості та повної стиглості, яку ще називають збиральною. Визначення фази воскової стиглості має велике значення для виробництва якісного зерна ячменю, бо з цією фазою тісно пов'язане роздільне збирання врожаю.

Для встановлення вірних строків роздільного збирання ячменю доцільно відрізнити початок, середину і кінцевий період фази воскової

зрілості зерна. Відмінності полягають у вологості зерна: на початку фази вона становить 36-40%, рослина за зовнішнім виглядом виглядає пожовтілою. У середині фази воскової стиглості вологість зерна становить 25-35%, рослина пожовтіла, стебла гнучкі, не ламаються. У кінці воскової стиглості вологість зерна становить 20-24%, рослина починає висихати. Триває фаза воскової стиглості від чотирьох до дев'яти днів в залежності від погодних умов.

Фаза повної стиглості характеризується тим, що вологість зерна в колосі становить 17-22%. Ця фаза триває 2-5 днів і тому дуже важливо вчасно зібрати врожай, щоб зерно не почало висипатися. Жнива проводять однофазним способом, але таке зерно потребує додаткового підсушування.

Екологічні фактори впливу на фазу дозрівання значні. Процес колосіння і утворення зерна при нормальних погодних умовах триває приблизно 30-40 днів. Тривалість кожного періоду та кожної фази залежить від метеорологічних умов – якщо ґрунтової вологи не вистачає, стоїть спекотна погода, - досягання зерна значно прискорюється. При цьому воно не досягає стандартного розміру, може бути щуплим, тонким, що відбивається на кількості врожаю.

Під час дощової і холодної погоди тривалість періоду утворення зерна подовжується, але надходження пластичних речовин до зернівок уповільнюється, що також впливає на процес формування врожаю.

Рівень урожайності та якості зерна ячменю значною мірою обумовлені біологічними особливостями сорту. Цей факт доводять і результати наших досліджень (табл. 4.2). Найбільший урожай зерна по варіантах досліду забезпечив сорт Вакула у ранні строки посіву – 41,2 ц/га. Середня урожайність цього сорту по всіх трьох строках становить 37,3 ц/га. Найменший урожай сформувався в пізні строки посіву – 33,7 ц/га. В сорту Геліос максимальний урожай сформував посів середніх строків – 38, 1 ц/га, мінімальний - в пізні строки – 29,6 ц/га.

Таблиця 4.2

Урожайність ячменю ярого по сортах в залежності від строків посіву,
2024 р.

Сорт	Строк посіву	Урожайність ц/га	± до контролю	
			ц/га	%
Вакула	ранній	41,2	-	-
	середній	37,0	-4,2	1,7
	пізній	33,7	-7,5	3,1
Геліос	ранній	37,5	-3,7	1,5
	середній	38,1	-3,1	1,3
	пізній	29,6	-11,6	4,8
	НІР _{0,5ц/га} А	2,95		
	НІР _{0,5ц/га} В	1,70		
	НІР _{0,5ц/га} АВ	2,09		

Середня урожайність сорту склала 35,1 ц/га. Дослідження показують, що лише в оптимальні строки сівби рослини ячменю здатні реалізувати свій генетичний потенціал врожайності. Запізнення з посівом призвело до зниження врожайності в сорту Вакула на 7,5 ц/га, в сорту Геліос – на 8,5 ц/га порівняно з оптимальним.

Отже, вирощування в господарстві обох сортів потребує організації вчасного посіву за для отримання високих врожаїв.

4.2. Якісні характеристик зерна ячменю ярого в залежності від термінів посіву

При вирощуванні ячменю ярого важлива не лише кількість отриманого врожаю, а і його якість. Якісні характеристики зерна залежать від погодних, ґрунтових умов вирощування а також дуже змінюються від агротехнічних прийомів.

Основними показниками круп'яних властивостей ячменю є маса 1000 зерен, натура зерна, крупність. Маса тисячі зерен є найважливішим показником повноцінності насіння. Крупне зерно характеризується кращими технологічними характеристиками. У сортів ячменю ярого, які районовані на території України, маса 1000 зерен в межах 45-50 г [20].

Між продуктивною кущистістю і масою тисячі зерен існує протилежна залежність. Максимальний врожай можливий лише при оптимальному співвідношенні цих показників. Якщо маса тисячі зерен ячменю менше 42 г, врожайність від максимальної знижується на 5 ц/га. У виповненого насіння високі круп'яні властивості – воно містить значний запас поживних речовин, завдяки чому дає дружні сходи з гарною енергією росту. Таке зерно використовують на крупу.

Таблиця 4.3

Якість зерна сортів ячменю в залежності від строків посіву, 2024 р

Сорт	Строк посіву	Маса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Крупність %	Життє-здатність %	Плів Частість %
Вакула	ранній	47,5	629	77,1	96,5	9,5
	середній	48,1	625	76,9	95,5	9,4
	пізній	46,2	619	69,8	95,0	9,6
Геліос	ранній	44,9	624	73,9	96,0	9,9
	середній	45,2	621	73,1	96,5	9,8
	пізній	43,4	616	66,2	95,0	10,1

Аналіз круп'яних властивостей досліджуваних сортів показав, що в сорту Вакула зерно було крупніше і важче, ніж в сорту Геліос. В залежності від строків сівби останній поступався на декілька грамів (табл. 4.3). Найбільша маса 1000 зерен була в обох сортів в середній строк посіву. В сорту Вакула – 48,1 г, в сорту Геліос – 45,2 г. По цьому показнику різниця була більшою між сортами при ранніх строках сівби, ніж при пізніх.

Вага зерна напряму пов'язана з таким показником як натура зерна. Цей показник в першу чергу визначають для оцінки якості зерна ячменю. На натуру зерна впливають розміри і форма насінини. Різноманітні легкі домішки знижують натуру зерна. Але цей показник не завжди відображає якісні характеристики ячменю. Бите зерно іноді може показати гарну натуру. Важкі дрібні домішки також можуть підвищувати натуру зерна одночасно погіршуючи якість зерна [21].

Найбільш високо натурним виявилось зерно сорту Вакула в середні строки посіву. Найменш натурним – в Сорту Геліос в пізній строк посіву. Якщо порівняти цей показник між сортами по строках, побачимо, що за раннього посіву натура сорту Вакула була на 5 г, за середніх строків посіву – на 4 г, за пізніх строків – на 3 г більшою ніж в сорту Геліос (рис. 4.2).

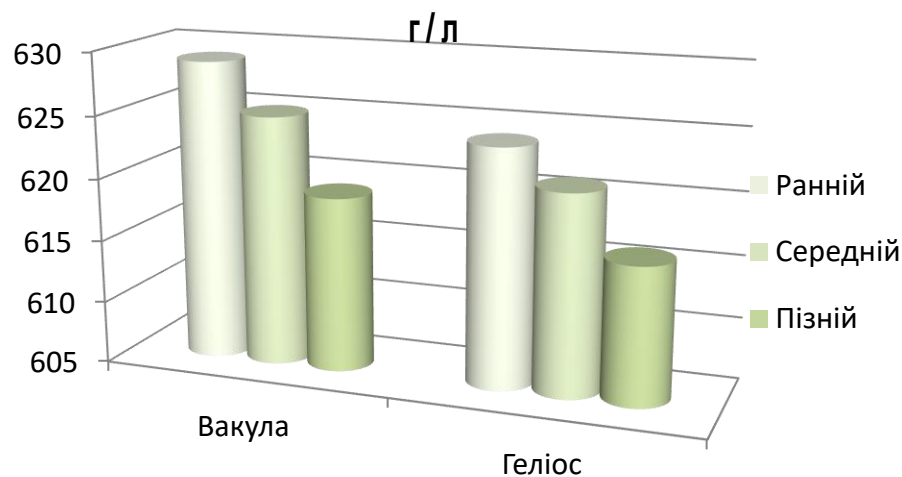


Рис. 4.2. Натура зерна ячменю ярого по строках посіву

Для круп'яного ячменю велике значення мають розміри та форма зерна, а також його однорідність. Дослідження виявило, що в умовах господарства найбільший вихід крупних зерен був у сорту Вакула – від 69,8 до 77,1%. У сорту Геліос цей показник був на 2-4% нижчим. Значно менше круп'яного зерна сформувалося на ділянках з пізніми термінами посіву.

Ячмінне зерно дуже багате на такі ферменти як протеаза, амілаза, пероксидаза. Ці речовини роблять зерно ячменю придатним до пивоваріння.

Саме дворядні сорти ячменю використовують в нашій країні для пивоваріння. Найбільш якісне зерно для пивоваренного ячменю формується в Поліссі та Лісостепу. Екстрактивність такого ячменю сягає 78-82%.

Декілька важливих складових визначають пивоваренні якості зерна ячменя: плівчастість, крупність, вміст білка, якість солоду а також післязбиральний період спокою.

Високі характеристики якості зерна можуть бути в життєздатного насіння, яке може продукувати якісний солод. В дослідженні по всіх варіантах життєздатність зерна була високою – від 95,0 до 96,5%.

Для виготовлення пива показник плівчастості зерна має велике значення. Чим менший відсоток плівок на зерні, тим більше екстрактивних речовин в зерні, від яких залежить формування якісного солоду. Найкращі сорти пивоваренного напряму мають показник плівчастості 9-11%. Ідеально, коли цей показник на рівні 8%.

В досліджах виявили, що плівчастість була задовільною у обох сортів, на рівні 9,4-10,1%.

4.3. Якісні характеристики врожаю ячменю ярого залежно від норм висіву

Екологічні умови кожного господарства зумовлюють корегування норм висіву ячменю ярого. Виявлення оптимальних норм висіву культури для окремого господарства має велике значення.

Рекомендовані норми висіву ячменю першої, другої, третьої репродукцій в ґрунтово-кліматичних зонах нашої країни змінюється від 4,5-5 млн. схожих насінин на гектар для Полісся і західного Лісостепу до 3,5-4 млн зерен для південних та південно-східних регіонів. Вагова норма висіву коливається від 180-220 кг/га до 140-160 кг/га. Для сортів, які добре куцяться і для тих, які схильні до вилягання, норми висіву зменшують до 0,5 млн.шт/га. Якщо сорт стійкий до вилягання, норму висіву збільшують до

такого ж значення. Також відрізняється норма висіву у вузькорядних і широкорядних посівах [31].

Узагальнені дані чисельних дослідів показують, що збільшення норми висіву з 4-х до 6-ти млн.шт/га призводить до збільшення вмісту крохмалю та зменшує вміст білкових речовин, отже позитивно впливає на властивості зерна необхідні для пивоваріння [29].

Дуже висока густина стеблестою призводить до зниження врожайності через зниження стійкості до хвороб, зменшується крупність зерна, озерненість колоса.

В умовах ПСП Гарант вивчали вплив норми висіву на густоту продуктивного стеблестою і структурні характеристики врожаю ярого ячменю. Збільшення норми висіву в сорту Вакула з 2,0 до 6,0 млн./га підвищило щільність продуктивних стебел на 9,8-20,6%. У сорту Геліос – на 4,1-11,0% (рис. 4.3).

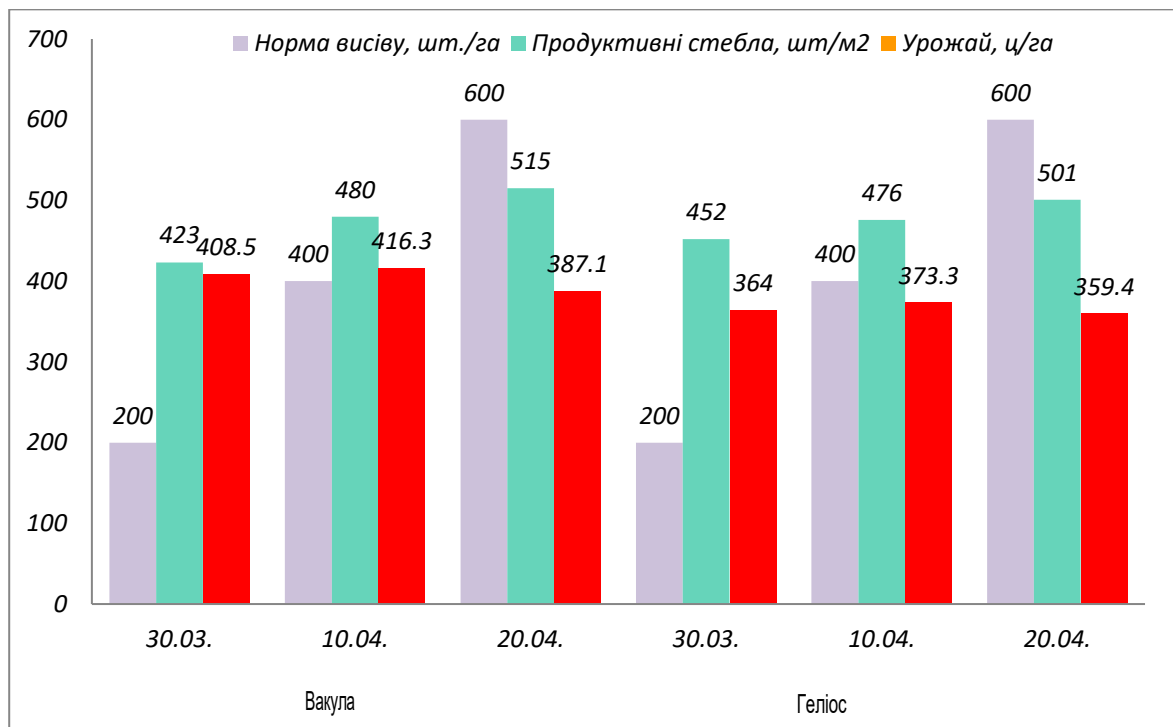


Рис.4.3. Вплив норми висіву на густоту продуктивних стебел і урожайність ячменю ярого, 2024 р.

Максимальна кількість продуктивних стебел була в сорту Вакула при нормі висіву шість мільйонів насінин на гектар і становила 515 шт/м². В сорту Геліос максимально щільний посів був за такої ж норми висіву, густина продуктивного стеблестою становила 501 шт/м² (табл.4.4).

Обидва сорти мають міцну соломину і стійкі проти вилягання. На висоту рослин значний вплив мала норма висіву. Висота рослин зменшувалась зі зменшенням щільності посіву. У сорту Вакула висота рослин становила 71-73 см, у сорту Геліос 70-71 см. У обох сортів висота рослин збільшилася на 4 см при збільшенні норми висіву з 2,0 до 4,0 млн шт./га.

Таблиця 4.4

Вплив норм висіву на структуру врожаю ячменю ярого, 2024р.

Сорт	Норма Висіву, млн.шт/га	Продуктивні стебла шт/м ²	Висота Рослин см	Колос			Урожайність г/м ²
				Довжина см	Кількість зерен, шт	Маса зерен, г	
Вакула	2,0	423	73,0	8,4	24	0,89	408,5
	4,0	480	74,0	8,2	25	0,87	416,3
	6,0	515	75,0	7,3	23	0,71	387,1
Геліос	2,0	452	71,0	8,2	22	0,83	364,0
	4,0	476	72,5	7,9	21	0,81	373,3
	6,0	501	74,5	7,0	20	0,70	359,4

Параметри колосу також залежали від норми висіву. Довжина колосу зменшувалася при збільшенні норми висіву на 1,1-1,2 см. Зі збільшенням густоти продуктивного стеблестою кількість зерен в колосі зменшилась в сорту Вакула з 25 до 23 шт., в сорту Геліос – з 22 до 20 шт. Відповідно, зменшилася маса зерна в колосі: в сорту Вакула на 0,18 г, в сорту Геліос - на 0,13 г.

Якщо простежити врожайність сортів ячменю ярого в залежності від норм висіву насіння, можна побачити наступну закономірність: максимальний врожай обох сортів був отриманий при нормі висіву 4 млн шт./га: сорт Вакула – 41,6 ц/га, сорт Геліос – 373,3 ц/га.

Отже, збільшення чи зменшення норми висіву від оптимальної призвело до зменшення врожайності сорту Вакула на 0,7-2,9 ц/га (7,8-29,2 г/м²), у сорту Геліос - на 0,9-1,3 ц/га (9,3-13,9 г/м²). Але більш високою врожайністю відрізнявся сорт Вакула (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Урожайність ячменю ярого по сортах в залежності від норм висіву,
2024 р.

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Урожайність ц/га	± до контролю	
			ц/га	%
Вакула	2,0	40,8	-0,8	1,9
	4,0	41,6 (к)	-	-
	6,0	38,7	-2,9	1,2
Геліос	2,0	36,4	-5,2	2,2
	4,0	37,3	-4,3	1,8
	6,0	35,9	-5,7	2,4
	НІР _{0,5ц/га} А	2,96		
	НІР _{0,5ц/га} В	1,71		
	НІР _{0,5ц/га} АВ	2,03		

Норми висіву чинили вплив на якісні характеристики зерна ячменю обох сортів в умовах дослідного господарства (табл. 4.6). Аналіз круп'яних властивостей досліджуваних сортів показав, що в сорту Вакула зерно було крупніше і важче, ніж в сорту Геліос. В залежності від норм висіву останній поступався першому на декілька грамів за масою 1000 зерен. У обох сортів цей показник був найвищим в розрідженому посіві з нормою висіву 2 млн шт./га. Зменшення ваги зерна простежується рівномірно зі збільшенням

норми висіву. В сорту Вакула маса 1000 зерен від мінімальної до максимальної норми висіву зменшилася на 1,7 г, в сорту Геліос – на 2,1 г.

Натура зерна знаходиться в прямій кореляційній залежності від попереднього показника – маси тисячі зерен. Натура зерна змінювалась в залежності від норм висіву – в сорту Вакула від 627 до 621 г/л, в сорту Геліос – від 616 до 611 г/л. Отже, в сорту Вакула зменшення натури зі збільшенням норми висіву на 6 г/л, в сорту Геліос – на 5 г/л.

Таблиця 4.6

Круп'яні і пивоварні властивості зерна ячменю залежно від норм висіву, 2024 р

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Маса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Крупність %	Життєздатність %	Плівчастість %
Вакула	2,0	49,2	627	77,1	97,0	9,5
	4,0	48,3	625	76,9	96,0	9,4
	6,0	47,5	621	72,8	95,0	9,9
Геліос	2,0	46,8	616	73,1	96,0	9,7
	4,0	45,3	614	72,4	96,5	9,8
	6,0	44,7	611	68,9	95,0	10,1

Крупність зерна – дуже важливий показник для виробництва крупи. В умовах господарства Гарант найбільший вихід крупного зерна сформував сорт Вакула при нормі висіву 2млн шт./га. - 77,1%. Найменший вихід крупного зерна – сорт Геліос при нормі висіву 6 млн шт./га – 68,9%.

Життєздатність насіння обох сортів по всіх варіантах дослідів була високою – від 95,0 до 97,0%. Плівчастість у сортів, що вивчалися, змінювалась в залежності від норм висіву, від 9,4 до 10,1%. Різниця між зразками одного сорту з різними нормами висіву становила 0,5 – 0,4%. Отже, дослідження довели, що збільшення норм висіву не покращує круп'яні та пивоварні властивості ячменю ярого.

ВИСНОВКИ

На основі багатofакторних досліджень двох сортів ячменю ярого, проведених у ПСП Гарант у 2023 році, можемо зробити наступні висновки:

1. Біологічні особливості сортів, терміни і норми висіву впливали на структурні показники урожаю ячменю ярого. Найбільшу густоту продуктивного стеблестою забезпечив сорт Геліос при середніх термінах сівби (470 шт/м²), сорт Вакула – при ранньому строку сівби (451 шт./м²).
2. Маса зерна та кількість зерна в колоса залежала від норми висіву, сорту і строків сівби. За ранніх строків посіву у сорту Вакула кількість зерен в колосі складала 25 шт. при масі 0,91 г. а в сорту Геліос – 22 шт. масою 0,85 г. Пізні строки посіву негативно впливають на цей показник – в сорту Вакула кількість зерен в колосі знизилась до 22 шт. їх маса склала 0,82 г, що на 0,09 г менше, ніж при посіві в ранні строки. Сорт Геліос в пізні строки показав кількість зерен в колосі 20 шт. при масі 0,77 г, що менше ніж в ранні строки на 0,08г. Норма висіву 2 млн шт./га сприяла формуванню високої маси зерна в колосі – в сорту Вакула 0,89 г, в сорту Геліос – 0,83 г. Збільшення норми висіву до 6 млн шт./га знижувало цей показник до 0,71 і 0,70 г відповідно.
3. Найвищу врожайність показав сорт Вакула за сівби у ранні строки посіву – 41,2 ц/га. Середня врожайність цього сорту по всіх трьох строках становить 37,3 ц/га. В сорту Геліос максимальний урожай сформував посів середніх строків – 38, 1 ц/га, мінімальний - в пізні строки – 29,6 ц/га. Норма висіву 4 млн шт./га виявилася оптимальною для формування високих врожаїв: в сорту Вакула – 41,6 ц/га, у сорту Геліос – 37,3 ц/га.
4. Пізні строки сівби та збільшення норми висіву до 6 млн шт./га погіршує круп'яні та пивоваренні властивості ячменю.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для одержання в умовах господарства ПСП Гарант 41,2-41,6 ц/га високоякісного зерна ячменю ярого, рекомендовано сіяти сорт Вакула в ранні терміни посіву з нормою висіву 4 млн шт./га і дотриманням класичної технології вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітична довідка про агрометеорологічні умови та стан посівів сільськогосподарських культур в Україні за 2024 р. Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/napryamki/roslinnictvo/pidgotovka-i-provedennya-vesnyano-polovih-robit/pidgotovka-do-provedennya-polovih-robit/analitichna-dovidka-pro-agrometeorologichni-umovi-ta-stan-posiviv-silskogospodarskih-kultur-v-ukrayini>
2. Вінюков О.О., Сіпун О.Л., Мамедова Е.І. Сучасні органічні технології – шлях екологізації сільськогосподарського виробництва. *Аграрний вісник Півдня*. 2014. № 1. С. 74–78.
3. Вінюков О.О., Бондарева О.Б., Коробова О.М. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. *Селекція і насінництво*. 2016. С. 29–33
4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019-2024 р.р. / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2024. 324 с.
5. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.О. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 10–12.
6. Кононюк В.А., Борисоник З.Б., Мусатов А.Г. Ячмінь. К.: Урожай, 1986. 141 с.
7. Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. Землеробство : підручник / за ред. М.С.Кравченка. Київ : Либідь, 2002. 496 с.
8. Кернасюк Ю. Ринок ячменю: потенціал розвитку. *Агробізнес сьогодні*. 2017. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichniyhektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html>
9. Козярін І. П. Ячмінь звичайний – фармакологічні і лікувальні властивості / І. П. Козярін, Г. Н. Ліпкан // *Фітотерапія*. – 2009. - № 2. - С. 57–59.
10. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. *Зерновиробництво: Навчальний посібник*. Львів: НВФ «Українські технології». 2008. 624

с.

11. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор. К. : ЦНЛ, 2004. 808 с.
12. Маринич О. М., Пархоменко Г. О., Петренко О. М., Шищенко П. Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Український географічний журнал*. 2003. № 1. С. 16–20.
13. Мамєдова Е. І. Вплив агротехнологічних заходів вирощування на формування надземної маси рослин ячменю ярого в умовах Північного Степу України. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 1. С. 61–66.
14. Марков І. Л. Хвороби ячменю та методи їх контролю / І. Л. Марков // *Агроном*. – 2008. – № 4. – С. 162–179.
15. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. Чабани: Інститут землеробства УААН, 2001. 22 с.
16. Методичні рекомендації щодо підготовки і написання кваліфікаційних робіт для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» освітнього ступеня магістр / Склад В.Г. та ін. Суми: СНАУ, 2022. 53 с.
17. Михайленко С. В. Технологія вирощування пивоварного ячменю з використанням регуляторів росту / С. В. Михайленко // *Захист і карантин рослин*. – 2008. – № 54. – С. 299–305.
18. Наукова обґрунтована система ведення сільського господарства Сумської області. Суми: Козацький вал, 2004. 662 с.
19. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Ред. М.В. Зубець. К.: Логос, 2014. С. 88-91.
20. Нагірний В.В., Гамаюнова В.В., Панфілова А.В. Збільшення зерновиробництва в зоні Степу України за рахунок вирощування ячменю та оптимізації його живлення. *Наукові горизонти*. 2020. №2 (87) С. 15-23.

21. Паламарчук В.Д. Продуктивність сортів ячменю залежно від систем удобрення. *Хранение и переработка зерна*. 2009. № 2. С. 32-34.
22. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В., Федорчук М.І., Нагірний В.В. Фотосинтетична діяльність посівів ячменю ярого й озимого залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 72. С. 104-112.
23. Рослинництво / за ред. О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591с.
24. Сабадин В. Я. Селекційна цінність джерел стійкості до збудників хвороб ячменю озимого / В. Я. Сабадин // Генетичні ресурси рослин. – 2008. – № 5. – С. 65–69.
25. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. *Землеробство*. 2010. Вип.3. С. 3-11.
26. Самойленко О.А. Вплив елементів технології на урожайність озимого ячменю в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2010. Вип. 54. С. 270–275.
27. Свидинюк І.М., Шморгун О.В. Реалізація біологічного потенціалу зернових культур за різних технологій вирощування. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 66 2008. С. 49 – 55.
28. Селекція, насінництво і технології зернових колосових культур у Лісостепу України /за ред. Колючого В.Т., Власенка В.А., Борсука Г.Ю. Київ: Аграрна наука, 2007. 800 с.
29. Танчик С.П., Пилипенко М.О. Вплив норм висіву та доз мінеральних добрив на динаміку кущення рослин ярого ячменю. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2001. Вип. 34. С. 64-67.
30. Урожайність та біоенергетична оцінка вирощування ячменю ярого залежно від удобрення та захисту рослин від хвороб / В. Лихочвор [та ін.] // *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія Агрономія*. – 2015. - № 19. – С. 44–48.

31. Федорчук М.І., Нагірний В.В. Зимостійкість сортів озимого ячменю за лабільних параметрів клімату на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 104. С. 108-115.
32. Черенков А.В., Бенда Р.В., Прядко Ю.М. Вплив строків сівби та мінерального живлення на формування показників якості зерна ячменю озимого. *Бюлетень Інституту зернових культур НААН України*. 2012. №2. С. 72–7.
33. Черенков А. В. Зимостійкість рослин озимого ячменю залежно від строків сівби в умовах північної частини Степу / А. В. Черенков, А. С. Бондаренко, Р. В. Бенда // *Агроном*. – 2011. – № 3. – С. 82–84.
34. Шевченко О.І. Еколого-енергетична оцінка агротехнологій ячменю ярого. *Вісник Сумського НАУ*. 2007. Вип. 10-11. С. 879-92.
35. Ярчук І. І. Визначення критеріїв пересіву ушкоджених взимку посівів ячменю озимого / І. І. Ярчук, В. Ю. Божко, А. В. Невтриніс // *Агроном*. – 2012. – № 1 (35). – С. 86–87.
36. Ярчук І. І., Божко В.Ю. Вплив строків сівби на перезимівлю та врожайність сортів ячменю озимого в умовах північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2012. № 2. С. 43-46. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau_2012_2_11.
37. Green C. Y. Time of sowing the yield of winter barley / C. Y. Green, D. K. Furston, J. J. Ivins // *J. agr. Sc.* – 2010. – № 104. – P. 405–411.
38. Kasper W. Zur Reaktion der Sortenwertprüfungen / W. Kasper // *Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch.* 2008. № 9. P. 40–41.
39. Vazhenina O.E., Kozachenko M.R., Vasko N.I. Environmental sustainability of productivity elements of spring barley varieties and breeding efficiency based on their use in hybridization. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 2013. No. 11 Pp. 164–169.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта

Культура – ярий ячмінь. Площа – 200га. Урожайність – 41ц/га. Валовий збір – 820т

№ п/ п	Найменування робіт	обсяг робіт фізичних одиниць	обсяг робіт умовних еталонних гектарів	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал		Змінна норма виробітку	К-ть нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год		Розцінка за норму, грн		Зарплата за весь обсяг робіт, грн		Витрати палива, кг	
				Трактор, комбайн	с/г машина	механізатори	інші робітники	механізаторів			інших робітників	трактористів - машинистів	прицепщиків і рабочих на ручних роботах	на одиницю робіт	на весь обсяг робіт			
					марка											к-ть,шт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Основний обробіток ґрунту																		
1	Мульчування ґрунту, га	200	38,1	Т-150К	ЛДГ-10	1	1	59,9	3,3378	23,364	0	97,44		325,23	0	2,2	440	
2	Навантаження і транспортування мінеральних добрив, т	64	1,6	ЮМЗ-6Л	ЗУ-36	1	1	168	0,381	2,6667	0	84,86		32,328	0	1,2	76,8	
3	Внесення мінеральних добрив нітроамфоска (320кг/га).га	200	31,8	ЮМЗ 6Л	1РМ Г-4	1	1	26,38	7,5815	53,071	0	84,84		643,21	0	1,5	300	

4	Оранка на зяб на глибину 20-22 см,га	200	301,1	Т-150К	ПЛН-5-35	1	1	7,67	26,076	182,53	0	113,12	2949,7	0	12,4	2480	
5	Ранньовесняне боронування,га	200	26,2	Т-150К	СГ-21	1	1	87,92	2,2748	15,924	0	97,44	221,66	0	1,1	220	
6	Протруювання насіння,т	40,06	х		ПУ-3	1	2	14,0	2,8614	0	40,06	52,95	0	303,025286	0,33	13,22	
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																	
7	Передпосівна культивування з боронуванням на глибинузагортання насіння 4- 6 см,га	200	49,7	Т-150К	СП-11	1	1	46,54	4,2974	30,082	0	97,44	418,74	0	2,4	480	
8	Навантаження насіння, транспортування в поле та завантаження сівалок,т	40	12,18	ЮМЗ 6Л	2ПТ С-4М	1	1	1	13,44	2,9762	20,83333	68,46	52,95	203,75	157,589286	2,5	100
9	Сівба звичайним рядковим способом (норма висіву насіння 200-250 кг/га, га	200	68,14	Т-150К	С-11У	1	1	33,6	5,9524	41,667	0	113,12	673,33	0	5,2	1040	
10	Прикочування посівів,га	200	34,6	ДТ-75	С-11У	1	1	43,96	4,5496	31,847	0	75,46	343,31	0	1,1	220	
Догляд за посівами																	

1 1	Приготування розчину гербіцидів (2,4-Д 60%в.р 1,4л/га, вода 300л/га),т	60,2 8	24,36	ЮМЗ-6Л	ВР-3	1	1	10,42	5,785	40,495	0	84,86	490,92	0	0,3	18,0 84	
1 2	Доставка та внесення розчину гербіцидів,га	200	68,53	ДТ-75	ПО У-1	1	1	22,4	8,9286	62,5	0	84,86	757,68	0	1,3	260	
1 3	Приготування розчину інсектицидів (Децис Форте 0,25л/га, вода-300л/га	60,0 5	24,36	ЮМЗ-6Л	ВР-3	1	1	10,42	5,763	40,341	0	84,86	489,04	0	0,3	18,0 15	
1 4	Транспортування і внесення розчину інсектицидів,га	200	68,53	ДТ-75	ПО У-1	1	1	22,4	8,9286	62,5	0	84,86	757,68	0	1,3	260	
1 5	Приготування розчину фунгіцидів (Альто Супер 33% к.е 0,4-0,5 л/га,вода-300 л/га),т	60,0 8	24,36	ЮМЗ-6Л	ВР-3	1	1	10,42	5,7658	40,361	0	84,86	489,29	0	0,3	18,0 24	
1 6	Внесення розчину фунгіцидів,га	200	68,53	ДТ-75	ПО У-1	1	1	22,4	8,9286	62,5	0	84,86	757,68	0	1,3	260	
Збирання врожаю																	
1 7	Обкошування крайових смуг,га	8	11,55	Дт-75	КУФ -1,8	1	1	5,21	1,5355	10,749	0	113,12	173,7	0	11,4	91,2	

1 8	Транспортування зерна з обкосів на тік,т	32,8	1,28	ГАЗ- 52		1	1		201,6	0,1627	1,1389	0	75,46		12,277	0	0,121	3,96 88
1 9	Пряме комбайнування з подрібненням та розкиданням соломи по полю,га	192	215,0 4	СК-5		1	1		7,5	25,6	179,2	0	113,12		2895,9	0	8,3	159 3,6
2 0	Транспортування зерна на тік,т	787, 2	28,17	ГАЗ- 536			1		224	3,5143	24,6	0	75,46		265,19	0	0,174	136, 97
2 1	Очищення, сортування та сушіння зерна, т	820	х	ЗАВ- 20				2	95,2	8,6134	0	120,58 82		52,95	0	912,1638 66	7	574 0
2 2	Транспортування зерна в склад, т	779	30,27	ГАЗ- 52		1	1		207,2	3,7597	26,318	0	26,32		98,954	0	0,115	89,5 85
	ВСЬОГО ПО КУЛЬТУРІ:	Х				Х	20	5	1340,6	147,57	952,69	181,48 16			13000	1372,778 44		138 59

