

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

КАФЕДРА СЕЛЕКЦІЇ, НАСІННИЦТВА І ГЕНЕТИКИ

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ СОРТУ ТА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ
НАСІННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ І
ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПІ Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Муха Владислав Олегович

Керівник: кандидат сільськогосподарських наук
Юрченко Світлана Олександрівна,
Рецензент: кандидат сільськогосподарських наук
Шакалій Світлана Миколаївна

Полтава – 2021 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

На сьогодні ячмінь ярий є важливою зерною культурою. Слід відмітити, що дана культура за посівними площами займає четверте місце в світі. Тому розробка заходів щодо збільшення виробництва зерна ячменю ярого залишається одним із важливих завдань. Успіх в цьому в значній мірі залежить від підвищення урожайності цієї культури. Провідне значення у вирішенні даного завдання має селекція зі створення і впровадження у виробництво нових високоврожайних сортів ячменю ярого [4].

Актуальність теми. Технологія вирощування ячменю ярого пивоварного напрямку має ряд відмінностей від ячменю зернового призначення. Вони пов'язані безпосередньо з особливостями сировини для пивоваріння. Вимоги до зерна, передбачають знижений вміст білка, порівняно високу енергію проростання, крупність та інші показники, які залежать від ґрунтово-кліматичної зони вирощування та погодних умов у період вегетації культури. Досягнути стабільності цінних для пивоваріння показників якості зерна ячменю ярого можливо за певних технологічних умов та правильного вибору сорту [28].

Наразі до сільськогосподарських виробників заводи з виготовлення солоду виставляють дуже високі вимоги щодо якості зерна ячменю ярого. Тому питання, як виростити пивоварне зерно ячменю ярого, є дуже актуальним. Найбільш придатні для цього є сорти дворядного ячменю ярого, зерно якого характеризується доброю виповненістю і однорідністю за крупністю. Для одержання пива високої якості необхідне зерно, яке має відповідний біохімічний склад, що забезпечується впливом наступних факторів: сортові особливості, відповідні ґрунтово-кліматичні умови і технологія вирощування.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень є вивчення впливу сортових властивостей та якості насіння на урожайність і якість зерна ячменю

ярого пивоварного призначення на виробничих посівах. Згідно поставленої мети наукових досліджень ми виконували наступні завдання:

1. Проаналізувати показники посівної якості насіння залежно від передпосівної обробки біопрепаратами.

2. Встановити вплив сортових властивостей та передпосівної обробки біопрепаратами на урожайність досліджуваних сортів ячменю ярого.

3. Проаналізувати вплив сортових властивостей на формування показників якості зерна.

4. Провести економічну оцінку ефективності виробництва зерна досліджуваних сортів ячменю ярого в умовах конкретного господарства.

Об'єкт досліджень - закономірності формування біометричних показників проростків та урожайності, показників якості зерна сортів ячменю ярого залежно від сортових властивостей та передпосівної обробки біопрепаратами насіння.

Предмет дослідження – вітчизняної та зарубіжної селекції сорти ячменю ярого: Себастьян, Аскольд, Гетьман, Цезар, Гладіс, Пасадена, Жозефін; урожайність і якість зерна.

Методи дослідження:

- польові – визначення рівня формування урожайності сортів ячменю ярого за варіантами досліду;

- лабораторні – визначення біометричних показників, енергії проростання та лабораторної схожості насіння, показників якості зерна пивоварного призначення.

- статистичні – проведення дисперсійного аналізу для обробки експериментальних даних рівня урожайності сортів ячменю ярого .

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах ФГ «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області виділено кращі сорти та варіанти обробки насіння для отримання високої продуктивності та якості зерна ячменю ярого пивоварного призначення.

Практичне значення одержаних результатів. У ФГ «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області рекомендується вирощувати сорти ячменю ярого 'Себастьян', 'Пасадена', "Жозефіна", зерно яких відповідає вимогам пивоварного призначення. А застосування препарату 'Seed Treatment' для передпосівної обробки насіння – забезпечить одержання стабільної високої врожайності та отримання великих прибутків.

Особистий внесок здобувача. Проведення польових і лабораторних досліджень у виробничих умовах, аналізу і статистичної обробка рівня урожайності сортів ячменю ярого, узагальнення результатів досліджень і формулювання висновків та пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Літературний аналіз та результати досліджень за темою дипломної роботи представлені та обговорені на міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» 26 листопада 2021 року.

Публікації. Теза-доповідь була опублікована у Матеріалах міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» 26 листопада 2021 року, м. Полтава.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 52 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, семи розділів, висновків і пропозицій. Список використаних джерел налічує 60 найменувань

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ СОРТУ ТА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ І ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури)

За посівними площами ячмінь ярий займає четверте місце в світі після пшениці, рису та кукурудзи. Посівна площа якого складає – 80 млн га. При середньої врожайності 2,5 т/га валовий збір зерна складає 158 млн. тон [35].

Найбільша врожайність ячменю ярого відмічена у таких країнах, як Бельгія (6 – 8 т/га), Нідерланди (6,5 т/га), Данія (5,5 т/га), Франція (6 т/га), Німеччина (5,9 т/га).

На даний час в Україні ячмінь є третьою зерновою культурою, площа якої складає 2,5-4,5 млн га [28].

За останні роки створено велику кількість сортів ячменю ярого, що характеризуються комплексом господарсько цінних ознак, які можуть повністю задовольнити потреби сільськогосподарського виробництва. Виробникам усіх форм власності селекціонери можуть порадити високоінтенсивні, інтенсивні і напівінтенсивні сорти з широким потенціалом урожайності та якості зерна, адаптовані до конкретних умов вирощування. За сприятливих умов більшість сортів забезпечують досить високу врожайність, але за несприятливих спостерігається значне її зниження, що вказує на невірний підбір сортів. Щоб цього уникнути, необхідно максимально користуватися рекомендаціями регіональних науково-дослідних установ – оригінаторів сортів.

Використання кращих сортів та високоякісного насіння – один з найбільш доступних та ефективних засобів економічного зростання суб'єктів господарювання у агропромисловому секторі. При використанні таких сортів підвищується урожайність, поліпшується якість продуктів сільськогосподарського виробництва. Середні прибавки урожаю у нових сортів, як правило, складають не менше 2 ц/га, а іноді 8-10 ц/га. Вони

являються носіями нових адаптивних можливостей сорту до регіональних умов вирощування, поліпшення якості та напрямів використання кінцевої продукції.

Кількість сортів, занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, досить велика, тому до їх добору слід підходити зважено. З метою поліпшення ефективності використання ґрунтово-кліматичного потенціалу, в господарстві, яке вирощує ранні ярі зернові культури на площі більше 100 га треба вирощувати 2-4 сорти різних екологічних і біологічних груп. Це дасть резерв оптимізувати виробництво зерна ячменю ярого і зменшити навантаження на збиральну техніку у період жнив [38].

В Україні досі гостро стоїть питання виробництва якісного зерна пивоварного ячменю. Зокрема, це пов'язано з більш жорстким кліматом, ніж в традиційних пивоварних країнах Європи, таких як Нідерланди, Чехія, Словаччина, Німеччина, Франція, та ін.

Але існують шляхи вирішення проблеми виробництва власної сировини для пивоварної промисловості України, їх ми вбачаємо в наступному: інтенсивне впровадження в сільськогосподарське виробництво вітчизняних сортів пивоварного ячменю як найбільш адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов; створення нових сортів ячменю з якістю зерна, яка б відповідала вимогам виробників солоду і пива; наукове обґрунтування зонального розміщення посівів пивоварного ячменю в Україні з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов; впровадження новітніх інтенсивних технологій виробництва товарного зерна ячменю, придатного для пивоваріння, які б забезпечували урожайність не нижчу за 5,0-6,0 т/га; нарощування виробництва високоякісного оригінального, елітного та репродукційного насіння; удосконалення стандартів на насіння та зерно ячменю як сировину для пивоваріння; розвиток інтеграційних процесів при виробництві зерна пивоварного ячменю та його промислової переробки з метою одержання

високоякісної конкурентоспроможної продукції; активна державна підтримка та забезпечення захисту вітчизняних товаровиробників [51].

Звичайно, найефективніший шлях вирішення проблеми дефіциту сировини для пивоваріння є створення високоврожайних і високоякісних сортів, які б відповідали постійно зростаючим вимогам виробництва.

Селекцією ячменю, придатного для пивоваріння, займаються дуже багато установ та дослідників в багатьох країнах світу [55]. Лише в Україні таких установ 16, серед них 6 – приватні фірми. Зокрема, в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН створено ряд сортів ячменю ярого, придатних для пивоваріння [26]. До Державного реєстру занесені сорти: Звершення, Джерело, Бадьорий, Ефект, Етикет, Аспект, Виклик, Парнас, Інклюзив, Козван, Лад, Модерн і Стожар.

За даними вчених [54], місце вирощування та кліматичні умови відіграють важливу роль у формуванні пивоварних властивостей зерна ячменю ярого. На якість пивоварного ячменю також впливають агротехнічні чинники. А саме: сорт, густина стеблостою, дози та форми азотних добрив. Більш детально необхідно звернути увагу на роль сорту, як важливого чинника у системі вирощування пивоварного ячменю.

Сорт потрібно розглядати, як біологічний засіб виробництва, який здатний до саморегуляції та пристосування до конкретних кліматичних умов. Оскільки кожен регіон має свої особливості за ґрунтовими та кліматичними умовами, то для кожного необхідно підбирати такий сорт ячменю ярого, який одночасно поєднує у собі пристосованість до несприятливих абіотичних та біотичних чинників з потенційно високою продуктивністю та змогою реалізувати її навіть за несприятливих умов [52].

Правильно підібраний сорт, відповідно до певних умов вирощування та енергетичного забезпечення господарства, дасть можливість найбільш повно реалізувати свої потенційні можливості. За результатами досліджень в галузі насінництва, доведено, що різке зниження врожайності ячменю ярого

відбувається внаслідок не своєчасного проведення сортозаміни та сортооновлення [45].

В Україні виділено області, в яких можна вирощувати ячмінь з високими пивоварними властивостями: Київська, Вінницька, Волинська, Сумська, Житомирська, Івано-Франківська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Львівська, Чернівецька та Чернігівська.

Отримати високі результати можна шляхом вдосконалення експертної оцінки сортів за державного випробування на адаптивність до біотичних і абіотичних чинників, придатність до сучасних технологій вирощування та за іншими господарсько-цінними ознаками, що розкривають ступінь врожайності та якості зерна. Щорічно створюється 50-60 нових сортів ячменю ярого, які повинні пройти кваліфікаційну експертизу [26].

Слід враховувати, що ячмінь ярий пивоварного напрямку використання є високотехнічною культурою, що вимагає чіткого дотримання всіх технологічних операцій вирощування. На думку деяких вчених ячмінь ярий відноситься до високорентабельних і конкурентоспроможних культур за відповідності вимогам щодо якості зерна, що використовується на пивоваріння. Дані вимоги регламентуються Держстандартом України.

Аналізуючи динаміку появи нових сортів пивоварного призначення слід відмітити суттєве збільшення асортименту. Так, станом на 2010 рік до Реєстру сортів рослин України було занесено лише 76 сорти із них 47 пивоварних, тоді як в 2021 році їх кількість складала 187 сортів і з них 70 пивоварних [24, 48].

Згідно Держстандарту України, до якості зерна пивоварного призначення ставляться наступні вимоги: наявність пророслих зернин на п'ятий день повинно бути не менше 95 %, крупність зерна за масою 1000 зернин відповідно 35 –45 г, натурна маса не менше 650 г/л, кількість сухих речовин, які переходять у розчин на рівні 78 – 84 %, варіювання вологості зерна допускається в межах від 14 до 15,5 %, вміст білку відповідно від 8 до 11% [50].

Збільшення вмісту білка викликає труднощі у під час фільтрації і спричиняє зниження якості кінцевого продукту. Показник вмісту білка впливає на економічну ефективність виробництва, тобто із збільшенням вмісту білка на 1 % спостерігається зменшення виходу екстракту на пивоварному заводі на 0,8 %.

В результаті досліджень, було доведено, що вміст крохмалю та солодового екстракту залежить від крупності зерна. Також потрібно враховувати рівномірність за розміром зернівок, що забезпечить помірне поглинання води зерном, що сприятиме розмірному розчиненню солоду. Для цього вміст першої і другої фракції (розмір сита 2,5 мм) повинен бути на рівні не нижче 85 %. Зерно ячменю ярого, яке має товщину менше 2,2 мм в пивоварінні не використовують.

Слід підкреслити, що у пивоварінні не використовують зерно , яке уражене довгоносиком та кліщем другого та третього ступеня.

На думку деяких вчених, якість пива залежить від біохімічних властивостей сорту. При цьому перевагу надавали сортам дворядного типу, що мають симетричні зернівки [53].

Під час аналізу зерна ячменю ярого велику увагу звертають на колір, який повинен бути рівномірно світло-жовтий. Партія зерна не повинна бути сторонніх запахів, належати до одного сорту, з тривалістю зберігання 4 – 6 тижнів для пізлязбирального дозрівання.

Обов'язковими показниками, які враховуються за оцінки якості зерна ячменю ярого є відсоток пророслих зернин та сортова чистота. Наявність смітної і зернової домішки негативно впливає на якість солоду, тому допускається не більше 1 % і 5 % відповідно [16, 17].

Під час виробництва пива, не допускається змішування зерна різних сортів ячменю ярого. Це пов'язано з тим, що кожний сорт відмічається певними характеристиками за такими показниками, як водочутливість, плівчастість зерна, вміст білка, екстрактивність, температурні режими розчинення солоду. Під час проростання зерна утворюються ферменти, які

руйнують внутрішню структуру зерна, воно стає крихкою і м'якою. Зернівки, що не проросли знижують якість солоду, через що зменшується вихід пива та його якість.

При визначення відсотку пророслого зерна враховують тривалість післязбирального дозрівання. Так, якщо зерно зберігалось більше 45 діб, то кількість пророслого зерна повинна складати не менше 96 %, а якщо менше 45 діб – то відповідно 97 %.

Щодо плівчастості, то зерно повинно мати низьку, яка складає 7 – 9 %. Цінними вважаються сорти, які мають зерно з тоненькою плівкою та невисоким вмістом бета-глюкану. Це забезпечує активне поглинання води в зерно, бистре та рівномірне набубнявіння в процесі пророшення [25].

Звичайно, для одержання високоякісного пива, використовуються не всі сорти ячменю ярого, а лише ті, що мають високі господарсько цінні пивоварні особливості. Це є однією з головних умов виробництва продукції високої якості. Перевага надається іноземним сортам, зокрема Себастьян, Скарлет, Джерзей та інші, екстрактивність яких становить 80 – 82 %, а білок – 10,0 - 11,0 %.

В зерні ячменю ярого, вирощене в південних регіонах, що характеризуються сухим кліматом і має багаті на азот ґрунти, вміст білка суттєво збільшується. Тому, сорти пивоварного напрямку необхідно, передусім, вирощувати в центральній та північно-західній частинах України [10].

До Державного реєстру занесено сорти ячменю ярого, які мають генетично закріплені пивоварні властивості, що можуть зберігатися навіть в посушливих умовах. Це дозволить отримати високоякісне зерно пивоварного напрямку навіть у посушливі роки та розширити зони культивування на Південь України. Таких сортів нині в Державному реєстрі налічується понад 15 %, хоч п'ять років тому не було жодного. Серед них: Аскольд, Себастьян, Канаду, Мальз. У них вдало поєднано високу врожайність із пивоварними властивостями, які зберігаються і в посушливі роки. За міжнародною

класифікацією пивоварних характеристик, дані сорти оцінюються у 7,5-8 балів за дев'ятибальною шкалою. За придатністю щодо виготовлення солоду вони посідають визначальне місце серед зареєстрованих в Україні. У 2002-2005 роках у зерні, вирощеному на Кіровоградській і Первомайській сортодослідних станціях було відмічене: вміст білка складав 11,5%, плівчастість становила 6,5 % а екстрактивність – 79% [6].

Відомо, що насіння ячменю ярого це складна жива система. Передусім, посівні та врожайні властивості насіння залежать від генетичного потенціалу сорту та ґрунтово-кліматичних умов зростання материнської рослини, та застосованих агротехнічних заходів. Крім того зміни, які накопичуються в насінні визначають особливості наступного покоління та його урожайність [44].

Важливо враховувати, що оптимальні умови для високої урожайності не завжди співпадають з умовами для одержання якісного посівного матеріалу. Тому, на основі вивчення впливу агроєкологічних факторів на формування насіння ячменю ярого необхідно розробити комплекс заходів і впроваджувати його в виробництво [59].

За даними досліджень було встановлено, що на 20 % підвищити урожайність ячменю ярого можна за рахунок поліпшення посівних якостей та урожайних властивостей насіння, та створити умови підвищення стійкості рослин до несприятливих умов вирощування [60].

Пошук нових підходів до технології вирощування адаптованої до сортових потреб ячменю ярого та ґрунтово-кліматичних умов зони культивування на сьогодні є досить актуальним. Зокрема розробка ефективних способів поліпшення посівних, урожайних та сортових якостей насіння. Одним із шляхів покращення якості насіння є передпосівна обробка стимуляторами росту як самостійно так і в бакових сумішах [9].

Отож, в Україні можна вирощувати ячмінь ярий пивоварного призначення та одержувати сировину високої якості. Для цього потрібно упроваджувати нові сорти вітчизняної селекції, які більш адаптовані до

місцевих умов культивування. Крім того, показники економічної ефективності вирощування даної культури залежать в першу чергу від урожайності, яку можна досягти лише за умов дотримання технології вирощування, використання конденційного сертифікованого насіннєвого матеріалу та впровадження наукових підходів до ведення господарства, великих фінансових вкладень на 1 га, що можливе лише за високого рівня матеріально-технічної бази [53]. Тобто, застосовуючи зважений підхід до найбільш затратних елементів технології, можна досягти істотної економії ресурсів, збільшення обсягів виробництва високоякісної продукції, а тим самим – підвищення прибутковості і рентабельності виробництва пивоварного ячменю ярого [47].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ячмінь посівний відноситься (*H. sativum* Jessen.) до роду *Hordeum* L., який налічує 30 видів [5].

Сорти ячменю ярого можна розділити на три підвиди: дворядний, багаторядний, проміжний, залежно від кількості розвинених плодоносних колосків на стрижні колоса [58].

Слід відмітити, що згідно Реєстру сортів рослин України, більшість сортів відноситься до дворядного ячменю різновидності нутанс. Це пов'язано з більшою вирівняністю зерна, що важливо в пивоварінні [6].

Ячмінь відноситься до зернових культур, у яких культивують як яру так і озиму форму.

Трав'янисті рослини ячменю ярого мають мичкувату кореневу систему, яка здатна проникати на глибину до 1 метра і в ширину до 90 сантиметрів [55].

Проростання зерна розпочинається із розвитку 5-8 зародкових первинних коренів. З подальшим ростом і розвитком утворюються додаткові корені з підземних стеблових вузлів, при цьому первинні продовжують функціонувати. Слід врахувати, що основна частина коренів знаходиться в орному шарі ґрунту на глибині 25-30 см. Активний ріст коренів розпочинається у фазі кушіння, а закінчується у фазі наливу зерна.

Стебло ячменю порожнє, не опушене, вкрите восковим нальотом. За забарвленням зелене з фіолетовим відтінком. Соломина розділена поперечними перетинками, кількість яких варіює від 5 до 7 штук. Міжвузля, залежно від сорту і умов вирощування різної довжини, зокрема верхні – довші, а нижні – коротші.

Довжина стебла коливається в досить широких межах від 45 до 160 см, а товщина від 1,8 до 6,5 мм. Науковці наголошують, що при сильному зменшенні товщини стебла у верхньому міжвузлі спричиняє відламування

колоса, та великі втрати зерна під час збирання врожаю. Листя розташовані по черзі.

Листки розміщені по черзі і складаються з піхви, листкової пластинки та язичка. Довжина листка може досягати 25 см, а ширина 3,3 см. Особливістю ячменю, є те що листкова пластинка відгинається біля основи стебла під гострим кутом. При цьому з бічних сторін утворюються рогоподібні вушка, білого або антоціанового забарвлення, що є сортовою ознакою. За ступенем розвитку вушок досить легко відрізнити ячмінь від пшениці чи жита [41].

У ячменю квітки зібрані у суцвіття колос незакінченого типу, який може бути дворядний та багаторядний. Суцвіття ячменю побудоване з колінчастого плоского стрижня та поперемінно розташованих на ньому сидячих квіток. Колоски мають одну квітку, з якої утворюється одна зернівка. Якщо розглянути колос шестирядного ячменю, то побачимо з плідних колоска на кожному уступі стрижня. А у дворядного ячменю лише один плідний колосок, а інші безплідні. Кожен колосок складається із двох колоскових та зовнішньої та внутрішньої квіткових лусок. Однієї зав'язі та трьох тичинок. Забарвлення колоса солом'яно-жовте або чорне.

Квітки у ячменю двостатеві, самозапильні. Цвітіння квіток відбувається перед викидання колоса, тому перехресне запилення є винятком у ячменю ярого. За високих температур повітря квітки цвітуть після колосіння, що створює умови для проходження перехресного Забарвлення колоса солом'яно-жовте або чорне.

Плід ячменю – зернівка, покрита квітковими, що міцно зрослися плівками. Форма зернівки еліптична з поздовжньою неглибокою борозенкою. Зернівка загострена з обох сторін, поверхня її ребриста і складчаста. Борозенка відсутня. Квіткові плівки мають солом'яно-жовтий колір, іноді зустрічається чорний. Довжина зернівки – 0,7 – 1 см, а ширина – 0,2 – 0,3 см. Маса 1000 зерен коливається від 30 до 50 г. Плівчастість зернівок у дворядного ячменю складає 8 - 11%, у багаторядного – 10 – 13% [21].

Вимоги до вологи. Ячмінь ярий є найбільш посухостійкою культурою серед хлібів першої групи, що пов'язано з високою ефективністю витрат вологи на синтез одиниці органічної речовини. Серед хлібів першої групи ячмінь ярий найбільш посухостійкий і відзначається високоефективною витратою вологи на створення одиниці органічної речовини. Транспіраційний коефіцієнт складає 300 – 400.

Для проростання насіння ячмінь ярий потребує значно менше води, ніж інші злакові культури, тобто лише 50 % від сухої маси насіння.

Під час с планування сівби ячменю ярого необхідно враховувати, що на початковому етапі рослини мають не достатньо розвинену кореневу систему і тому погано витримують весняну засуху. В зв'язку з цим пізні строки сівби спричиняють. Тому пізні строки сівби можуть спричинити появу недружніх сходів та затримку розвитку рослин [23]. Підвищені вимоги до вологи ґрунту у ячменю ярого відмічаються у фазі виходу в трубку, колосіння та цвітіння та на початку наливу зерна.

Слід зауважити, що надмірне зволоження за високої температури повітря та достатньої кількості поживних елементів спричинить інтенсивне кущення., та наростання вегетативної маси, що в свою чергу спричинить вилягання рослин.

Ячмінь відзначається високою повітряною посухостійкістю, у порівнянні з пшеницею та вівсом [11; 19; 21].

Вимоги до освітлення. Так як ячмінь ярий відноситься до рослин довгого дня, то для він вимагає порівняно тривале освітлення. Світловий день на Півдні України є довшим, тому тут сприятливіші умови для формування урожайності і якості зерна [33].

Відношення до тепла. Ячмінь не вимоглива до тепла культура. Насіння здатне проростати при температурі +1 – 2 °С. Але оптимальною для дружніх сходів вважається +15 – 20 °С. Сходи ячменю здатні витримувати без великих втрат короточасні заморозки -4 – 5 °С. Найбільш сприятливою температурою у фазі колосіння є +20 – 22 °С, а при дозріванні +23 – 24 °С

Слід відмітити, небезпечність заморозків у фазі цвітіння та дозрівання зерна ячменю ярого. Пошкодження зав'язі відбувається при $-1 - 2$ °С. Зниження температури нижче $+13$ °С призводить до затримки наливу і досягання зерна.

Сума активних температур, що потрібна для розвитку ячменю ярого, становить близько 2000°C [27].

Вимоги до ґрунту. Так як рослини ячменю ярого мають не достатньо розвинену кореневу систему і короткий вегетаційний період, то вони досить вимогливі до родючості ґрунту. Тому для вирощування ячменю необхідно вибирати родючі ґрунти, з високим вмістом поживних речовин. За вирощування даної культури на заболочених ґрунтах з низьким заляганням ґрунтових відмічалось різке зниження врожайності. Крім того малопридатними для ячменю є і піщані легкі ґрунти. Оптимальна реакція ґрунтового розчину складає $6,8 - 7,5$ рН.

У фазі кущення і кінця колосіння відбувається наростання вегетативної маси рослин за рахунок наростання листків, утворення пагонів та формування колоса, що потребує великої кількості азоту. Брак азоту в даний період викликає порушення утворення генеративних органів, що в свою чергу знижує врожайність.

І.І. Беляков, 1985 встановив, що у фазі кушіння рослини ячменю вбирають майже половину загальної потреби азоту і фосфору і до 75% калію [31].

Забезпечення молодих рослин фосфором спонукає до швидкого розвитку кореневої системи і утворення великого колосу. Дефіцит цього макроелемента спричиняє затримку в рості і розвитку рослин. Достатнє живлення фосфором сприяє підвищенню імунітет рослин ячменю до збудників хвороби та посухи.

Калію найбільше ячмінь потребує в перший період розвитку. Дефіцит його затримує нормальний процес синтезу вуглеводів і різко знижує врожайність ячменю ярого.

Слід відмітити, що фосфорні і калійні добрива сприяють поліпшенню основних показників пивоварної якості зерна ячменю, а надмірне азотне підживлення призводить до зниження якості пивоварного зерна [52].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень
ФГ «Гарант – 2005» знаходиться в селі Галущина Гребля, Новосанжарського району Полтавської області.

Господарство має в землекористуванні 700,6 га сільськогосподарських угідь, з них на ріллю припадає 690,6 га.

За характером рельєфу село Галущина Гребля Новосанжарського району Полтавської області в основному рівнинне. Найбільш поширеними ґрунтами в господарстві є чорноземи типові, гумусовий горизонт яких має інтенсивне забарвлення і становить 110 – 136 см. Ці ґрунти містять 8 – 13% гумусу. Вони мають добре виражену зернисту структуру, близьку до нейтральної реакції рН 6– 6,5.

Територія Новосанжарського району належить до Лісостепової зони. Клімат помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким літом.

Таблиця 3.1

Розподіл опадів, мм (за 2019 -2021 рр.)

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Річна всього
2019	58	29	29	28	37	25	22	43	16	132	36	39	474
2020	43	26	45	40	53	85	51	24	39	28	28	55	497
2021	48	23	26	24	112	76	31	12	27	36	-	-	-
Середньо багаторічні	37	24	33	31	40	59	61	57	40	34	47	44	507

Середня річна кількість опадів складає 500 мм, причому майже 70-75% випадає у теплий період з квітня по жовтень, що має позитивний вплив на рослин. Середньо багаторічна кількість опадів 507 мм, що на 23 мм є більшим,

ніж останнього року і на 7 більше, ніж попереднього. Літні опади в зволожують лише орний шар. Запас вологи в нижніх горизонтах у чорноземах створюється опадами холодного періоду.

Вологість повітря коливається в межах 50-70%, іноді може падати і до 30%, що призводить до швидкого пересихання ґрунту і пригнічення рослин. Таким чином недостатня кількість опадів в окремі роки в весняний період, ще й при наявності суховійних вітрів, викликає необхідність в найкоротші строки проводити закриття вологи посівів ранніх культур із застосуванням всіх агротехнічних прийомів спрямованих на збереження вологості в ґрунті.

Найхолоднішим місяцем за середньо-багаторічними показниками є січень (-12,9°C), а найтеплішим – липень (+24,9°C). Абсолютний багаторічний максимум температури досягає + 38°C, а абсолютний мінімум -26°C.

Зима починається з середини грудня, і є доволі нестійкою. Середня тривалість зими 120 – 130 днів. При падінні температури нижче 0°C встановлюється стійкий сніговий покрив, який досягає максимуму в лютому і утримується від 80 до 90 днів.

Таблиця 3.2

Середньорічна температура °C (за 2019 -2021 рр.)

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Річна середня
2019	-2,2	-2,1	-2,1	6,4	19,6	18,2	20,9	19,9	14,1	7,8	2,7	-0,9	8,1
2020	-4,6	-4,7	5,4	9,7	15,6	18,8	27,5	28,6	19,5	7,0	4,3	-3,5	9,2
2021	-5,3	-4,3	-1,7	6,8	14,3	17,8	28,4	29,6	20,5	12,4	-	-	8,1
Середньо багаторічні	-12,9	-6,9	-2,0	9,8	15,5	24,1	24,9	20,6	18,0	7,5	-0,4	-4,6	6,1

Висота снігового покриву в середньому коливається від 15 до 30 см. Розподіл снігу на великій території нерівномірний. Максимальна глибина промерзання на рівних ділянках досягає 135, мінімальна – 40, середня – 88 см. 30 – 35 % загальної річної кількості опадів випадає у вигляді снігу, що при добрих умовах водопоглинання створює вагомні запаси продуктивної вологи в

грунті та сприяє формування високої врожайності ячменю ярого.

Весна настає із запізненнями, десь приблизно в кінці березня. Її характер кожен рік змінюється. Сніговий покрив може триматись до березня або квітня.

Літо доволі жарке, з великою кількістю сонячних днів. Середня тривалість літа 130-140 днів. За багаторічними даними вегетаційний період триває 200 днів. Початок літа припадає на середину травня. Посухи бувають переважно від 20 до 35 днів, і цей період може припадати на період посіву озимих культур, тому необхідно взяти всіх потрібних агротехнічних заходів для збереження вологи.

3.2. Методика проведення досліджень

У виробничих умовах ФГ «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області. В 2019 – 2021 роках було проведено сівбу сортів ячменю ярого Себастьян, Аскольд, Гетьман, Цезар, Гладіс, Пасадена, Жозефін обробленим біопрепаратами насінням з метою вивчення сортових властивостей культури та їх вплив на урожайність і якість зерна.

Сівбу ячменю ярого кожний рік проводили в рекомендовані для зони строки (І декада квітня) на глибину 3 – 5 см. Норми висіву становили – 4,5 млн. насінин/га. Сівбу ячменю ярого здійснювали насінням першої репродукції. Обробку насіння проводили за 2 дні до посіву, для цього готували робочий розчин з розрахунку 20 г Гуміфілду на 1 л води. Обробку препаратом 'Seed Treatment' проводили з розрахунку – 0,5 л/т.

Гуміфілд – природний стимулятор росту, діюча речовина якого складає 560 г/кг калієвої солі гумінових кислот.

Препарат наданий компанією «Soil Biotics» (США). '1R Seed treatment' містить 10% гумінової кислоти, 3% фульвової кислоти, 1% ульмінової кислоти [20].

Дослід був закладений із дотриманням однорідності і типовості. Тобто дослід було закладено на полі польової сівозміни з рівним рельєфом та з

однорідним за вмістом поживних речовин ґрунтом. В якості попередника в роки досліджень була кукурудза на зерно.

Фенологічні спостереження проводили відповідно до „Методики польового дослідження” [39, 40].

Сходи відмічали на 9 день після сівби, або в пізніші строки, залежно від умов осені. Кушіння відмічали в день, коли 75% рослин вступили в цю фазу, вихід в трубку – при з’явленні другого стеблового вузла, колосіння – коли всі колоси вийшли із пазухи листка і цвітіння – яке настає через 6-7 днів після колосіння. Формування зернівки: фаза молочної стиглості – вміст зерна має консистенцію густого молока, фаза воскової стиглості – зерно легко ріжеться нігтем, повна стиглість – зерно при розламуванні кришиться (ріст зернівок припиняється).

Збирання урожаю проводили методом прямого комбайнування.

Оцінку продуктивності досліджуваних сортів проводили методом пробних ділянок. Площа пробних ділянок складала 50 м² в чотири разовій повторності. Рослини пробних ділянок обмолочували, зерно очищали і зважували. Знаючи площу пробних ділянок, масу зерна проводили перерахунок на 1 га та стандартну 14%-ву вологість і 100%-ву чистоту.

Загальний вміст білка в зерні визначали за методом К’ельдаля і виражали в % на суху речовину.

Масу 1000 зерен, натуру зерна, вирівняність зерна, плівчастість, енергію проростання за загальноприйнятими методами.

Математично-статистичний аналіз результатів польових дослідів проводили на персональному комп’ютері за програмою дисперсійного аналізу із застосуванням комп’ютерної програми „Statistica 6,0” та згідно методики Б.А. Доспехова (1985) та інших вчених [5, 7, 18, 35].

Отже, умови проведення досліджень є оптимальними для виконання досліджень з сортами ячменю ярого, польовий експеримент відповідає методичним рекомендаціям.

3.3. Агротехніка вирощування культури

Сорти ячменю ярого за умов проведеного дослідження вирощували в польовій сівозміні. Попередником було кукурудза на зерно.

Обробіток ґрунту включав систему основного обробітку ґрунту і систему передпосівного обробітку. Система основного, або зяблевого, обробітку ґрунту передбачала проведення лушення ґрунту після збирання врожаю кукурудзи і оранку. В 2020 році було сильно забур'янене поле, тому, через 20 днів повторно лушили. Зяблеву оранку проводили на глибину 25 см. Весняний передпосівний обробіток під ячмінь розпочинали якомога раніше. Поле боронували ("закривали вологу"), проводили передпосівну культивування в 1-2 сліди з одночасним боронуванням на глибину загортання насіння (6 см).

Так як ячмінь висівали другою культурою після внесення органічних добрив, то ,безпосередньо, вносили лише мінеральні добрива, ефективність використання яких є однією з найвищих серед сільськогосподарських культур.

Основну кількість добрив, особливо фосфорних і калійних, вносили під зяблеву оранку з розрахунку N30, P40, K40 кг/га діючої речовини і під час сівби у рядки – P15. По сходах проводили підживлення аміачною селітрою з розрахунку N20.

Сівбу ячменю ярого кожний рік проводили в рекомендовані для зони строки (I декада квітня) на глибину 3 – 5 см сівалкою. Норми висіву становили – 4,5 млн. насінин/га. Сівбу ячменю ярого здійснювали насінням першої репродукції досліджуваних сортів.

За нестачі вологи в ґрунті, відразу після посіву поле коткували. Сходи, для знищення ґрунтової кірки, боронували, а також проводили підживлення. Для боротьби з бур'янами посіви ячменю У фазі куціння при сильному засміченні бур'янами посіви обробляють гербіцидами 'Агрітокс' (1,4-2,3 л/га). Для знищення клопа-черепашки застосовували 'Волатон', 1-1,5л/га.

Збирання врожаю розпочинали при вологості зерна 16 % у фазі повної стиглості.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив біопрепаратів на біометричні показники проростків ячменю ярого

Одержати високу врожайність ячменю ярого можна лише за умови сівби повноцінним, здоровим з високими показниками посівної придатності насінням. Гарантією швидкої появи дружніх сходів є сівба кондиційним насінням [54].

Процес проростання насіння складний процес, який сильно залежить від умов навколишнього середовища. Будь-який зовнішній вплив уповільнює біохімічні перетворення, що призводить до змін біологічних особливостей проростку. Тому, важливим є розробка ефективних способів покращення посівних якостей та врожайних властивостей насіння за допомогою сучасних біопрепаратів, при їх застосуванні для передпосівної обробки насіння.

Лабораторні спостереження за розвитком проростків сортів ячменю ярого протягом 7 діб, дозволили виявити різну ефективність передпосівної обробки насіння біостимуляторами 'Гуміфілд' і 'Seed Treatment'.

Обробка насіння препаратом 'Seed Treatment' сприяла суттєвому підвищенню енергії проростання по всіх досліджуваних сортах. Особливо це спостерігалось у сорту 'Цезарь' (97 %), показник був більший на 7% порівняно із контролем. У варіантах із застосуванням препарату 'Гуміфілд' даний показник знаходився на рівні контролю і коливався в межах 93 – 95 %.

Аналізуючи, отримані результати схожості насіння ячменю ярого, слід відмітити, що суттєвої різниці між варіантами не спостерігалось. Даний показник коливався в межах 96 – 99%.

Отже, обробка насіння препаратом 'Seed Treatment' сприяла підвищенню його енергії проростання і схожості у досліджуваних сортів в середньому на 4,4 % і 2,4 % відповідно. За обробки препаратом 'Гуміфілд' спостерігалось

незначне збільшення енергії проростання та схожість в середньому на 1,8 % і 0,9 % відповідно.

Таблиця 4.1

**Вплив біостимуляторів на біометричні показники проростків
ячменю ярого (середнє 2019 -2021 рр.)**

Сорт	Варіант	Енергія проростання %	Схожість, %	Довжина, см		Кількість корінців, шт.
				проростків	корінців	
Себастьян (st)	1*	92	96	1,6	0,9	5,6
	2*	97	98	1,9	2,4	6,6
	3*	93	96	1,7	2,0	5,8
Аскольд	1*	93	96	1,7	1,2	5,4
	2*	98	99	1,8	3,1	6,1
	3*	94	97	1,7	2,5	5,7
Гетьман	1*	92	97	1,5	1,2	5,8
	2*	95	99	1,8	1,9	6,7
	3*	93	98	1,7	2,0	6,1
Цезар	1*	90	97	1,6	1,5	5,2
	2*	97	99	1,9	2,4	5,9
	3*	95	98	1,7	1,9	5,6
Пасадена	1*	91	96	1,8	1,9	5,0
	2*	96	99	2,1	2,7	6,3
	3*	93	98	1,9	2,2	5,8
Гладіс	1*	92	97	2,1	2,1	5,3
	2*	96	98	2,6	3,2	6,2
	3*	95	97	2,2	2,8	5,7
Жозефіна	1*	93	96	1,8	1,2	5,1
	2*	97	99	2,2	2,1	6,2
	3*	93	97	2,1	1,8	5,9
НІР 0,05		-	-	0,34	0,61	0,42

Примітки: 1*- контроль;

2*- 'Seed Treatment', (0,5 л/т);

3*- 'Гуміфілд', (1л/т).

Довжина паростків сортів ячменю ярого коливалась від 1,6 см до 2,56 см, а довжина корінців – від 0,96 до 3,2 см. З найбільшою довжиною паростка і корінців був відмічений варіант із застосуванням препарату 'Seed Treatment' по всім досліджуваним сортам. Середня довжина по даному варіанту складала

2,07 і 2,54 см, що на 0,37 і 1,09 см більше ніж у контролі (1,7 см, 1,45 см), за умов $HP_{0,05} = 0,34, 0,61$ см.

При умові застосування препарату 'Гуміфілд' для обробки насіння теж спостерігалось збільшення параметрів паростка. В середньому по сортах довжина паростка складала 1,83 см, а довжина корінців 2,21 см, що вказує на доцільність застосування даного препарату.

Кількість корінців лабораторних дослідженнях коливалась від 5,0 шт. ('Пасадена', контроль) до 6,6 шт. ('Себастьян', 'Seed Treatment'). Найбільше корінців порівняно з контролем було виявлено у варіанті з застосуванням препарату 'Seed Treatment', середнє значення складало 6,3 шт., що на 1 шт., більше ніж в контролі. Дещо менше корінці було у варіантах з препаратом 'Гуміфілд', середнє значення складало – 5,8 шт., що 0,5 шт. більше ніж в контрольному варіанті.

Отже, передпосівна обробка насіння досліджуваними препаратами позитивно впливає на розвиток паростка сортів ячменю ярого, зокрема застосування 'Seed Treatment' сприяє суттєвому збільшенню довжини паростка і корінців, а також їх кількості що створює сприятливі умови для появи дружніх сходів в польових умовах.

4.2. Вплив біопрепаратів та сортових властивостей на формування урожайності ячменю ярого.

Прояв потенційної врожайності сортів ячменю ярого залежить від комплексу факторів, а саме абіотичних, біотичних і антропогенних. Зараз робота селекціонерів направлена на створення сортів і гібридів ячменю ярого з високими адаптивними властивостями в певних ґрунтово-кліматичних умовах.

Урожайність є комплексною ознакою, що є наслідком складної взаємодії генетичного потенціалу сорту та чинників навколишнього середовища.

За ознакою урожайності сорти ячменю ярого характеризуються великим різноманіттям (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Урожайність сортів ячменю ярого залежно від обробки насіння біопрепаратами (2019-2021 рр.)

Сорт	Варіант	Урожайність, т /га				Відхилення +, -
		2019	2020	2021	середня	
Себастьян	1*	4,80	5,23	4,30	4,78	-
	2*	4,96	5,86	4,61	5,14	+0,36
	3*	4,90	5,43	4,54	4,96	+0,18
Аскольд	1*	5,10	5,72	4,35	5,06	-
	2*	5,36	6,03	4,46	5,28	+0,22
	3*	5,25	5,78	4,43	5,15	+0,09
Гетьман	1*	4,30	5,12	3,87	4,43	-
	2*	4,71	5,59	3,98	4,76	+0,33
	3*	4,54	5,60	3,90	4,68	+0,25
Цезар	1*	5,30	6,85	4,76	5,64	-
	2*	5,84	6,96	4,87	5,89	+0,25
	3*	5,76	6,86	4,78	5,8	+0,16
Пасадена	1*	4,26	5,14	4,37	4,59	-
	2*	4,57	5,46	4,68	4,86	+0,27
	3*	4,49	5,34	4,54	4,79	+0,2
Гладіс	1*	3,90	4,42	3,52	3,95	-
	2*	4,12	4,56	3,58	4,09	+0,14
	3*	4,14	4,48	3,56	4,06	+0,11
Жозефіна	1*	4,32	4,82	4,25	4,46	-
	2*	4,75	5,14	4,40	4,76	+0,30
	3*	4,68	5,08	4,35	4,7	+0,24
НІР _{0,05}		0,31	0,29	0,13	0,24	-

Примітки: 1* - контроль;

2* - 'Seed Treatment', (0,5 л/т);

3* - 'Гуміфілд', (1л/т).

В цілому за 2019 – 2021 роки врожайність сортів ячменю ярого по варіантах досліджень варіювала від 3,52 до 6,96 т/га.

Роки досліджень характеризувалися нестабільними гідротермічними умовами з різною кількістю опадів та максимальних і мінімальних температур на окремих етапах органогенезу рослин ячменю ярого.

Умови 2019 року були досить сприятливими для формування врожаю сортів ячменю ярого. За даних умов врожайність коливалась від 3,90 т/га до 5,84 т/га. За даних умов максимальна врожайність була відмічена у сорту Цезар (5,84 т/га) а мінімальна у сорту Гладіс. Суттєве збільшення урожайності порівняно із контролем було у сортів: Гетьман (+ 0,41 т/га) у варіанті із застосуванням Seed Treatment, а у сортів Цезар (+ 0,54, + 0,36 т/га) та Жозефін (+ 0,44 т/га, +0,36 т/га) у варіантах із застосуванням Seed Treatment і Гуміфілд, за умови $HP_{0,05} = 0,31$ т/га.

Погодні умови вегетаційного періоду 2020 року за температурним режимом були більш сприятливими для вегетації ячменю ярого у порівнянні з 2019 і 2021 роками. Про що свідчить висока врожайність досліджуваних сортів, що коливалась в межах від 4,42 т/га ('Гладіс') до 6,96 т/га ('Цезар'). Вагоме збільшення урожайності із застосуванням біопрепаратів слід відмітити у сортів 'Себастьян' (+ 0,63 т/га), 'Гетьман' (+ 0,47 т/га), 'Пасадена' (+0,32 т/га), 'Жозефін' (+ 0,32 т/га) у варіантах із застосуванням 'Seed Treatment', а у сорта 'Гетьман' (+0,48 т/га) - у варіантах із 'Гуміфілдом'.

Низький рівень урожайності сортів ячменю ярого свідчить про несприятливі умови в 2021 р. Рік характеризувався високими середньодобовими температурами повітря, низьким рівнем опадів, зокрема в період сходів та кушення, що призвело до зрідження сходів. Найвища врожайність була відмічена у сорту 'Цезар' (4,87 т/га) а найнижча – у 'Гладіс' (3,52 т/га). Суттєва реакція на передпосівну обробку насіння біопрепаратами була виявлена у сорту 'Пасадена' у варіантах із застосуванням препаратів 'Seed Treatment' і 'Гуміфілд' збільшення врожайності на 0,31 т/га, 0,17 т/га

відповідно, а у сортів 'Жозефін' (+ 0,15 т/га), Себастьян (+ 0,31 т/га) у варіантах із застосуванням 'Seed Treatment'.

Найбільший приріст до контролю у досліді з вивчення впливу обробки насіння біопрепаратами на урожайність ячменю ярого одержано на варіанті застосуванням препарату 'Seed Treatment' (0,5 л/т).

За середніми даними, суттєвий приріст урожайності був відмічений у сортів 'Себастьян' (+ 0,36 т/га), 'Гетьман' (+ 0,33 т/га), 'Цезар' (+ 0,25 т/га), Пасадена (+ 0,27 т/га), 'Жозефіна' (+ 0,30 т/га) за умови НІР_{0,05} = 0,24 т/га. А у сортів 'Аскольд' і 'Гладіс' урожайність при застосуванні даного препарату була на рівні контрольного варіанту.

За умов застосування препарату 'Гуміфілд' для обробки насіння приріст урожайності спостерігався дещо нижчий ніж за обробки 'Seed Treatment'. Але слід відмітити, сорт 'Гетьман'(+0,25 т/га) і 'Жозефін' (+0,24 т/га), у яких було суттєве збільшення урожайності у варіантах із застосуванням препарату 'Гуміфілд'.

4.3. Вплив сортових особливостей на формування якості зерна ячменю ярого пивоварного призначення

Технологами полів постає завдання вирощування зерна пивоварного ячменю, що відповідало б сучасним вимогам пивзаводів для виготовлення якісного вітчизняного пива на рівні світових аналогів, адже зерно пивоварних сортів ячменю є незамінною сировиною для виготовлення високоякісного пив, що має відповідати нормі фізико-хімічних показників.

У лабораторних умовах нами було визначено якість зерна ячменю ярого урожаю 2019 – 2021 років, з метою виявлення сорту придатного для вирощування пивоварного зерна в умовах ФГ «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області.

Характеристика досліджуваних сортів ячменю ярого за фізичними показниками (маса 1000 зернин, натурна маса зерна, крупність) представлена в таблиці 4.3.

Маса 1000 зернин характеризує його крупність. Цей показник широко використовується в практиці оцінки якості пивоварного ячменю.

В 2019 році по сортам маса 1000 зернин варіювала в межах від 39,9 – 48,8 г. Зерно всіх досліджуваних сортів відповідало вимогам стандарту до пивоварного ячменю. Найбільшу масу мало зерно сорту 'Жозефіна' (48,8), а найменшу – 'Пасадена' (39,9 г).

Умови 2020 року були сприятливі для формування крупного насіння. Маса 1000 зернин варіювала в межах від 42,1 г до 51,6 г. За даним показником суттєво переважали сорт стандарт 'Цезар' (51,6 г), 'Гладіс' (49,3), 'Жозефіна' (50,2 г).

У 2021 році зерно ярого ячменю було щуплим з низькою масою 1000 зернин (38,4 – 46,5 г). Найвищий показник мало зерно сорту 'Гладіс' (46,5 г).

За середніми даними всі досліджувані сорти за масою 1000 зернин вимогам пивоваріння.

Натура зерна – маса певного об'єму зерна, що є один з найдавніших показників якості. Даний показник в роки досліджень коливався від 627 до 680 г/л. Сорт 'Гетьман' порівняно з іншими сортами мав найбільшу натурну масу зерна, а найменшу сорт – 'Пасадена'. У пивоварінні цей показник не регламентується.

На якість і вихід солоду впливає крупність зерна. В наших дослідженнях цей показник варіював від 93,2 ('Себастьян', 2021 р.) до 98,2 % ('Жозефіна', 2020 р.). Як видно з таблиці 4.3, значення крупності по всіх сортах крім 'Себастьян' і 'Гетьман', становить більше 95 %, що спеціалісти називають добірним ячменем для солоду.

**Фізичні показники якості зерна сортів ячменю ярого пивоварного
призначення, 2019-2021 рр.**

Сорт	Показники	Рік			Середнє
		2019	2020	2021	
'Себастьян'	Маса 1000 зернин, г	44,2	46,2	45,0	44,1
	Натура зерна, г/л	667	671	653	664
	Крупність зерна, %	94,8	95,8	93,2	94,6
'Аскольд'	Маса 1000 зернин, г	45,8	47,5	44,8	46,0
	Натура зерна, г/л	646	652	640	646
	Крупність зерна, %	96,0	97,0	95,0	96,0
'Гетьман'	Маса 1000 зернин, г	45,1	47,3	42,5	44,9
	Натура зерна, г/л	673	680	656	670
	Крупність зерна, %	95,1	95,8	92,8	94,6
'Цезар'	Маса 1000 зернин, г	48,6	51,6	46,1	48,8
	Натура зерна, г/л	665	672	661	666
	Крупність зерна, %	96,0	97,2	95,0	96,1
'Пасадена'	Маса 1000 зернин, г	39,9	42,1	38,4	40,1
	Натура зерна, г/л	635	639	627	634
	Крупність зерна, %	96,8	97,1	95,2	96,4
'Гладіс'	Маса 1000 зернин, г	47,2	49,3	46,5	47,7
	Натура зерна, г/л	678	682	674	678
	Крупність зерна, %	95,8	97,4	96,1	96,4
'Жозефіна'	Маса 1000 зернин, г	48,8	50,2	45,8	48,3
	Натура зерна, г/л	643	650	628	640
	Крупність зерна, %	96,5	98,2	95,1	96,6

Технологічні показники якості зерна, що безпосередньо впливають на якість і вихід солоду представлені в таблиці 4.4.

Вміст білка в зерні пивоварного ячменю належить до найпоширеніших показників якості. Вміст білкових речовин в зерні ячменю коливається від 7 до 25 %. Залежить від сорту та умов вирощування. Згідно з вимогами допустимі значення для зерна I класу складають 9,5–11 %, для II класу – до 11,5 %. Крім прямого впливу на екстрактивність зерна, великий вміст білка

небажаний і, з іншого боку, таке зерно погано вбирає воду, дуже гріється під час виготовлення солоду, дає менш стійке і не завжди прозоре пиво. Вміст білка, менший 8% також небажаний, оскільки білкові речовини потрібні для живлення дріжджів, утворення стійкої піни, надання смаку і букету пиву.

Таблиця 4.4

**Технологічні показники ячменю ярого пивоварного призначення,
2019-2021 рр.**

Сорт	Показники	Рік			Середнє
		2019	2020	2021	
'Себастьян'	Вміст білка в зерні, %	10,2	10,7	11,4	10,8
	Плівчастість, %	8,6	8,7	8,6	8,6
	Здатність до проростання, %	95	98	95	96
'Аскольд'	Вміст білка в зерні, %	11,0	11,8	11,4	11,4
	Плівчастість, %	9,2	9,1	8,9	9,1
	Здатність до проростання, %	96	96	95	96
'Гетьман'	Вміст білка в зерні, %	12,6	12,5	13,1	12,7
	Плівчастість, %	8,8	8,6	8,6	8,7
	Здатність до проростання, %	97	98	96	97
'Цезар'	Вміст білка в зерні, %	12,8	13,1	13,6	13,2
	Плівчастість, %	8,6	8,5	8,5	8,5
	Здатність до проростання, %	96	95	97	96
'Пасадена'	Вміст білка в зерні, %	10,7	10,5	11,1	10,8
	Плівчастість, %	8,7	8,6	8,7	8,7
	Здатність до проростання, %	97	96	96	96
'Гладіс'	Вміст білка в зерні, %	11,1	11,0	12,0	11,4
	Плівчастість, %	7,9	7,6	7,8	7,8
	Здатність до проростання, %	97	98	96	97
'Жозефіна'	Вміст білка в зерні, %	10,3	10,6	10,8	10,6
	Плівчастість, %	8,6	8,5	8,5	8,5
	Здатність до проростання, %	97	98	94	96

У 2019 році вміст білка в зерні у досліджуваних сортів ячменю ярого варіював від 10,2 % ('Себастьян') до 12,8 % ('Цезар'). Кращі результати за вмістом білка показали сорти ячменю 'Себастьян', 'Пасадена', 'Жозефіна' .

Вони більш повно відповідають вимогам до якості солоду, порівняно з іншими сортами вітчизняної селекції.

У 2020 році зерно ячменю ярого сортів 'Себастьян', 'Пасадена', 'Гладіс', 'Жозефіна' мало вміст білка нижче 11%, що відповідає першому класу. А зерно сортів 'Аскольд', 'Гетьман', 'Цезар' мали підвищений вміст білка, що не відповідає вимогам пивоваріння.

У 2021 році зерно всіх сортів мало підвищений вміст білка (10,8 – 13,6 %). В даних умовах лише один сорт сформував зерно вміст білка в якому відповідав першому класу. Це сорт іноземної селекції 'Жозефіна', який стабільно протягом років досліджень формувало зерно, яке відповідало вимогам першого класу.

Суттєвий вплив на якість солоду має ознака плівчастості зерна ячменю ярого. Оптимальним вмістом плівок на зерні вважається від 8 до 10 %. За літературними джерелами, відомо, що за збільшення показника плівчастості зерна спостерігалось зменшення виходу солоду, а при наявності плівок менше ніж 8 % відбувається зниження якості фільтрування пива.

В ході аналізу зерна досліджуваних сортів ячменю ярого, показник плівчастості коливався в межах від 8,3 % до 9,2 %. Тобто зерно всіх досліджуваних сортів відповідало вимогам пивоваріння. З найбільшим вмістом плівок на зерні відмічався сорт 'Аскольд', що за середніми даними складав 9,1 %, а з найменшим – сорт 'Жозефіна' (8,4 %).

Наступним важливим показником якості зерна пивоварного ячменю є здатність до проростання, яка характеризується кількістю зернин, які проросли на 5 добу при температурі 20 ° С. Зерно, яке підлягає оцінці в обов'язковому порядку повинне пройти 45 добове післязбиральне дозрівання. За результатами визначення відсотка пророслого насіння можна встановити фізіологічну зрілість зерна, дружність та рівномірність появи першого зародкового корінця.

Показник здатності до проростання зерна в роки досліджень коливався від 95 % до 98 %, що вказує на відповідність вимогам пивоваріння.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Аграрний ринок – найважливіша сфера економіки країни, через нього задовольняються першочергові життєва важливі потреби населення. Економічно ефективним вважається сільськогосподарське виробництво за умов одержання максимальної кількості продукції з одного гектару земельної площі при найменших затратах праці і коштів на виробництво одиниці продукції. Ефективність виробництва продукції рослинництва включає не тільки співвідношення результатів і витрат виробництва, в ній відбивається також якість одержаної продукції, що чітко представлено в наших дослідженнях [2].

Підвищення економічної ефективності діяльності аграрних підприємств визначає збільшення обсягів виробництва і поліпшення якості сільськогосподарської продукції за одночасного скорочення затрат праці і матеріально-технічних засобів на одиницю отриманої продукції. Вирішення цієї проблеми безпосередньо пов'язане з наступною глибокою інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва. В процесі, чого буде забезпечене суттєве збільшення врожайності основних сільськогосподарських культур та продуктивності худоби і птиці. В сучасних умовах сільське господарство удосконалюється здебільшого на базі інтенсифікації, що є головним ключом підняття його економічної ефективності.

Напрями підняття економічної ефективності виробництва зерна ячменю ярого, які дозволять досягти росту об'ємів виробництва продукції і скорочення затрат на одиницю продукції, включають комплексне застосування основних заходів: раціональне використання землі з підвищення її родючості; впровадження комплексної механізації і автоматизації виробництва; вдосконалення спеціалізації і концентрації виробництва; розумне

використання виробничих фондів і трудових ресурсів; впровадження нових інтенсивних і ресурсозберігаючих технологій та методів виробництва; підняття і збереження якості виробленої продукції; широке вживання передових форм організації виробництва і оплати праці.

Кінцевий результат від впровадження нових методів вирощування ячменю ярого можна оцінити показниками економічної ефективності. У даному випадку — це одержання максимального обсягу продукції з 1 га землі з найменшими витратами засобів і засобів праці. Підвищення ефективності виробництва зерна ячменю ярого вважається, коли на кожну одиницю витрат і застосованих ресурсів одержують приріст продукції і чистого прибутку [54].

Визначити економічну ефективність можна відношенням результату до понесених витрат на його досягнення і характеризується системою натуральних та вартісних показників.

Економічної ефективності виробництва зерна включає такі показники, як урожайність, затрати праці, собівартість, ціна реалізації, чистий прибуток, рівень рентабельності.

Для оцінки економічної ефективності вирощування сортів ячменю ярого В 2021 році ми використовували систему взаємозв'язаних показників за середньої урожайності по досліді.

Найважливішими даними, що характеризують масштаб сільськогосподарського виробництва є вартість валової і товарної продукції господарства, на основі яких можна розрахувати валовий і чистий дохід, а також прибуток.

Вартість зерна пивоварного ячменю ярого у 2021 році була на рівні 7000 грн, а фуражного – 6500 грн за тонну.

У результаті господарської діяльності підприємство, отримує чистий дохід, що є частиною вартості продукції після вирахування витрат на її виробництво.

Прибуток – це реалізована частина чистого доходу. Тому маса прибутку сільськогосподарських підприємств не повністю відображає їх вклад у

створення чистого доходу суспільства. У сільському господарстві величина прибутку підприємства залежить від кількості і якості реалізованої продукції, її структури, рівня собівартості і фактичних цін реалізації.

Собівартість продукції – це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво та реалізацію одержаної продукції, яка виражена в грошовій формі.

Отже, рентабельний характеризує прибутковість. Тобто, в процесі підприємницької діяльності господарства потрібно компенсувати свої витрати виручкою від реалізації продукції й одночасно отримати великий прибуток. Тому рентабельність є вагомим показником економічної, який дає оцінку ефективності виробництва, який демонструє про те, що підприємство від своєї роботи здобуває прибуток.

Всі показники для інших сортів розраховали так само, використовуючи вихідні дані технологічної карти (додатки Б – 3). Зроблені розрахунки занесли в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність виробництва зерна досліджуваних сортів
ячменю ярого в умовах господарства ФГ «Гарант – 2005»
Новосанжарського району, Полтавської області.**

Показники	Сорти						
	'Себаст'ян'	'Аскольд'	'Гетьман'	'Цезар'	'Пасадена'	'Гладіс'	'Жозефіна'
Врожайність, т/га	4,48	4,41	3,91	4,80	4,53	3,55	4,33
Виробничі затрати на 1 га, грн.	10329,0	10307,1	10150,8	10429,0	10344,6	10038,3	10282,1
Вартість 1 т зерна, грн.	7000,0	6500,0	6500,0	6500,0	7000,0	6500,0	7000,0
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	31360	28665	25415	31200	31710	23075	30310,0

Чистий прибуток на 1 га, грн.	21031,0	18357,9	15264,2	20771,0	21365,4	13036,7	20027,9
Собівартість 1 т зерна, грн.	2306	23370	2596	2173	2284	2828	2375
Рентабельність, %	203,61	178,11	150,37	199,17	206,54	129,87	194,78

Отже, з економічної точки зору в умовах господарства ФГ «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області найкраще вирощувати сорти ячменю ярого 'Себастьян', 'Пасадена', 'Жозефіна' зерно яких відповідає вимогам пивоварного призначення. Відповідно ціна на продукцію значно більша, що дозволить отримати більший чистий прибуток. Найвищий рівень рентабельності був відмічений у сорту 'Пасадена', який складав 206,54 %. Тобто, при вирощуванні даного сорту на одну гривню витрат виробництва зерна одержуємо 2,07 гривень чистого прибутку.

Отже, ячмінь ярий є цінною сільськогосподарською культурою з універсальним напрямом використання. Рівень рентабельності якої залежить від впровадження у виробництво інноваційних наукових розробок, нових інтенсивних сортів з цільовим призначенням та удосконалення сортової технології вирощування.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Невіддільною умовою сталого економічного та соціального розвитку України є заходи з охорони навколишнього природного середовища, розумне застосування природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини.

Екологічна експертиза проводиться з метою запобігання згубного впливу діяльності людини на стан навколишнього середовища та здоров'я людей. А також для оцінки ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуацій на окремих територіях і об'єктах.

Згідно до Закону України “Про екологічну експертизу” від 9.02.1995р., «екологічна експертиза в Україні – це вид науково-практичної діяльності спеціально укомплектованих державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що опираються на міжгалузевих екологічних дослідженнях, розгляді та оцінці проектних та інших матеріалів чи об'єкті, реалізація яких може негативно вплинути на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки».

Відносини в галузі екологічної експертизи регулюється Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та іншими актами законодавства України.

Завданням законодавства є регулювання суспільних взаємовідносин в галузі екологічної експертизи для забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього природного середовища, розумного використання і відтворення природних ресурсів, захисту екологічних прав та інтересів громадян і держави в цілому [18].

На сьогодні в Україні екологічна ситуація має глибоку всебічну еколого - економічну кризу [19].

Вплив галузі рослинництва на стан природного середовища залежить від складу, розміщення, чергування та способу обробітку сільськогосподарських культур. Заростання ріллі багаторічними бур'янами і чагарниками в результаті недбалого господарювання. Розорювання території вище допустимих меж; спалювання пожнивних залишків; внесення великої кількості добрив; застосування хімічних засобів захисту; недбайливого зберігання й перевезення мінеральних добрив та отрутохімікатів; відсутності водоохоронних насаджень все це руйнує екосистему [31].

Ґрунт – цінний незамінний природний ресурс. Захист ґрунтів від деградації через нераціональне проведення заходів – це один з основних заходів екологічної експертизи [2]. Глобальною проблемою сьогодення є стабільне зниження вмісту гумусу, який відіграє важливу роль у формуванні його цінних агрономічних властивостей, забезпеченні рослин необхідними поживними речовинами. Основна причина цього явища є недбайливий підхід до земельного ресурсу, тобто намагання як найбільше з неї взяти і як найменше їй повернути. Гумус витрачається не тільки за рахунок мінералізації, а й виноситься з ґрунту в процесі ерозії, колесами транспортних засобів, руйнується під впливом застосування різноманітних хімічних речовин [37].

Забруднення навколишнього середовища безпосередньо відбувається внаслідок надмірного використання хімічних засобів в агроценозах і, насамперед, порушення правил їх застосування: перевищення доз, що рекомендуються, кратності і термінів обробок, проведення суцільних обприскувань замість вибіркових, використання препаратів низької якості з термінами придатності, що минули, широкого застосування авіації, зносу і стоку препаратів за межі оброблюваних полів.

В господарстві є склад для зберігання добрив і пестицидів. Добрива зберігаються в спеціально відведених місцях, сипучі, гранульовані в поліетиленових мішках, рідкі в каністрах. Проте на складі відсутня

комплексна механізація по підготовці добрив до тукозмішувань і внесення, тому добрива вносимо окремо або змішуємо на полі. Добрива і пестициди закупаємо на фірмі, транспортуємо на машині, при перевезенні стараємося не пошкодити тари.

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 добрива потрапляють у водоймища. Добрива треба вносити розрахованим балансовим методом.

В господарстві спрямована діяльність на захист ґрунту від ерозійних процесів. Є полезахисні лісосмуги, впроваджуємо ґрунтозахисні сівозміни, залишаємо на поверхні ґрунту стерні, мульчування ґрунту післяжнивними рослинними залишками [35].

Ефективний шлях поліпшення екологічної ситуації в господарстві є впровадження системи органічного землеробства. При цьому агротехнічні заходи направлені на накопичення, збереження та доцільного використання вологи в ґрунті. Хороші результати в поліпшенні водного режиму ґрунту дає мілкий обробіток ґрунту на глибину 4-5 см. Такий спосіб обробітку сприяє утворенню вертикальної орієнтації пор аерації, при збереженні природньої структури ґрунту. Слід відзначити, що при мілкому обробітку не відбувається ущільнення горизонту, підтримується баланс великих і малих пор, що поліпшує аерацію ґрунту.

Важливим, за органічного землеробства є дотримання сівозміни, впровадження у структуру посівних площ багаторічних бобових трав, сидератів, внесення оптимальних доз перегною, заробка післяжнивних решток. Все це сприятиме накопиченню органічної речовини в ґрунті і відновленню його родючості.

Слід не забувати про позитивні наслідки після мульчування поверхні ґрунту рослинними рештками, зокрема зниження температури ґрунту та випаровування води [31].

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці являє собою систему правових, соціальних та економічних заходів, які забезпечують оптимальні умови праці. Крім того дана система передбачає впровадження санітарно-гігієнічних та профілактично-лікувальних заходів з метою збереження здоров'я та працездатності людини [43].

Згідно нормативних актів, що регламентують сферу охорони праці у сільськогосподарських підприємства повинні створюватися відповідні умови праці та безпеки на робочому місці. Крім того в обов'язковому порядку безпечними повинні бути всі технологічні процеси, механізми, устаткування, техніка. Працівники мають бути оснащені засобами колективного та індивідуального захисту.

Значення охорони праці виражається ефективністю заходів направлених на покращення умов і підвищення безпеки праці. Тобто, значення охорони праці можна оцінити за наслідками, що були одержані за зміни соціальних показників. За результатами впровадження заходів з покращення умов праці; підвищення продуктивності праці; зниження непродуктивних витрат часу і праці; збільшення фонду робочого часу; зниження витрат пов'язаних з плинністю кадрів через погані умови можна оцінити ефективність роботи системи охорони праці [56].

Контроль за впровадженням заходів з охорони праці проводять керівники підрозділів та інженер з техніки безпеки. Відповідно складається план виконання заходів, встановлюються нормативи щодо безпеки, гігієни праці. За умови нещасних випадків керівники беруть участь у розслідуваннях.

Керівник фермерського господарства «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області несе відповідальність за охорону праці в цілому на підприємстві і виконує такі обов'язки: вивчає разом

з профспілкою план заходів з оздоровленням умов праці; організовує і забезпечує роботу курсів з навчання працівників правилам охорони праці; наглядає за технічною спрямованістю устаткування; контролює санітарно-гігієнічні умови праці; постійно організовує і перевіряє забезпечення працівників спецодягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту; інспектує дотримання правил охорони праці працівниками [43].

При період весняно-польових робіт потрібно проводити організаційні заходи, що до охорони праці. Перш за все необхідно провести інструктивні наради з керівниками і фахівцями підрозділів, на яких розглянути допущені раніше порушення вимог охорони праці, обговорити обставини і причини нещасних випадків. Розробити організаційно-технічні заходи із забезпечення безпеки праці на час підготовки і проведення польових робіт.

При виконанні ґрунтообробних, посівних, збиральних робіт необхідно дотримуватись вимог технічної документації (описах, паспортах, інструкціях з експлуатації) щодо експлуатації сільськогосподарської техніки, технологічного устаткування.

До початку виконання весняно-польових та збиральних робіт необхідно провести позаплановий інструктаж для всіх виконавців з техніки безпеки на робочих місцях по всіх видах робіт. Не допускати до роботи працівників, котрі не пройшли належного навчання та перевірки знань з питань охорони праці;

Приймання і оцінка стану підготовленої для робіт техніки проводиться спеціально створеною комісією. Не дозволяється залучати до виробничого процесу трактори, агрегати, автомобілі, що не пройшли технічного огляду або які не відповідають вимогам техніки безпеки [56].

До початку роботи потрібно перевірити усі машини, механізми для внесення добрив на герметичність з'єднань. За умов використання рідких мінеральних добрив провести заходів з очищення, промивання та перевірки на підтікання чистою водою всі ємності, трубопроводи, шланги, крани, насоси, форсунки, інші деталі .

Лише працівники, які пройшли необхідне навчання, інструктаж, перевірку знань, медичний огляд та забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту допускаються до експлуатації технічних засобів що працюють з пестицидами і агрохімікатами (спеціальних машин, механізмів і пристроїв для обробки об'єктів пестицидами та внесення органічних і мінеральних добрив). Не дозволяється притягати до роботи з пестицидами та агрохімікатами осіб, віком молодше 18 років, а також працівників, які мають медичні протипоказання в тому числі вагітних жінок, матерів, які годують груддю.

Якщо відбулося отруєння пестицидами, необхідно надати першу долікарську допомогу.

Обов'язково, споруди, де проводяться роботи з хімічними засобами захисту і протруєним насінням, повинні бути оснащені проточною-витяжною вентиляцією, робочі місця, відповідно, місцевими аспіраційними пристроями. Усі робочі місця, де працюють з пестицидами і мінеральними добривами (завантаження, розвантаження, приготування, розведення, змішування) слід постачати медичними аптечками.

Для підвищення ефективності роботи машино-тракторного відділку, необхідно скласти план пересування сільськогосподарської техніки по виробничим ділянкам, а також облаштувати місця для короткочасного відпочинку працівників у полі та харчування.

Перед збиранням урожаю, яке проводиться двофазним способом вручну, перевіряються серпи, якщо потрібно купити нові. До цієї роботи категорично не допускаються малолітні діти. Безпосередня відповідальність за безпечне виконання польових робіт лежить на науковому співробітнику, який закладає відповідні досліді [56].

Отже, в результаті моніторингу стану охорони праці, було виявлено порушення нормативів безпеки праці при механізованих виробничих процесах у рослинництві в умовах ФГ «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області. До них належать: відсутність певних попереджувальних

знаків і написів про безпеку на об'єктах; відсутність деяких технічних описів та інструкцій з експлуатації машин та обладнання; брак захисних пристроїв на рухомих частинах машин та обладнання; наявність ушкоджень електрообладнання; не має двостороннього зв'язку на агрегатах, де працює більше двох працівників; несправність вентиляційного та опалювального обладнання; пошкодження інструменту, пристроїв, тари тощо; робочих місць недостатньо освітлені; немає в наявності засобів захисту від дії шуму та вібрації; несправність огорожень та засобів контролю під час зберігання пестицидів, агрохімікатів та інших отруйних речовин; невідповідність технічним вимогам засобів колективного та індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття; транспортні засоби, які використовують під час перевезення людей та матеріалів необладнані належним чином; відсутні місця для відпочинку; жахливий стан доріг і шляхів; абиякий стан робочих місць і майданчиків.

ВИСНОВКИ

1. За результатами лабораторних досліджень, було встановлено, що передпосівна обробка насіння досліджуваними препаратами позитивно впливає на розвиток паростка сортів ячменю ярого, зокрема застосування 'Seed Treatment' сприяє суттєвому збільшенню довжини паростка і корінців, а також їх кількості що створює сприятливі умови для появи дружніх сходів в польових умовах.

2. Обробка насіння препаратом 'Seed Treatment' сприяла підвищенню його енергії проростання і схожості у досліджуваних сортів в середньому на 4,4 % і 2,4 % відповідно. За обробки 'Гуматом' спостерігалось незначне збільшення енергії проростання та схожість в середньому на 1,8 % і 0,9 % відповідно

3. У виробничих умовах ФГ «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області у 2019 – 2021 рр. серед сортів ярого ячменю суттєвий приріст урожайності був відмічений у сортів 'Себастьян' (+ 0,36 т/га), 'Гетьман' (+ 0,33 т/га), 'Цезар' (+ 0,25 т/га), 'Пасадена' (+ 0,27 т/га), 'Жозефіна' (+ 0,30 т/га) за умови НІР 0,05 = 0,24 т/га за рахунок передпосівної обробки насіння препаратом 'Seed Treatment'.

4. За роки досліджень залежно від сорту показник маси 1000 зернин коливався від 38,4 – 50,2 г. При цьому за крупністю зерно всіх сортів відповідало вимогам пивоваріння. Найвищий показник маси 1000 зернин мав сорту 'Жозефіна' (48,3 г), а найнижчий – 'Пасадена' (40,1 г).

5. Натура зерна в роки досліджень варіювала в межах 627 – 680 г/л. У сорту Гетьман порівняно з іншими сортами була найбільша натурна маса зерна, а найменша у сорту 'Пасадена'. Значення крупності по всіх сортах крім 'Себастьян' і 'Гетьман', становить більше 95 %, що спеціалісти називають добірним ячменем для солоду.

6. Білковість зерна в розрізі досліджуваних сортів варіювала від 10,2 % ('Себастьян', 2019 р.) до 13,6 % ('Цезар', 2020 р.). Крім того, слід відмітити

сорт іноземної селекції Жозефіна, який стабільно протягом років досліджень формував зерно, яке відповідало вимогам першого класу.

7. За показником плівчастості, який коливався від 7,6 % до 9,2 %, всі сорти відповідали вимогам пивоваріння. Найбільший вміст плівок мав сорт 'Аскольд', що за середніми даними складав 9,1 %, а найменший – сорт 'Гладіс' (7,8 %).

8. Показник здатності до проростання зерна в роки досліджень коливався в межах від 95 – 98 %, що відповідало вимогам пивоваріння (не менше 95 %).

9. З економічної точки зору в умовах господарства ФГ «Гарант – 2005» Новосанжарського району, Полтавської області найкраще вирощувати сорти ячменю ярого 'Себастьян', 'Пасадена', 'Жозефіна' зерно яких відповідає вимогам пивоварного призначення. Відповідно ціна на продукцію значно більша, що дозволить отримати більший чистий прибуток. Найвищий рівень рентабельності був відмічений у сорту 'Пасадена', який складав 206,54 %. Тобто, при вирощуванні даного сорту на одну гривню витрат виробництва зерна одержуємо 2, 07 гривень чистого прибутку.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для фермерського господарства 'Гарант – 2005' Новосанжарського району, Полтавської області області рекомендується вирощувати сорти ячменю ярого 'Себастьян', 'Пасадена', "Жозефіна", зерно яких відповідає вимогам пивоварного призначення. А застосування препарату 'Seed Treatment' для передпосівної обробки насіння – забезпечить одержання стабільної високої врожайності та отримання великих прибутків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрохімія. Карасюк І.М., Геркіян О.М., Г.М. Господаренко. І.М. – К.: Вища школа, 1995. 471 с.
2. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу : підручник.К. : КНЕУ, 2013. 779 с.
3. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь – культура прибуткова. *Пропозиція*. № 4, 2009. С. 54 – 58.
4. Боднар О. У пошуках прибутковості. *Зерно*, 2013. № 11(92). С. 32–38
5. Вавилов Н.И. Критический обзор современного состояния генетики. Избранные соч: Селекция и генетика. М.: Колос, 1970 С. 9–32.
6. Васько Н. І. Ячмінь: методичні підходи та результати селекції на стійкість до основних хвороб та шкідників. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів. Навчальний посібник. Харків, 2012. С. 129–137.
7. Волкодав В.В., Клочко А.А., Сливченко О.А. та ін. Сортозаміна. Що гальмує освоєння на Українських полях нових сортів і гібридів. *Насінництво*, 2004. № 3. С. 1-3.
8. Бука А. Пивоваренные сорта ячменя. Сіл. журн., № 9. 2002. С. 17 – 18
9. Гораш О. С. Ячмінь озимий пивоварний: монографія. Кам'янець-Подільський: «Медобори-2006», 2010. С. 84
10. Губернатор В. С. Ячмінь. К.: Урожай, 1977. 104 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) изд. 5-е допол. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
12. Дубовик О.О., Собко М.Г., Дубовик В.В. Особливості наливу зерна у різних за біотипом сортів ячменю ярого. *Агроном*. 2014. № 1. С. 96–98

13. Єщенко В. О., Копитко П.Г., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288с.
14. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. С. 220.
15. Ивашина А. Рынок пивоваренного ячменя Украины. *Хранение и переработка зерна*, 2013. № 11(176).С. 20–21.
16. Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Маренич М.М., Олексюк О.М. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: Навчальний посібник. Дніпропетровськ, 2005. 248 с.
17. Зіневич Л.Л. Вирощування зернових культур у Лісостепу та Поліссі України.К. 1993. 49 с.
18. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.
19. Закон України "Про екологічну експертизу". 1995
20. Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229 -IV. 2.
21. Зінченко О. І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
22. Зозуля О.Л., Мамалига В.С. Селекція і насінництво польових культур. К.: Урожай, 1993. С. 178 – 189.
23. Каленська С.М. Рослинництво. К.: НАУУ, 2005. С. 133 – 138.
24. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2015 р. // К.:Держ. Служба з охорони прав на сорти рослин. –Укр. Інт.експерт. сортів рослин. С. 29-32.
25. Качура Є. В. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування ярого пивоварного ячменю в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 назва спеціальності. Київ, 2007. 21 с

26. Кириченко В.В., Рябчун Н.І., Голік В.С., Чекригін П.М. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Х.:ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.
27. Ковалишина Г. Ефективність застосування протруйників на ярому ячменю Агроном. 2004. № 3. С. 41 – 42.
28. Копчик З.М. Пивоварний ячмінь на Заході України : монографія. Львів : Сполом, 2007. 151 с.
29. Кошелева О.М. Генетика ячменя. Агропромиздат, 1986. С. 214-258.
30. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник / О.М. Царенко, Ю.А. Злобін.ю та інші. С. 45 – 57.
31. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. Київ: Урожай, 1995. 121с.
32. Куценко О.М., Ляшенко В.В. Насіннезнавство. Методи визначення якості насіння. Полтава, 2010.126 с.
33. Куценко О.М. Ляшенко В.В., Дмитришак М.Я. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Полтава, 2015. 80 с.
34. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.
35. Лапчинський В.В. Вплив агрокліматичних умов вирощування на врожайні та посівні властивості насіння сортів пивоварного ячменю. 25.05.2017 р.
Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/317150903>
36. Лінчевський М.П. Генетика і селекція ячменю. К.: Логос. Т.2. С. 528 – 570.
37. Макрушин Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур. М.: Агропрмиздат, 1985. 280 с.
38. Мірошниченко М.М. Ефективність засобів управління якістю зерна пивоварного ячменю на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу. *Вісник ХНАУ: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, ліс. Господарство*, № 2, X. 2009. С. 83 – 87

39. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. перший. К., 2000. 100 с.
40. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. другий. К., 2001. 65 с.
41. Мотрук Б.Н. Рослинництво. К.: Урожай, 1999. 464 с.
42. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.
43. Москальова В.М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671с.
44. Насінництво й насіннезнавство польових культур / За ред. М.М. Гаврилюка. К.: Аграрна наука, 2007. С. 54–56.
45. Мокрієнко В.А. Передпосівна підготовка ґрунту під ярий ячмінь. *Сучасні аграрні технології*, № 4. 2013. С. 20–22.
46. Писаренко В.М. Агроєкологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. С. 32 – 223.
47. Попов С.І., Скидан В.О. Умови формування високоякісного зерна ячменю для пивоваріння. Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції 23 – 24 травня 2006 р.: Х. 2006. Уч. С. 383 – 384.
48. Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2016 рік. К.: Алефа, 2016. 65 с.
49. Рослинництво: Підручник. За редакцією О.Я. Шевчука. С.143 – 147.
50. Рукшан Л.В. Содержание белка в зерне ячменя. *Зерновые культуры*, № 1. 2001. С. 25 – 27.
51. Скидан В.О. Продуктивність пивоварних сортів ярого ячменю залежно від строків сівби. *Вісник СНАУ*, випуск 12, Суми. 2005. С. 71 – 74.
52. Супутник агронома / Є.М. Білецький, М.А. Бобров, С.Ю. Булигін та ін. ХНАУ, Харків. 2010. 256 с.

53. Технологія вирощування пивоварного ячменю. *Агроном*, № 2. 2007. 27 с.
54. Токмакова Л. М. Мікробіологічні засоби поліпшення фосфорного живлення рослин та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Посібник українського хлібороба, 2008. С. 120 – 122.
55. Фадеев Л.В. Пивоваренный ячмень – новые возможности. *Агроном*, № 1. 2014. С. 92 – 99.
56. Федотов М.І., Лапенко Т.Г., Дрожана О.І. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297с.
57. Царенко О.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.
58. Чекалін М.М. Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція і генетика окремих культур. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. С. 82–103.
59. Шкурко В.С. Вплив погодних умов на врожайність ячменю ярого залежно від фонів живлення. *Вісник Полтавської ДАА*, № 4. 2011. С. 156 – 159.
60. Schelling K. Relationships between yield and quality parameters of malting barley and phonological and metrological data. *J. Aron. And Crop Sci.* 2003. 189, №2. P. 113–121.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Опис сортів

Себастьян. Рік реєстрації: 2008. заявник: Сейет Плантефоредлінг.

Тип розвитку — ярий. Має напіврозлогий кущ, висотою близько 59-66 см. Середньопізній, вегетаційний період — 89—96 діб. Інтенсивного типу.

Прапорцевий листок має сильне антоціанове забарвлення вушок та восковий наліт на піхві. Соломина даного сорту виповнена слабо. На кінчиках остюки відрізняються помірним антоціановим забарвленням і більші за довжиною відносно колосу. Колос має відчутний восковий наліт, прямий, дворядний, середньої довжини та щільності. Форма колоса - пірамідальна.

Зернівка мають плівку, довгі волоски основної щетинки, помірне антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, відсутнє опушення вентральної борозенки. Алейроновий шар зернівки білястий. Форма – видовжено-еліптична. Поверхня зернівки тонкозморшкувата, з відсутнім опушенням зовнішньої квіткової луски. Вушка загостреної форми. Язичок — середнього розміру.

Сорт рекомендується для культивування в зонах Лісостепу та Полісся. Належить до сортів пивоварного призначення. Вміст білка коливається від 10,7 до 11,5 %, екстрактивність — 80 —82 % відповідно.

Згідно даних датських селекціонерів потенційна врожайність складає 100-105 ц / га. Середня врожайність в господарствах України 55,0 – 66,7 ц / га. Маса 1000 зернин становить 45 - 46,2 г.

Сорт ячменю Себастьян має відмінну стійкість до несприятливих умов: добре витримує ранні заморозки, має інтенсивний ріст на початку вегетації, і до настання періоду спеки вже формує основну частину майбутнього врожаю.

Сорт має високу стійкість до борошнистої роси, септоріозу, плямистості листя і ін.

Аскольд. Зареєстрований в 2001 році Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла Української ААН

Тип розвитку — ярий. Використовується на зернові, пивоварні цілі. Рекомендується для вирощування в Лісостепу та Поліссі. Середньостиглий. Вегетаційний період - 85 днів. Середня урожайність становить 38,3-42 ц/га. Має високу стійкість до вилягання та середню до посухи.

Колос дворядного типу, солом'яно-жовтого кольору, остистий, конусоподібної форми, середньої щільності, неламкий. Має середньої довжини, вузькі колоскові луски. Остюки довгі, зазубрені, при досяганні не опадають, ніжні, еластичні. Добре помітна перша пара квіткової луски. Перехід квіткової луски в остюк поступовий.

Зернівка жовта, плівчаста, еліптичної форми. Маса 1000 зернин становить 45,8 - 47,5 г.

Солома середньої довжини, 75 см, міцна, стійка проти вилягання. Пивоварного напрямку: вміст білка складає 11,4 - 11,7 %, плівчастість 8-9, екстрактивність – 78 - 80 %, вміст крохмалю – 58 - 62%.

Сорт інтенсивного типу, пластичний. За даними заявника, рекомендована густина посіву 4-4,5 млн/га насінин. Запізнення із сівбою на 6 - 10 днів призводить до значних втрат врожаю (від 3,9 - 7,4 ц/га) [45].

Гетьман- сорт ярого типу. Зареєстрований в 2001 році Селекційно-генетичним інститутом Зернового, пивоварного напрямку використання. Рекомендований для вирощування в Лісостеповій зоні та на Поліссі. Середньостиглий, вегетаційний період складає 82 - 85 днів.

Колос дворядного типу, довжиною 6 - 8 см, середньощільний (12 члеників на 4 см колоскового стрижня), неламкий, солом'яно-жовтого кольору, слабо звужений до верхівки. Відмічається доброю озерненістю колоса, що складає 19-20 зернин в колосі, високою кущистістю, вирівняним стеблостоем. Має зазубрені, паралельні, тонкі, еластичні, солом'яно-жовтого кольору остюки. В фазі колосіння з'являється антоціанове забарвлення. Колоскова луска тонка, вузька, без опушення. Перехід квіткової луски в остюк поступовий.

Зернівка жовта, велика, подовжено-овальної форми. Маса 1000 зернин становить 42-48 г. Вміст білка має 10,8 %, плівчастість 8-9 %, екстрактивність речовин 78 – 80 %, вміст крохмалю 58-62 %

Сорт інтенсивного типу.. Агротехніка - звичайна для зони вирощування. За роки випробування на державних сортовипробувальних станціях отримали середній врожай 4,09 – 4,47 т/га. Максимальний врожай сорту складає 8,0 т/га. [24].

Цезар. Тип розвитку – ярий. Зареєстрований в 1998 році Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла УААН. Напрямок використання сорту - зерновий, пивоварний. Рекомендований для культивування в Лісостепу та Поліссі. Середньостиглий. Інтенсивний.

Урожайність складає до 8,72 т/га. Відмічається середньою стійкістю до посухи, до полягання, до осипання.

Різновидність нутанс. Колос дворядний, солом'яно-жовтий, довжиною 8-11 см, циліндричної форми, середньої щільності. Зернівка плівчаста, подовжена, солом'яно-жовта. Добре кущиться, щільність стеблостою 650-800 продуктивних стебел на 1 м². Висота рослин 81-90 см.

Маса 1000 зерен 42,5 - 54,4 г. Вміст білка 10,1-11,5%, вміст крохмалю — 67,0%, екстрактивність - 76,0 - 78,2%, вихід крупи - 44,5%, вирівняність - 94%.

Строк сівби ранній — перші дні початку польових робіт. Норма висіву — 4,0-4,5 млн. схожих насінин на 1 га. Попередник - просапні культури. Вимагає хімічного протруєння насіння проти летючої сажки. Застосовувати технологію вирощування пивоварного ячменю [48].

Гладіс. Тип розвитку – ярий. Зареєстрований в 2010 році Лімагрейн Адванта Ніделенд. Країна, де створений сорт – Нідерланди. Напрямок використання: зерновий, пивоварний. Рекомендований для вирощування: в Лісостепу, Поліссі, Степу. Група стиглості: середньостиглий. Середня урожайність складає 4,88-5,34 т/га.

Рослина середньої висоти, має хорошу стійкість до вилягання, середню кущистість, високу стійкість до несправжньої борошністої роси.

Найбільш врожайний сорт, що показав найкращий результат при сортовипробуванні в Чехії в період 2007- 2009 року.

Високоякісний пивоварний сорт, відмічається високою екстрактивністю [54].

Пасадена. Тип розвитку – ярий. зареєстрований Селекційно-насіницькою фірмою "Lochow-Petkus GmbH" (Німеччина) в 2007 році. Сорт середньостиглий, вегетаційний період 88 днів.

Рослина має кущ проміжного типу, висотою 75-80 см. Положення колоса напівпрямостоячий. Колос дворядного типу, конусоподібної форми, довжиною 10 см, з 22 колосками в колосі. Остюки короткої довжини по відношенню до колосу. Розташування стерильного колоска в середній третині колоса по відношенню до його осі розходяться в сторони.

Зерно пливчасте. Має черевну борозенку, неопушену. Алейроновий шар зернівки білуватого забарвлення.

За даними випробування, середня врожайність склала 6,24 т/га. Має високу продуктивну кущистість, стійкий до вилягання. Маса 1000 насінин - 35,0-42,1 г, натура зерна 639 г / л.

Сорт пивоварний, вміст білка в середньому 11,0%. Вирівняність і крупність зерна 97,5%. Екстрактивність солоду 79,6%, вміст білка в солоді 10,1%, в'язкість суслу 1,22 м пас., Тривалість оцукрювання 15 хвилин. Сорт має високу однорідність стеблостою і характеризується одночасним дозріванням зерна[35].

Жозефін. Тип розвитку – ярий. Зареєстрований в 2006 році Секобра Речерчес. Рекомендується використовувати як на зернові, так і пивоварні цілі. Рекомендовані зони вирощування: Лісостеп, Полісся.

Середньопізній сорт, вегетаційний період якого складає 94-104 днів. Відмічається високою стійкістю до посухи, до полягання, до осипання та до окремих видів шкідників та збудників хвороби. Сорт виведено методом селекційного відбору. Придатний для поширення в зонах Лісостепу та Полісся.

Кущ напіврозлогий, з похилим прапорцевим листком. Прапорцевий листок зі слабким антоціановим забарвленням вушок та помірним восковим нальотом на піхві. Соломина –виповнена слабо. Остюки мають слабе антоціанове забарвлення на кінчиках і довші відносно колоса.

Колос з відсутнім або дуже слабким восковим нальотом, з напівпрямим положенням у просторі, має два ряди. Циліндричної форми, середньої довжини та нещільний. Стрижень колоса має довгий перший сегмент та помірний вигин.

Зернівка має плівку, довгі волоски основної щетинки, відсутнє або дуже слабе антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски. Алейроновий шар зернівки слабо забарвлений, форма видовжено-еліптична, поверхня тонкозморшкувата, опушення зовнішньої квіткової луски відсутнє. Вушка мають шилоподібну форму верхівки та перекриваюче охоплення соломини. Язичок – середній. Зернівка жовта, маса 1000 зернин – 45-53 г.

Сорт інтенсивного типу. Добре реагує на повне мінеральне живлення. За даними заявника, густина посіву повинна складати 4,0-4,5 млн./га насінин. Дуже реагує на запізнення із сівбою.

Пивоварні якості добрі. Вміст білка становить 11,3-11,4%, плівчастість – 8 - 9%, екстрактивність – 78-80%, вирівняність зерна – 93 - 96% [24].

