

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

05.03 – МКР. 391 «С»/2023.03.16.012 ПЗ

БЕЛЯСНИК ВАЛЕРІЙ РОМАНІВНИ

НУБІП України

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факкультет агробіологічний

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського

УДК 631.527:633.16

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного
факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри генетики,
селекції і насінництва ім. проф.
М. О. Зеленського

Тонха О. Л. (підпис) 2023 р.

Макарчук О. С. (підпис) 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ЯЧМЕНЮ
РІЗНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ В УМОВАХ ВИЩУБІ УКРАЇНИ
«АГРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доцент

Макарчук О.С.

(підпис)

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

доктор. с.-г. наук, професор

Ковалишина Г. М.

(підпис)

доктор філософії, асистент

Спряжка Р. О.

(підпис)

Виконала

Белясник В. Р.

(підпис)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри генетики, селекції і
насіництва ім. проф. М. О. Зеленського

канд. с.-г. наук, доцент

Макарчук О. С.

(підпис)

« 2023 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Белясник Валерії Романівні

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Оцінка показників якості зерна сортів
ячменю різних селекційних центрів в умовах ВИ НУБІП України «Агрономічна
дослідна станція»

затверджена наказом ректора НУБІП України від «16» березня 2023 р. № 391 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2023.10.14

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: сорти ячменю озимого селекції
науково-дослідних закладів України: Статс, Гладіатор, Паладін Миронівський, МІП Дарій,
Дев'ятий вал, Айвенго, Валькірія, Академічний, Буревій.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1) оцінити сорти ячменю озимого за елементами продуктивності, визначити кращі з них;
- 2) проаналізувати досліджувані сорти за показниками якості зерна;
- 3) визначити найбільш раціональний напрям використання кожного досліджуваного сорту.

Дата видачі завдання «15» жовтня 2022 р.

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

Ковалишина Г. М.

(підпис)

Стряжка Р. О.

(підпис)

Завдання прийняла до виконання

Белясник В. Р.

(підпис)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Оцінка показників якості зерна сортів ячменю різних селекційних центрів в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» присвячена детальному вивченню особливостей накопичення білка в зерні ячменю та формуванні елементів індивідуальної продуктивності.

Робота викладена у розмірі 60 сторінок друкованого тексту та складається із 3 основних розділів. Ілюстрована 2 фотографіями. Для більш зручного подання експериментальних даних в роботі подано 11 таблиць та 12 рисунків.

Предмет досліджень: вивчення та оцінка сортів багаторядного озимого ячменю різних науково дослідних установ в рамках польового експерименту в умовах в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

Об'єкт досліджень: сорти багаторядного озимого ячменю.

Мета роботи: оцінити сорти ячменю озимого селекції різних науково-дослідних установ України за показниками елементів продуктивності та показниками якості зерна.

Завдання:

Оцінити сорти ячменю озимого за елементами продуктивності, визначити кращі з них.

Проаналізувати досліджувані сорти за показниками якості зерна.

Визначити найбільш раціональний напрям використання кожного досліджуваного сорту.

Ключові слова: ячмінь озимий, елементи продуктивності, показники якості зерна.

ВСТУП

Ячмінь озимий є провідною зернофуражною, продовольчою та кормовою культурою. Як і пшениця, відіграє провідну роль у вирішенні

зернової проблеми в Україні. Посівна площа ячменю на земній кулі становить

майже 75 млн га, з них на ячмінь озимий припадає приблизно 10%. В Україні

ячмінь озимий рекомендовано для вирощування в 14 областях. До головних

завдань сучасного сільського господарства належить зростання виробництва

зерна, кормів і кормового білку. Важливим фактором для досягнення цієї мети

є підвищення врожайності зернових культур за рахунок впровадження нових

високопродуктивних сортів, чого неможливо добитись без селекційних

досліджень і широкого застосування нових методів селекції. Однією з

найцінніших культур для виробництва зерна та корму є озимий ячмінь.

Використання стійких сортів важливий природоохоронний фактор, що

забезпечує істотне зниження енергетичних витрат на виробництво

рослинницької продукції.

Сільське господарство України на фоні погіршення екологічної ситуації

має високу чутливість до гідротермічних коливань, притаманних сучасним

кліматичним умовам. Тому важливою є адаптація галузі рослинництва до цих

змін клімату. Зміна факторів навколишнього середовища вимагає добору

сортів і гібридів із високою екологічною адаптивністю, що дасть змогу

полюпити якість рослинної продукції. Стабільність врожайності сортів

сільськогосподарських культур, зокрема, ячменю озимого, за глобальних

кліматичних змін не менш важлива, ніж їхній високий генетичний потенціал

продуктивності.

Застосування сучасних методів селекції та гібридизації дозволяє

створювати сорти ячменю озимого, які володіють підвищеною стійкістю до

негативних факторів довкілля, таких як зміни температурних режимів,

вологості та інших параметрів. Враховуючи досягнення в сільському

господарстві та науці, ми можемо сприяти розвитку адаптивних сортів, які

ефективно пристосовуються до нових умов вирощування.

Вирощування ячменю озимого розповсюджено в багатьох регіонах країни завдяки його адаптивності до різноманітних ґрунтових та кліматичних умов.

Зростаюча потреба в зерні та кормі для великої рогатої худоби та інших тварин, особливо в умовах розширення сільськогосподарського виробництва,

підкреслює важливість культури. Ячмінь має високий вміст поживних речовин, що робить його незамінним у раціонах тварин. Крім того, ячмінь відіграє ключову роль у пивоварній промисловості України. Вирощування

сортів із високою якістю зерна є пріоритетним завданням для забезпечення високоякісної сировини для пивоваріння.

Отже, подальший створення та впровадження сучасних сортів ячменю озимого є важливим завданням для досягнення цілей у розвитку агропромислового комплексу України.

У **першому розділі** розглядається інформація з наукової літератури, значення ячменю озимого в Україні та світі, цінність ячменю озимого як харчового продукту, актуальні напрямки використання зерна ячменю озимого, значення ячменю у пивоварній промисловості, використання зерна у

виробництві біопалива, круп та борошна, вирощування ячменю на корм та

наукові дослідження сортів ячменю, біохімічний склад і харчова цінність ячменю.

Другий розділ містить детальну інформацію про ґрунтові та кліматичні умови проведення досліджень, матеріали та методику проведення досліджень та особливості польового досліджу.

В експериментальній частині (**розділ 3**) подані результати оцінки дослідних зразків за елементами структури врожаю та показниками якості, характеристика досліджуваних сортів згідно ВОС-тесту, а також аналіз снопового матеріалу за морфологічними і господарськими ознаками.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

1.1. Значення ячменю озимого для України та світу.

Ячмінь озимий – це цінна кормова культура із потенціалом в 100 ц/га зерна. Він має важливе господарське значення, як зернова, кормова та продовольча культура. Перевагами озимого над ярим є те, що він має вищу врожайність, не вимогливий до попередників та дозріває на 11-16 діб раніше [1]. На разі головними регіонами вирощування ячменю є центральні, східні та південні області (Дніпропетровська, Миколаївська, Одеська, Запорізька, Харківська та Полтавська). За сприятливої порозимівди врожайність озимого перевищує ярий на 7-8 ц/га. Урожайність інколи досягає 85 – 90 ц/га, а в окремі роки перевищує 100 ц/га.

Ячмінь був першою одомашненою культурою і вирощувався для харчового використання щонайменше 10 000 років тому. Як харчовий продукт він був відомий ще за часів Давнього Єгипту, Риму та Греції. Культура активно використовувалась у древній єгипетській медицині при лікуванні різних захворювань. Подрібнене ячмінне зерно у суміші з олією використовували як послаблюючий засіб, прикладали до ран з метою прискорення їх загоювання, використовували як ректальний засіб при геморої, для видалення харкотиння з дихальних шляхів, для лікування захворювань очей.

Чим же зараз цінний ячмінь як харчовий продукт і чому увага дієтологів, біохіміків прикута саме до культури ячменю? Відповідь на це запитання дають дослідження дієтологів, які акцентують увагу на тих інгредієнтах повсякденного харчування, які забезпечують стійкість людського організму до основних сучасних хвороб цивілізації, таких як рак, серцево-судинні захворювання та діабет. Також насіння ячменю є цінним дієтичним харчовим продуктом. У травні 2006 року американська інституція, що має назву адміністрація США з питань харчів та лікарських засобів (U.S. Food and Drug Administration – FDA), віднесла харчові продукти, що містять зерно ячменю

до таких, що знижують ризик хвороби коронарних судин серця. FDA розглядає ячмінь як продукт функціонального харчування [2]. Це означає, що продукт має лікувально-профілактичний вплив на здоров'я організму людини або запобігає виникненню певних патологічних процесів чи хвороб.

Згідно із сучасними твердженнями дієтологів, однією із найбільш цінних у харчовому відношенні фракцій зерна ячменю є некрохмалисті полісахариди, або NSPs

тканин плівки, алейронового шару та ендосперму. Загалом некрохмалисті полісахариди становлять фракцію, яку називають дієтична клітковина, або

травною системою людського організму, вони не є джерелом енергії, але мають

дієтичну цінність з інших причин. NSPs лише частково деградують у

кишечнику людини під дією кишкової мікрофлори, утворюючи ряд дієтично важливих продуктів, таких як коротколанцюгові жирні кислоти: оцтова,

пропіонова, бутилова. Основними NSPs зерна ячменю є β -глюкани,

арабіноксилани і целюлоза. Целюлоза, як зазначалося присутня у плівці

ячмінного зерна: 40% від сухої маси плівки і 96% від загального вмісту

целюлози в зерні. Арабіноксилани та β -глюкани становлять 67 і 26% стінок алейронового шару та 20 і 70% стінок клітин ендосперму зерна ячменю.

Вітамінний комплекс ячмінного зерна, як і NSPs, є також предметом

підвищеної уваги фахівців з харчування. Вітаміни дієтологи відносять до так

званих допоміжний факторів харчування, який загалом нараховують до 68, і

лише 15 із них визнані вітаміни. Вітаміни, як відомо, поділяють на класи

залежно від їх розчинності: водорозчинні та жиророзчинні. До жиророзчинних

відносять такі, як A, D, E та K. Найбільш важливими водорозчинними є такі:

тіамін (B1), рибофлавін (B2), нікотинова кислота (B3), піридоксин (B6),

кобаламін (B12), біотин, пантотенова кислота, фолієва кислота, аскорбінова

кислота (вітамін C), холін, міоінозитол. Водорозчинні вітаміни часто

називають B-комплексом вітамінів. Зерно ячменю відрізняється високим

вмістом вітамінів B-комплексу, а вміст нікотинової кислоти в ячменю є

найвищим серед злаків, але нажаль 85-90% цього вітаміну є біологічно недоступним для організму людини [3]. Стосовно біологічної цінності зерна ячменю відома у світі організація Whole Grain Council за участю мельників, виробників зерна та зернових продуктів та провідних вчених дійшла висновку, що харчові продукти на основі зерна ячменю знижують ризик діабету другого типу, ризик інсульту, ризик патологій серця, ризик раку кишечника, поліпшують фізичний стан та функціонування сонної артерії, знижують ймовірність запальних процесів, знижують глікемічний індекс, допомагають здійснювати контроль маси тіла. На основі ячменю сьогодні розроблено безліч рецептів сніданків, супів, делікатесів, які гармонічно комбінують у собі приємний смак разом з користю для здоров'я.

Також ячмінь широко використовують для виробництва комбікормів, а зерно без плівок для виготовлення кормових сумішей для молодняку раннього віку. Органічна речовина (протеїн, жир, вуглеводи) в середньому перетравлюється на 89%. Вміст протеїну сильно варіюється – від 7 до 24 %. В середньому в ячмені міститься: сухої речовини – 85 %, протеїну – 11,3 %, жиру – 2,2 %, клітковини – 4,9 %, крохмалю – 48,5 %, безазотистих екстрактивних речовин – 63,8 % і золи 2,8 %. Коефіцієнт повноцінності ячменю дорівнює 150 %. За загальною поживністю ячмінь перевищує овес на 15%. Ячмінь є задовільним кормом для відгодівлі великої рогатої худоби та відмінним для відгодівлі свиней. У дійних корів при включенні ячменю в раціон поліпшується якість молока та масла. У свиней покращується якість м'яса та сала. Культура вважається добрим кормом при вирощуванні молодняку тварин. Невелика кількість ячменю у складі комбікормів сприяє оздоровленню та підвищенню імунітету великої рогатої худоби.

Аналіз внутрішнього використання зерна ячменю показує, що приблизно 15 % щорічно використовують на корм. На насіння щорічно використовують близько 15 %, для виготовлення солоду, крохмалю, спирту – 8 %. Також щорічні втрати зерна досить високі – близько 6 %.

Отже, ячмінь озимий має важливе значення для людини, як продукт харчування який допомагає запобігти серйозним захворюванням та покращити здоров'я. Також він добре підходить для відгодівлі великої рогатої худоби та є відмінним кормом для відгодівлі свиней завдяки гарній перетравності.

Актуальні напрямки використання зерна ячменю озимого.

Ячмінь посідає четверте місце за обсягом виробництва після пшениці, кукурудзи та рису в світі. Виробництво ячменю зосереджено у трьох регіонах: країнах СНД, країнах ЄС та Північній Америці. Головними експортерами ячменю є Канада, Австралія, Туреччина та США. Серед найбільших споживачів ячменю є і Україна, він фактично вважається у нас другою зерною культурою. Переваги ячменю над іншими зерновими культурами полягають у тому, що він може формувати високий врожай за рахунок вологи, нагромадженої у верхніх шарах ґрунту в осінньо-зимовий період, а прирости врожаю зерна цієї культури від внесення добрив вищі, ніж в інших зернових культур [4].

В Україні ячмінь вирощують як кормову, продовольчу та технічну культуру. Насамперед ячмінь є основним сировинним компонентом для виробництва пива, також для виробництва ячмінного солоду, який можна експортувати на зовнішні ринки. Для пивоварної промисловості крупність зерна є однією із важливих ознак якості [5]. Крупним вважається зерно, яке складається в основній масі з двох фракцій – товщиною 2,8 і 2,5 мм. Таке зерно, як правило містить більше необхідних речовин, що використовуються при виготовленні пива і характеризуються низькою пливчастістю, рівномірно замочується, дружніше проростає, а також добре накопичує необхідні ферменти під час солодоращення. Якість фракцій 2,8 і 2,5 мм практично однакова, тому на основі багаторічних досліджень їх об'єднали в один показник. Для пивоварів найбільш цінним є вирівняне зерно двохрядних ячменів, ніж багаторядних. Ряд авторів у своїх працях звертають увагу на те,

що крупність зерна сортова ознака, проте у значній мірі залежить від факторів зовнішнього середовища та технології вирощування [6]. Для пивоварного ячменю середньої якості крупність має бути не менше 85 %, для доброго – мінімум 90 % та для добірного – мінімум 95 % [7].

Ячмінь використовується для вирощування корму для різних видів худоби, птиці та інших тварин. Є різні форми використання ячменю під час відгодівлі: ячмінна солома – являє собою сухі стебла та листя рослини, використовується в раціоні великої рогатої худоби, яка може перетравлювати грубий корм; ячмінний зерновий корм – дроблене зерно ячменю, яке вносять у склад сумішей кормів для тварин; ячмінний шрот – виготовляється після обробки зерна, містить багато білка і може використовуватись у раціонах для тварин, також є такі форми як ячмінний силос, ячмінь у складі комбікорму. Ячмінний корм є гарним джерелом енергії.

Важливо враховувати, що використання ячменю в раціоні тварин потребує балансу між вуглеводами, білком, вітамінами та мінералами. Для цього важливо складати раціони, враховуючи потреби конкретного виду тварин та їхні фізичні властивості.

Ще одним важливим напрямком використання є ґрунтозбереження, так як вирощування ячменю може бути важливою складовою сівозміни, оскільки коренева система ячменю поліпшує структуру ґрунту та допомагає утримувати в ньому поживні речовини. Ячмінь має різноманітність кореневої системи (поверхневі та глибокі корені) – це сприяє утримуванню ґрунту на різних рівнях і запобігає його ерозії. Вирощування культури може створювати покрив ґрунту, що допомагає запобігти випаровуванню вологи та захистити поверхневий шар ґрунту від впливу погодних умов.

Також ячмінь активно використовується у виробництві круп та борошна, зерно переробляють на перлову крупу або ячмінну та виробляють хлібобулочні вироби. Перлова крупа і ячмінна крупа – це дві різні крупы, які виробляються із різних зернових культур (перлова крупа із перлового ячменю, а ячмінна крупа із ячменю). Перлова крупа має декілька корисних

властивостей, перша – вміст поживних речовин, таких як білок, вуглеводи, дієтичні волокна, вітаміни групи В (зокрема В3, В6, В9), а також мінерали (залізо, магній, фосфор, калій). Друга – гарний вплив крупи на організм за допомогою мінералів, таких як залізо (корисно для кровотворення), магній (для м'язів та нервової системи) та фосфор (для здоров'я кісток та зубів).

Також крупа допомагає у процесах регулювання травлення та підтримує сердечне здоров'я. Важливо сказати, що крупи мають схожий харчовий профіль, але можуть містити незначну різницю між кількістю поживних речовин, мінералів та вітамінів. Обидві крупи можуть бути використані у

приготуванні різних страв (плов, супи, гарніри) і також вони мають тенденцію викликати менше алергічних реакцій, в порівнянні з пшеничними або кукурудзяними продуктами харчування.

В деяких випадках ячмінь може бути використаний для виробництва біопалива – біобутанол, який отримують з рослинної сировини шляхом ферментації або в процесі використовуються бактерії *Clostridium acetobutylicum*. Цей вид палива може бути використаний в карбюраторному та інженерному двигуні внутрішнього згорання, як у чистому вигляді, так і в сумішевому паливі. Може використовуватись в незміненому бензиновому двигуні.

Одним із важливих напрямків є експорт та міжнародна торгівля сортами ячменю, завдяки широкому використанню у пивоварній та харчовій промисловості. Основними країнами-імпортерами є країни Європейського Союзу (зокрема Німеччина, Нідерланди, Польща), Азійські країни (Японія та Китай), а також країни Близького Сходу та Африки. Експорт ячменю сприяє розвитку зовнішньоторговельних відносин та підвищенню конкурентоспроможності українських товарів на світовому ринку. Розвиток сільськогосподарського сектору може привертати інвестиції в аграрний бізнес

та дає можливість українським аграріям заробляти на зовнішніх ринках, що приносить додаткові прибутки для господарств та підвищує їх економічну стійкість. Також підвищується диверсифікація експортних продуктів, що

допомагає українській економіці бути менш залежною від коливань цін на інші сировинні товари. У цілому, експорт ячменю відіграє важливу роль у розвитку сільськогосподарського сектору та загальної економіки країни. Один із

напрямків використання це наукові дослідження та розвиток сортів ячменю озимого. Наукові досягнення у селекції ячменю в Україні є важливими для

розвитку аграрного сектору та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Основними досягненнями є покращення врожайності, підвищення стійкості до агресивних умов, покращення якості

продукції, адаптація до різних кліматичних зон, стійкість проти захворювань та шкідників, посилення конкурентоспроможності, забезпечення

продовольчої безпеки. Підвищення врожайності дозволяє отримувати більше продукції з одного гектару, покращення якості продукції сприяє поліпшенню

якісних характеристик зерна (розмір, маса, вміст білка, вміст корисних мікроелементів), адаптація до різних кліматичних умов дозволяє розширювати

зони вирощування, стійкість проти захворювань та шкідників дозволяє зменшити втрати урожаю і знизити витрати на захист рослин, забезпечення

продовольчої безпеки допомагає забезпечити населення якісною та надійною продукцією.

І останнім актуальним напрямком використання є органічне виробництво ячменю, яке дозволяє вирощувати культуру без використання

синтетичних хімічних добрив та пестицидів. Для цього важливо вибрати сорт ячменю, який має властивості, такі як стійкість проти збудників хвороб та

шкідників.

Біохімічний склад і харчова цінність зерна ячменю.

Зерно ячменю містить різноманітні харчові компоненти, які роблять його корисним для харчування людини та тварин. Ось основні біохімічні складові

зерна.

Вуглеводи присутні як у чистому вигляді, так і у формі комплексів з азотистими та ліпідними компонентами зерна. Великі за розмірами і масою макромолекули, такі як крохмаль і целюлоза, утворюють у зерні вуглеводний комплекс, на відміну від простих цукрів, таких як глюкоза, фруктоза і сахароза.

Комплекс вуглеводів, що складають основну масу зерна, узагальнюють терміном «полісахариди», які у зерні ячменю та інших злаків поділяють на крохмаль (розчинний полісахарид) і некрохмалисті (нерозчинні) полісахариди.

Крохмаль та інші вуглеводи утворюються в процесі фотосинтезу з простих мінеральних речовин, якими є вода і вуглекислий газ, за участю енергії

сонячного випромінювання. Тобто близько 80% маси урожаю зерна природа подає нам задарма у вигляді щедрого дарунку [2]. Найважливішим

некрохмалистим полісахаридом ячмінного зерна є β -глюкани, що утворені змішаними глікозидними зв'язками між молекулами глюкози (1,3)(1,4)- β -D-

глюкани й арабінозилани [8]. Ці складники зерна разом із невеликою кількістю (1,4)- β -D-глюканом (целюлозою), глюкамананом і (1,3)- β -глюканом

включно, мають поширену серед дієтологів назву «загальна дієтична клітковина», або англійською total dietary fiber (TDF), частина якої є

розчинною, soluble dietary fiber (SDF). Весь комплекс вуглеводів зерна загалом

становить до 80% від сухої маси зерна. Найбільш розчинні вуглеводи резервуються і зберігаються між клітинами в тканинах крохмалистого

ендосперму у процесі дозрівання зерна. Звичайно ж найбільша частка серед групи вуглеводів зерна припадає на крохмаль, який вважається розчинним

полісахаридом і основним джерелом енергії для зародка зерна у процесі його проростання. Крохмаль є найбільш варіабельним за вмістом у порівнянні з

іншими складовими зернівки ячменю і варіює від 45 до 65% від маси зернівки. Разом із тим існують генотипи ячменю, в яких вміст крохмалю у зерні

знижений на 50% і навіть 75% у порівнянні з середнім його вмістом. Це генетично контрольований рівень, зумовлений блокуванням крохмаль-

синтезуючих ферментів, який проявляється у вигляді зморшкуватого

двох компонентів: амілоза й амілопектин. Амілопектин є розгалуженим полісахаридом, у якому лінійний полімер з молекул α -(1,4)-D-глюкози містить

У більшості сортів ячменю вміст амілопектину в крохмалі становить 72-3%, а решту 22-28% складає амілоза, що відповідає співвідношенню,

близькому до 3:1. Ячмені, що містять вище за норму вміст амілози у крохмалі (від 40 до 70%), класифікуються як високоамілозні. Вперше зафіксованим випадком високоамілозного ячменю був мутантний шестирядний сорт

ячменю Glacier, позначений пізніше як Glacier Ac38. Цей зразок ячменю

містив від 44 до 47% амілози в крохмалі [11]. Вміст амілози у мутантного генотипу ячменю Glacier Ac38 контролюється геном *am1*, локалізованим в хромосомі 5 (1H) [12].

Крім високополімерного крохмалю, в зерні ячменю присутні також

невеликі кількості простих цукрів і олігосахаридів. Прості цукри, такі як

моносахариди – глюкоза та фруктоза, містяться в основному у дозрілому ендоспермі ячменю у кількості менш ніж 0,2%. Незначна кількість дисахариду мальтози присутня в клітинах ендосперму, що прилягають до

вародку [13]. Мальтоза в зерні ячменю є результатом амілолітичної активності,

оскільки вона не є продуктом, що супроводжує процес синтезу крохмалю.

Отже, вуглеводи ячменю представлені у вигляді комплексних вуглеводів, які поступово розщеплюються в організмі. Вони є важливим

джерелом енергії для організму, а глюкоза, яка утворюється в результаті розщеплення вуглеводів необхідна для правильної роботи мозку.

Білки зерна ячменю – відіграють важливу роль у визначенні його харчової (кормової) цінності. Білки ячменю поділяються на чотири фракції за ознакою їх розчинності: альбуміни (розчинні у воді), глобуліни

(солерозчинні), гордеїни або проламіни (спирторозчинні) та глютеліни

(розчинні у розчинах лугів) [14]. Проламіни і глютеліни належать до класу

запасних білків. Альбуміни та глобуліни не належать до класу запасних білків.

Вміст незапасних білків альбумінів та глобулінів в зерні ячменю в середньому

дещо вище, ніж у пшениці. Незапасні білки у пшениці і ячменю відіграють практично однакову функціональну роль [15]. Однак на основі функціональності деякі білки з фракції альбумінів мають у ячменю особливе

значення. До цієї групи належать z-протеїни та трансферні протеїни ліпідів (lipid transfer proteins, або скорочено LTP) [16]. Загальний вміст білка в зерні

ячменю, за висновками департаменту сільського господарства США, де вивчалось більше 10 000 генотипів, сильно варіює в межах від 7 до 25 % [17].

Хоча середній рівень вмісту білка в зерні у сортів ячменю перебуває між 9- побудованими в пептиди на основі L-амінокислот. У комплексі з білками часто

хімічно пов'язані вуглеводи і ліпіди, які відповідно мають назву глікопротеїни та ліпопротеїни. А інколи ці комплекси зветься гліколіпопротеїни, у разі коли ліпіди й вуглеводи пов'язані з білками одночасно. Також білки ячменю можуть

бути у комплексі з мінералами, такими як кальцій, фосфор, залізо, мідь.

Оскільки білки неодмінно містять у своєму складі азот у відносно постійній концентрації, для визначення вмісту білка в зерні різними методами визначають вміст азоту. Однак при такому підході до визначення вмісту білка за азотом існує певна помилка, оскільки певна частина азоту належить до

небілкового. Тому, для білка, визначеного за вмістом азоту, запропонований

термін «сирій протеїн». Загалом білковий протеїн становить близько 80-85 % від кількості визначеного «сирого протеїну» [19]. Якість білка означає перш за все баланс у ньому незамінних і замінних амінокислот. Незамінними

амінокислотами, як відомо, зветься такі, що не можуть бути синтезованими в метаболічній системі тварин чи людини і мають потрапляти в організм з їжею.

Залежно від виду тварин число незамінних амінокислот варіює від 8 до 11

Замінні амінокислоти не є критичними для формування вимог до якості білків їжі чи корму, оскільки вони синтезуються в метаболічній системі тварин за

участю різних вуглеводних структур та амінного азоту. Загалом у білках

ячменю ідентифіковано і визначено вміст у зерні 18 L-амінокислот разом із лізином і треоніном, які є відповідно першою і другою незамінною

амінокислотою, що лімітують якість харчових (кормових) білків. Метіонін і триптофан є відповідно третьою і четвертою за визначенням незамінними амінокислотами. Незапасні білки зерна ячменю складають частку 10-20 % від загального вмісту білка в зерні і належать до класу глобулінів (розчинні у розбавлених розчинах солей). Незапасні білки є структурними компонентами клітинних стінок та різними метаболітами на кшталт ферментів. Незапасні білки містяться головним чином у зародку та алеїроновому шарі і становлять частку 15-30 % від загального азоту зерна. На вміст білка в зерні ячменю досить сильний вплив спричиняють як генетичні сортові відмінності, так і умови вирощування. Причому вплив останніх суттєво більший. Одним із головних факторів середовища, що впливає на вміст білка та амінокислот у зерні ячменю є концентрація доступного рослинам азоту в ґрунті. Незважаючи на те, що за наявності достатньої вологості і вмісту азоту в ґрунті підвищується вміст білка й амінокислот у зерні, співвідношення між ними не відповідає прямій пропорції. З підвищенням вмісту білка в зерні накопичуються переважно запасні білки та їх частка відносно фракцій альбуміни/глобуліни при підвищеному вмісті білка відносно зростає.

Отже, для людини, білки є основним будівельним матеріалом для клітин, тканин та органів. Вони важливі для росту тканин, беруть участь у багатьох функціях організмів, включаючи каталіз (каталізація) реакцій, транспорт речовин та регулювання біологічних процесів. Білки є складовими ферментів, що керують хімічними реакціями в організмі, також деякі гормони, такі як інсулін та гормони щитовидної залози (є білками) важливі для регуляції метаболізму. Для тварин білки також необхідні для росту та розвитку, для функціонування гормональної системи та грають роль у формуванні антитіл для імунної системи тварин. Загалом, білки є важливими для правильної функціонуючої органічної системи та нормального фізіологічного стану як для людини, так і для тварин.

Ліпіди, що зосереджені у зерні ячменю, поділяються на два основних класи: некрохмальні і крохмальні ліпіди. До класу некрохмальних ліпідів

ячменю належать всі інші ліпіди, що містяться не в крохмальних гранулах.

Ліпіди ячменю поділяються також на полярні та неполярні – це характеристика молекулярної структури, від якої залежить їх розчинність.

Крім цих характеристик, ліпіди можуть бути зв'язані в зерні з іншими інгредієнтами зерна і називаються зв'язаними ліпідами та можуть розчинятися

лише полярними розчинниками. Тоді як вільні ліпіди не зв'язані з іншими компонентами зерна і можуть розчинятися неполярними розчинниками.

Співвідношення між вільними і зв'язаними ліпідами значною мірою залежить від типу тканини, в якій вони знаходяться [20]. Сорти ячменю відрізняються

за вмістом ліпідів у досить широкому діапазоні від 2,1 до 3,7% з середнім значенням близько 3% [21]. Відомі дані і про більш високий вміст ліпідів,

наприклад у зерні зразків високолізинового ячменю (від 2,6 до 5,9%) та ячменю з високим вмістом цукрів (від 4,4 до 7,3%) [22]. Ліпіди зосереджені

головним чином у зародку зерна ячменю, який складає частку всього 3% від маси зернівки. Разом із тим ліпіди зародка складають 18% від загального

вмісту ліпідів у зерні ячменю. Ендосперм містить всього 3% ліпідів, але з огляду на його розмір частка ліпідів ендосперму становить 77% від загального

вмісту ліпідів зерна. Більша частина ліпідів ендосперму зосереджена в алейроновому шарі. Незначна решта ліпідів міститься в оболонці зерна.

У фракції ліпідів ячменю містяться надзвичайно важливі для здоров'я людини жиророзчинні нутрієнти токофероли і токотриєноли. Ця група

речовин має загальну назву токоли і є стратегічно важливим комплексом попередників потужного антиоксиданту вітаміну Е.

Вітаміни – це органічні речовини, які потрібні людині чи тварині у невеликих кількостях для підтримки нормальних фізіологічних функцій

різних систем організму. Загалом вітаміни поділяються на два основних класи залежно від їх розчинності у жирових розчинах або воді. До класу

жиророзчинних вітамінів належать такі вітаміни, як А, D, Е і К.

Водорозчинних вітамінів відомо значно більше: В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В3 (нікотинова кислота), В6 (піридоксин), В12 (кобаламін),

біотин, пантенова, фолієва й аскорбінова (вітамін С) кислоти, холін і міоїнозитол. Групу водорозчинних вітамінів, інші ніж вітамін С та міоїнозитол, називають В-комплексом вітамінів. Такий вітамін, як холін,

синтезується у тваринному організмі і тому не належить до «додаткових факторів» харчування і не завжди розглядається як справній вітамін. Зерно

злаків завжди розглядалося як багате джерело вітамінів, особливо вітамінів В-комплексу. Це ж стосується і зерна ячменю, яке містить всі вітаміни і холін, за винятком лише вітаміну С та вітамінів А, D, К, В12. Слід наголосити, що

опубліковані дані про вміст вітамінів у зерні ячменю досить часто не узгоджуються через невідповідність аналітичних процедур, що застосовуються різними авторами для визначення вмісту в зерні вітамінів.

Нещодавно спостерігався особливо потужний сплеск у дослідженні активності в організмі людини вітаміну Е злаків у зв'язку з його впливом на

здоров'я, в основному як потужного фактору превентивної дії проти раку та інших тяжких захворювань. Фактично вітамін Е представлений у зерні злаків

біохімічним комплексом, що складається з восьми ізомерів: чотири токофероли і чотири токотриеноли, які разом отримали назву токоли [23]. У

зерні ячменю, як і в інших культур, токоли тісно асоційовані з ліпідами в

алеїроновому шарі ендоспермі і тканинах зародка, а їх вміст, як правило, досить тісно корелює з вмістом олії. Вміст у олії зерна ячменю α -токоферолу і α -токотриєнолу відповідно у 24 і 26 разів більше, ніж у олії зерна кукурудзи

Більшість токоферолів зосереджені в зародку зерна ячменю, тоді як токотриєноли більш рівномірно розподілені в межах тканин зернівки.

Стосовно В-комплексу вітамінів ячменю, слід акцентувати на тому, що на 85-90% ці вітаміни є, на жаль, біологічно недоступними. Наприклад, такий цінний вітамін, як нікотинова кислота, зв'язаний у нерозчинні

макромолекулярні комплекси з полісахаридами і глікопептидами, з який цей вітамін можна вивільнити лише шляхом інкубації комплексу з кислотами або

лугами [25]. Серед усіх злаків зерно ячменю має найвищий вміст нікотинової кислоти. Основна частина цінних для здоров'я людини компонентів зерна

ячменю зосереджена у зародку та периферійних шарах зернівки, які при шліфуванні зерна ячменю (виготовленні перлової крупи) значною мірою втрачаються.

Мінерали в зерні ячменю. Після спалювання зерна залишається вільна від органічного вуглецю зола, яка і являє собою концентрат мінералів, що міститься в зерні ячменю. Таким чином, мінерали часто визначають як неорганічно нутрієнти зерна. Вміст золи у зерні ячменю варіює від 2 до 3%. Ячмінна плівка містить до 6% золи, 60-70% якої інертні за харчовою цінністю і містять значну частку кремнію [26]. Щонайменше 14 мінеральних елементів

зерна ячменю визнані найважливішими у тій чи іншій кількості з огляду на їх біологічне значення у харчуванні. Слід одразу підкреслити, що на відміну від інших важливих нутрієнтів зерна ячменю, які можуть синтезуватися в організмі людини чи тварин, жоден із мінералів ні у людини, ні в тварин не синтезується і має поступити в організм виключно з їжею чи кормом.

Мінерали поділяються на дві групи залежно від їх концентрації у продуктах харчування: макроелементи і мікроелементи. У зерні ячменю знайдені такі макроелементи – кальцій, фосфор, калій, магній, натрій, хлор, сірка і мікроелементи – кобальт, мідь, залізо, йод, марганець, селен, цинк [27].

Кремній є нехарчовим мінералом і пов'язаний з лігніном і целюлозою у зерновій плівці. Інші мінерали, такі як хром, нікель і алюміній, знайдені у зерні ячменю в дуже незначній кількості, а їх харчове значення під питанням або невідоме. Незважаючи на варіювання вмісту в зерні ячменю окремих

мінералів, загалом їх вміст є доволі стабільним. Найбільші відмінності між різними джерелами спостерігаються щодо заліза (від 36 до 85 мг/кг) та фосфору (від 0,26 до 0,44 г/кг) [28]. Мінеральні елементи містяться в усіх тканинах зерна ячменю, але найвища їх концентрація, як і вітамінів, міститься у зародку, оболонці та алейроновому шарі [29]. Найвища концентрація калію

знайдена в алейроновому шарі, хоча він міститься також в усіх частинах зерна. Кальцій також переважно міститься в алейроні і частково у стінках клітинах ендосперму та оболонці. Магній і фосфор загалом зосереджені в алейроновому

шарі і невелика кількість в ендоспермі. Сірка і хлор сконцентровані у стінках клітин алеїрону та ендосперму. І хоча вміст мінералів у зерні ячменю контролюється генотипом і залежить від сорту, у випадку з низькофосфорним ячменем також було зафіксовано суттєвий вплив на вміст фосфору таких факторів, які рік урожаю, тип ґрунту, рівень зволоження та добрива [30].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ
ДОСЛІДЖЕНЬ**

НУБІП України

2.1. Ґрунтові та кліматичні умови місця проведення досліджень

Кліматичні умови
Для успішного вирощування ячменю в Україні потрібні певні метеорологічні умови. Ячмінь потребує оптимальних температур для росту.

Весняні температури повинні бути в межах 10-15 градусів Цельсія для нормального проростання. Влітку оптимальна температура становить близько 20-25 градусів. В Київській області оптимальна кількість опадів зазвичай становить 400-600 мм протягом вегетаційного періоду. Глибока вологість

ґрунту також є важливою для забезпечення нормального росту кореневої системи і поглиблення коренів. Ячмінь може бути чутливим до весняних заморозків, тому важливо вибирати сорти, що більш адаптовані до місцевих умов.

Дані метеорологічних умов беремо із Метеорологічної станції міста Фастова. На південно-східній околиці міста, якій 5-го травня 2018 року виповнилося 90 років з дня заснування. Станція проводить метеорологічні, радіометричні та спостереження за станом забруднення навколишнього середовища, та проводять обслуговування цими даними різні галузі народного

господарства. Метеорологи 8 разів на добу проводять спостереження за температурою та вологістю повітря, температурою ґрунту та снігу, кількістю та висотою хмар, швидкістю та напрямком вітру, атмосферним тиском, кількістю опадів та атмосферними явищами.

НУБІП України

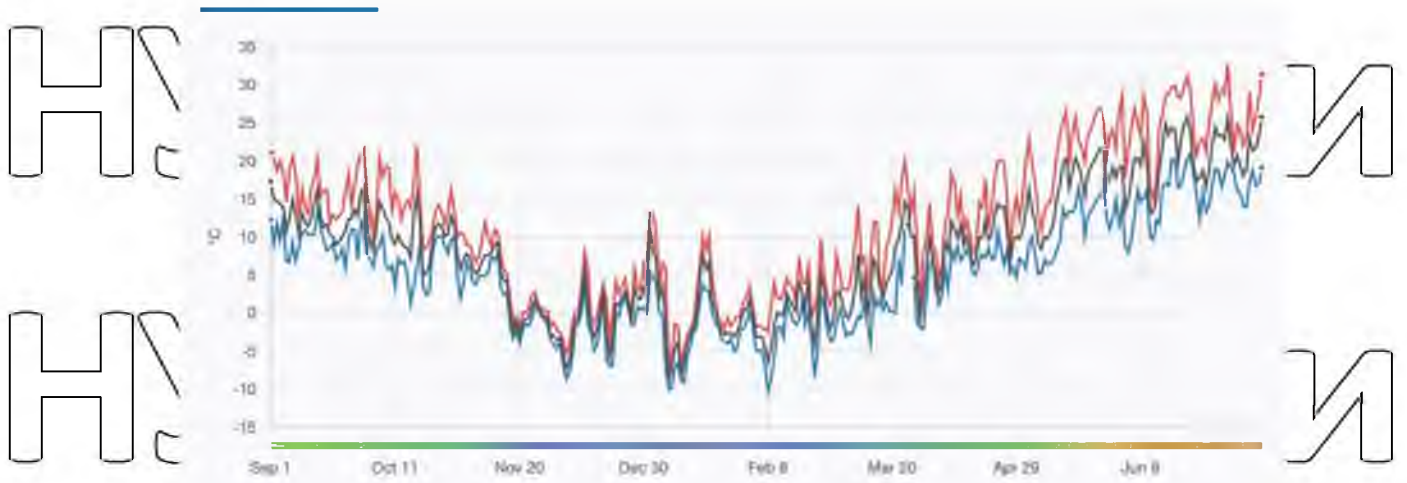


Рис. 2.1.1. Графік температур з 1 вересня 2022 року – 17 липня 2023 року

Клімат Білоцерківського району Київської області помірно-континентальний, м'який, із достатнім зволоженням. Середня температура січня 6°C , липня $+19,5^{\circ}\text{C}$. За даними графіка найнижча температура $-10,3^{\circ}\text{C}$ була у лютому. Середня температура за весь холодний період $-2,2^{\circ}\text{C}$. Ячмінь віддає перевагу світлу, тому достатнє сонячне випромінювання є важливим для нормального росту і розвитку рослини.



Рис. 2.1.2. Графік опадів з 1 вересня 2022 року – 17 липня 2023 року

За рік на території області випадає 500–600 мм опадів, головним чином влітку. На графіку бачимо, що найбільша кількість опадів випала з кінці червня

на початку липня, показник 52,1 мм. Також на початку квітня за графіком є другий за величиною показник в 19,1 мм. Для вирощування ячменю озимого на території України рекомендується надкопчення опадів в обсязі близько 400 – 600 мм протягом вегетаційного періоду. Цей діапазон дозволяє забезпечити вологу для нормального проростання та розвитку рослин. Важливо, щоб опади були рівномірно розподілені протягом вегетаційного періоду, а не концентруватися в одному короткому періоді, що може викликати проблеми з надмірним зволоженням або засухою. Також, слід враховувати, що під час осіннього періоду для озимого ячменю важливі опади, щоб забезпечити нормальне проростання та формування кореневої системи перед початком зими.

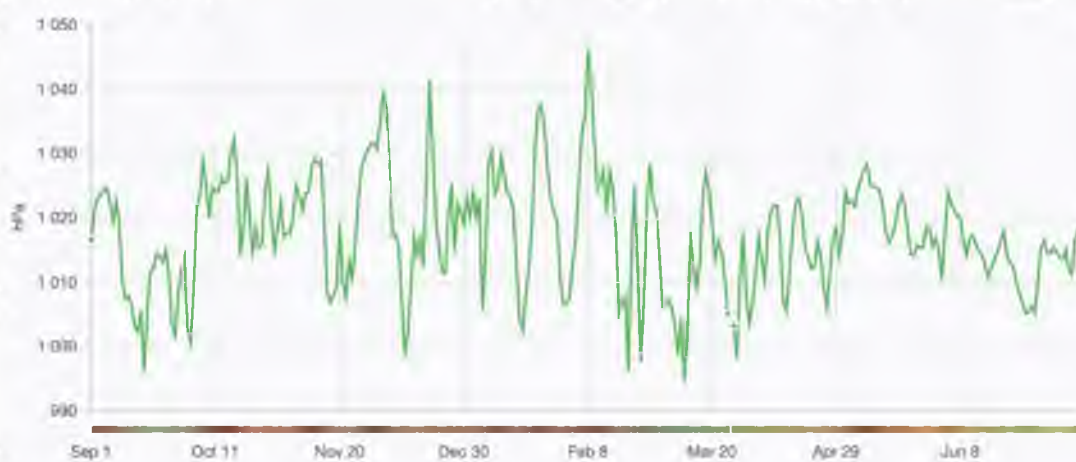


Рис. 2/1.3. Графік тиску повітря з 1 вересня 2022 року – 17 липня 2023 року

Середнє значення тиску повітря за весь період – 1014 Па. Високий атмосферний тиск сприяє стабільним погодним умовам, що допомагає нормальному проростанню зерна ячменю. Низький тиск може впливати на процес проростання негативно. Також, сильні вітри та низький тиск можуть негативно вплинути на фізіологію рослин, особливо на їх стебла і листя.

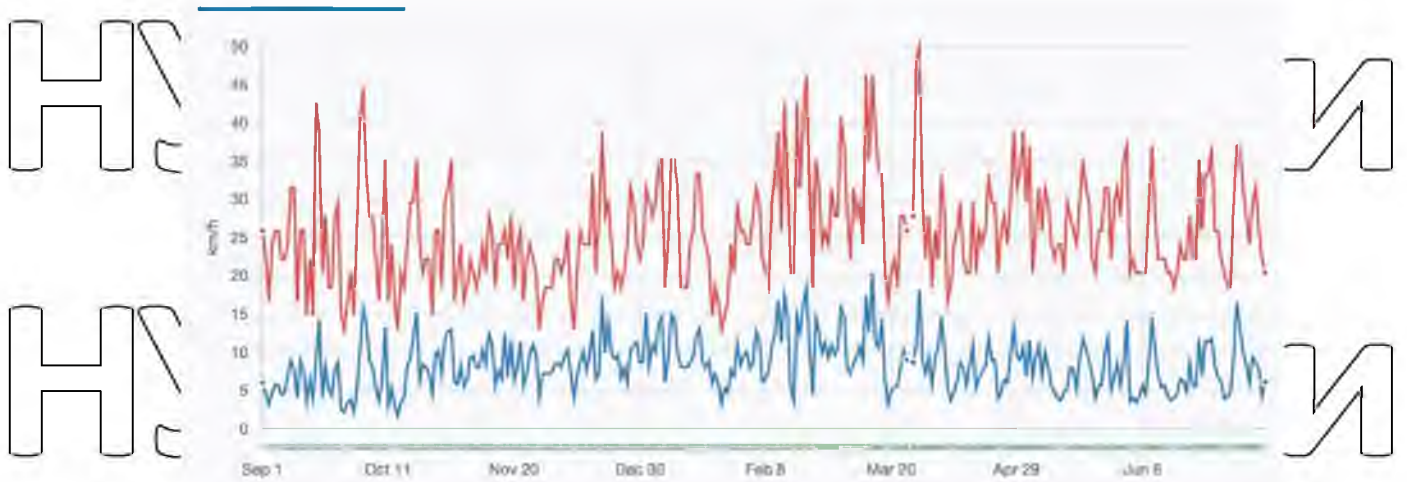


Рис. 2.1.4. Швидкість вітру з 1 вересня 2022 року – 17 липня 2023 року

Швидкість вітру досягає найвищого піку наприкінці березня – 48 км/год. Середня швидкість вітру з вересня по липень – 8,4 км/год. Надмірно сильний вітер може пошкодити рослини, особливо під час цвітіння та зменшити врожайність.

Отже, перші 50 – 60 днів активного росту – це час закладання потенціалу врожайності і розвитку її основних компонентів: кількості листків, колосків та формування зерна. Температура та волога мають значний вплив на укорінення на ранньому етапі. Озимий ячмінь найменш морозостійкий серед озимих культур. Його посіви гинуть при зниженні температури біля вузла кушіння до мінус 10-12°C. За даними графіка температур ми можемо побачити, що 7 січня 2023 року температура опустилася до -10,1°C, також 8 лютого було зниження до -10,3°C. Ці показники є доволі критичними для розвитку рослини, але температура ґрунту на глибині вузла кушіння зазвичай не знижується до критичного рівня, тому значних уражень рослин не трапилось. Ячмінь вибагливий до вологи і погано витримує перезволожений ґрунт, оскільки інтенсивність багатьох фізіологічних процесів сповільнюється, що негативно впливає на продуктивність ячменю.

Проаналізувавши графік, можна сказати, що 19, 20, 24 листопада спостерігається доволі висока кількість опадів – 19-22 мм, 11 квітня – 19,1 мм,

15 червня – 15 мм та 7 липня – 52,3 мм. Загальна кількість опадів за весь період – 578,2 мм, а середнє значення – 1,96 мм. Така кількість опадів за весь період забезпечила достатню кількість вологи та нормальне одночасне проростання насіння ячменю озимого.

Грунтові умови

Полеві дослідження проводили в умовах відокремленого підрозділу «Агрономічна дослідна станція» Національного університету біоресурсів і природокористування України, на дослідних полях лабораторії кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського НУБіП України, які розташовані у Білоцерківському районі Київської області. За географічним положенням дослідне господарство розташоване в північній частині Правобережного Лісостепу України. Білоцерківський район – потужний сільськогосподарській регіон з розвинутою промисловістю, спеціалізується на вирощуванні зернових, зокрема й озимої пшениці, ячменю ярого та озимого, вівса та цукрових буряків.



Рис. 2.1.5. Локалізація ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»

Грунтоутворюючою породою дослідних ділянок є лесовидний суглинок, який характеризується значним облесенням, із високим вмістом карбонатів

кальцію (до 20%), що характерно для чорноземно-лугових, лугових ґрунтів. У результаті глибоко вимивання в товщу ґрунту розчинів, утворився глибокий чорнозем із гумусовим горизонтом (90-95 см). Структура орного шару зернисто-пилувата.

Основна ґрунтова різновидність дослідних полів – чорнозем типовий карбонатний малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий на лесовидному суглинку із вмістом гумусу в орному шарі – 4,38-4,53%, азоту, що легко гідролізується – 10,6-11,4 мг/100г ґрунту, обмінного калію – 8,9-10,6 мг/100г ґрунту, рухомого фосфору – 6,2-6,5 мг/100г, ємність поглинання – 31,9-32,6 мг. екв./100г ґрунту. Глибина залягання ґрунтових вод становить 2-2,5 м. Водний режим даних ґрунтів формується за рахунок атмосферних опадів ґрунтового зволоження.

Таблиця 2.1.1

Агрохімічна характеристика чорнозему типового карбонатного малогумусного ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»

Глибина шару, см	Вміст гумусу, %	pH сольової витяжки	Кількість карбонатів,	Ємність поглинання, мг-екв. на 100 г ґрунту
0-10			-	00
35-45				00
70-80				00
130-140				00
210-230				-

Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – 6,9-7,3 pH. До складу мінеральної твердої фази ґрунту входить 37% фізичної глини, 63% піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16-1,25 г/см³, вологість стійкого в'янення – 10,8%. Польова вологоємність цього ґрунту в шарі 0-30 см сягає 28,2%, вологість розриву капілярів – 19,7%, максимальна гігроскопічність –

7,46 %, недоступна для рослин вологість – 10 %, загальна щільність у рівноважному стані – 52-55 %.

Таблиця 2.1.2

Загальні фізичні властивості і гранулометричний склад чорноземів типових малогумусних на лесах

Горизонти (шари) ґрунту	Глибина, см	Щільність, г/см ³	Дустина твердої фази, г/см ³	Загальна пористість, %
Нп	0-10	1,17	2,67	56,17
Н	30-40	1,19	2,62	54,58
Нр	41-50	1,22	2,64	53,78
Нр	51-60	1,34	2,68	50,00
Рhk	70-80	1,36	2,66	48,87
Рк	90-100	1,32	2,69	50,92
Рк	130-140	1,39	2,65	47,54
Орний шар	(0-30)	1,18	2,45	50,37
Метровий шар	(0-100)	1,27	2,66	52,4

Отже, чорноземи вважаються одними із найродючіших ґрунтів. Вони мають достатню кількість поживних речовин, добру водопроникність, що сприяє нормальному розвитку рослин та допомагає уникнути негативного впливу надмірного зволоження. Якщо ґрунт має достатній запас органічних речовин, то чорноземи можуть бути менш чутливими до короткочасних посух. Також ячмінь озимий є добрим попередником для більшості сільськогосподарських культур, що сприяє збереженню родючості ґрунту. Загалом, ячмінь озимий добре росте на чорноземних ґрунтах через їхню високу

родючість і здатність зберігати вологу. Однак, високий урожай потребує дотримання відповідних агротехнічних заходів та господарського досвіду.

2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

Полевий дослід та його особливості. Полевий сільськогосподарський дослід – це дослідження, що проводяться в польових умовах на спеціально виділеній ділянці. Основною задачею польового дослідження є встановлення різниці між варіантами дослідження, кількісна оцінка дії факторів зовнішнього середовища, умов або засобів вирощування на урожайність рослин та якість даного урожаю.

Лабораторно-польові дослідження є першим або другим етапом польових досліджень. Основна мета лабораторно-польових досліджень – виявити взаємозв'язок між рослиною і середовищем. Тому характерною особливістю цих досліджень є те, що в них, крім численних обліків і спостережень у полі, проводять всебічні лабораторні дослідження – аналізи рослин, ґрунту. Ці аналізи дають змогу повніше виявити зв'язки між дослідними рослинами та умовами їх вирощування.

В лабораторних дослідженнях найбільша увага приділялася таким біохімічним показникам зерна ячменю: відсотковий вміст білку, вологість зерна та урожайність дослідних зразків.

Для проведення досліджень було відібрано дев'ять сортів ячменю озимого селекції науково-дослідних закладів України:

Перший варіант – Статус

Другий варіант – Гладіатор

Третій варіант – Паладін Миронівський

Четвертий варіант – МП Дарій

П'ятий варіант – Дев'ятий вал

Шостий варіант – Айвенго

Сьомий варіант – Валькірія

Восьмий варіант – Академічний

Дев'ятий варіант – Буревій

Сівба проводилась 20 жовтня 2022 року за допомогою селекційної сівалки «Клен». Ширина дослідної ділянки – 1,5 м, довжина – 6 м (загальна площа 9 м²), Розміщення облікових ділянок рендомізоване, повторність – трикратна. Для проведення аналізу структури урожаю та індивідуальної продуктивності відбирали по 20 рослин з кожного повторення.

Попередником слугувала кукурудза на силос. Навесні проводилось підживлення КАСом. Контроль забур'яненості виконувався вручну.

Фенологічні спостереження включали визначення дати появи сходів (ВВСН 11), виходу в трубку, колосіння, цвітіння та дозрівання (ВВСН 51-92).

Біометричні показники включали визначення висоти рослини [31].

Оцінку дослідних зразків за елементами продуктивності виконували в навчальній лабораторії «Селекції та насінництва сільськогосподарських культур», а визначення вмісту білка в зерні в Науково-дослідній лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» Національного університету біоресурсів і природокористування України згідно методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні [32].

Для визначення індивідуальної продуктивності аналізували наступні показники: продуктивну кущистість (шт.), довжину колосового стрижня (см), кількість колосків в колосі (шт.), масу зерна з колоса (г), масу зерна з рослини (г), масу 1000 зерен (г).

Визначення вмісту білка в зерні ячменю озимого виконували за допомогою приладу FOSS «Infratec 1241 Grain Analyzer», принцип роботи якого базується на інфрачервоній спектрофотометрії. Для аналізу використовують неподрібнене, необроблене хімічними препаратами зерно.

Показник вмісту білка наведено у відсотках до сухої речовини. Для визначення вмісту білка у зерні відбирали 200 г зерна з кожного досліджуваного зразка.

Обмолот проводили вручну. Отримане зерно очищували від домішок на решетах, після чого проводили аналіз.

Математико-статистичну обробку даних, (дисперсійний аналіз, найменшу істотну різницю) виконували за методиками у викладенні

В. Г. Дідори при використанні ліцензійних комп'ютерних програм: Microsoft Excel 2016 у комбінації із XLSTAT.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК ТА
ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО УКРАЇНСЬКОЇ
СЕЛЕКЦІЇ

Коротка характеристика досліджуваних сортів ячменю озимого згідно
ВОС-тесту

Статус – форма куща – габітус, нижні листки з опушенням піхви, прапорцевий листок має слабе антоціанове забарвлення вушок, наявна середня кількість рослин із похилим прапорцевим листком, який має помірний восковий наліт на піхві. Остюки – довгі, мають сильне проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос – шестирядний, напівпрямий, має слабковиражений восковий наліт, середньої висоти, циліндричної форми, середній за щільністю, середній за довжиною остюків. Стрижень колосу – короткий, відсутній вигин першого сегмента.

Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, волоски основної щетинки короткі, наявне опушення вентральної бороздки, охоплююче розташування лодикул, поверхня зовнішньої квіткової луски тонкозморшкувата, поступовий перехід від зовнішньої квіткової луски до остюка. Вушка – мають загострену форму верхівки, перекриваюче охоплення соломини. Язичок – має слабкий ступінь виявлення. Соломина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) – наявне.

Урожайність – 5,6 т/га. Середній вміст білка – 12,1%. Маса 1000 зерен – 42 г. Тривалість періоду вегетації 252 дні. Стійкість до вилягання – 8 балів, стійкість до обсіпання – 8, стійкість до посухи – 8, стійкість проти борошнистої роси – 9, проти бурої іржі – 8, проти гельмінтоспоріозу – 9, проти внутрішньостебельних шкідників – 9. Зимостійкість – 9 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «Статус» в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.1.

Таблиця 3.1.1.

Аналіз сорту ячменю озимого «Статус» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	SD
Висота рослини, см	46	49	54	57	52	50	53	52	57	54	52,4	3,26
Кушистість загальна	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1,3	0,46
Кушистість продуктивна	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1,3	0,46
Маса росл без коріння, г	3,2	2,3	5,8	7,9	3,1	2,4	4	3,4	9,4	4,1	4,56	2,27
Довжина колосового стрижня, см	5	3,5	6	7	5	4,5	6,5	5	7	6	5,55	1,08
Колосків в колосі, шт	14	11	12	18	12	11	16	15	15	16	14	2,28
Щільність колоса	2,8	3,1	2	2,5	2,4	2,4	2,5	3	2,1	2,6	2,54	0,34
Маса колоса, г	2,2	1,6	2	2,7	1,9	2,5	2,3	2,1	3,1	3	2,34	0,46
Число зерен колосі, шт	46	30	38	38	38	21	44	39	45	46	38,5	7,51
Маса зерна з колоса, г	1,6	1,3	1,6	2,2	1,8	1,5	1,9	1,7	2,4	2,3	1,83	0,35
Маса зерен в рослині, г	1,6	1,3	1,6	2,2	1,8	1,5	1,9	1,7	2,4	2,3	1,83	0,35
Зерен в рослині, шт.	46	30	76	76	38	21	44	39	90	46	50,6	21,27
Маса 1000 зерен, г	34,8	43,3	42,1	57,9	47,4	71,4	43,2	43,6	52,2	50	48,59	9,68

Гладіатор – форма куща – габітус, нижні листки з опушенням піхви, у прапорцевого листку відсутнє антоціанове забарвлення вушок, наявна мала кількість рослин із похилим прапорцевим листком, який має помірний восковий наліт на піхві. Остюки – довгі, не мають проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос – шестирядний, горизонтальний, має слабо виражений восковий наліт, середньої висоти, циліндричної форми, середній за щільністю, довгий за довжиною остюків. Стрижень колосу – короткий, малий вигин першого сегмента. Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, має слабе антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, волоски основної щетинки короткі, відсутнє опушення вентральної борідки, фронтальне розташування лодикул, білясте забарвлення алейронового шару, поверхня зовнішньої квіткової луски тонко-зморщувата, поступовий перехід від зовнішньої квіткової луски до остюка. Вушка – мають загострену форму

верхівки, перекриваюче охоплення содомини. Язичок – має слабкий ступінь виявлення. Содомина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) – наявне. Урожайність – 56,8 ц/га. Середній вміст білка – 12,7%.

Маса 1000 зерен – 42,6 г. Тривалість періоду вегетації 256 дні. Стійкість до вилягання – 8,5 балів, стійкість до обсіпання – 8,9 стійкість до посухи – 8,5 стійкість проти борошнистої роси – 9 проти бурої іржі – 8,5 проти гельмінтоспоріозу – 7,2, проти сажки – 9. Зимостійкість – 9 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «Гладіатор» в умовах ВП НУБІП України «Агронічна дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.2.

Таблиця 3.1.2.

Аналіз сорту ячменю озимого «Гладіатор» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	SD
Висота рослини, см	66	62	65	60	64	71	70	68	65	61	65,2	3,49
Кущистість загальна	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1,2	0,40
Кущистість продуктивна	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00
Маса росл. без коріння, г	2,5	2,8	2	1,6	2,9	2,4	3,2	2,3	2,1	2,4	2,42	0,44
Довжина колосового стрижня, см	5	4,5	4	4	5	4,5	4,5	4,5	4	4	4,4	0,37
Колосків в колосі, шт	36	35	30	33	14	12	14	14	14	12	21,4	10,0
Щільність колоса	7,2	7,7	7,5	8,2	2,8	2,6	3,1	3,1	3,3	3	4,87	2,29
Маса колоса, г	1,4	1,5	1,3	1,2	1,9	1,5	1,9	1,9	2	1,4	1,6	0,28
Число зерен в колосі, шт	28	29	26	28	36	30	36	30	28	29	30	3,19
Маса зерна з колоса, г	1,2	1,2	1,1	1	1,7	1,2	1,7	1,3	1,4	1,2	1,3	0,22
Маса зерен в рослині, г	1,2	1,2	1,1	1	1,7	1,2	1,7	1,3	1,4	1,2	1,3	0,22
Зерен в рослині, шт.	28	29	26	28	36	30	36	30	28	29	30	3,19
Маса 1000 зерен, г	42,8	41,3	43,3	35,7	47,2	40	47,2	43,3	50	41,3	43,21	3,90

Паладін Миронівський – форма куща – габітус, нижні листки з опушенням піхви, у прапорцевого листку наявне слабе антоціанове забарвлення вушок, наявна середня кількість рослин із похилим прапорцевим листком, який має слабкий восковий наліт на піхві. Остики – довгі, не мають

проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос шестирядний, напіввдякий, має слабо виражений восковий наліт, середньої висоти, циліндричної форми, середній за щільністю, середній за довжиною остюків.

Стрижень колосу – середній, малий вигин першого сегмента. Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, відсутнє антоціанове забарвлення

жілок зовнішньої квіткової луски, волоски основної щетинки короткі, відсутнє опушення вентральної боріздки, охоплююче розташування подикул, сильне забарвлення алейронового шару, поступовий перехід від зовнішньої

квіткової луски до остюка. Вушка – мають загострену форму верхівки, перекриваюче охоплення соломини. Язичок – має короткий ступінь виявлення.

Соломина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) наявне. Урожайність – 49,8 ц/га. Середній вміст білка – 13,4%. Маса 1000 зерен

– 40,3 г. Тривалість періоду вегетації 260 днів. Стійкість до вилягання – 7,5

балів, стійкість до обсіпання – 8,7 стійкість до посухи – 8,3 стійкість проти

борошнистої роси – 8,5, проти гельмінтоспориозу – 8,1. Зимостійкість – 7,5 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «Паладін Миронівський» в умовах

ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.3.

Таблиця 3.1.3.

Аналіз сорту ячменю озимого «Паладін Миронівський» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	SD
Висота рослини, см	61	74	73	62	73	50	69	68	67,5	56	65,55	7,77
Куцистість загальна	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1,2	0,40
Куцистість продуктивна		1	1	1	2	1	1	1	1	2	1,2	0,40
Маса росл. без коріння, г	3	3,5	4,4	2,8	4,5	2,6	4,2	5,3	6,4	5,6	4,23	1,21
Довжина колосового стрижня, см	5,2	6	5,2	5,5	6	4,3	6,2	6,5	6,4	4,2	5,55	0,78
Колосків в колосі, цт	12	14	14	16	20	12	16	18	20	14	15,6	2,80
Щільність колоса	2,3	2,3	2,6	2,9	3,3	2,7	2,8	2,7	3,1	3,3	2,77	0,35
Маса колоса, г	1,8	2,2	2,4	2,6	2,7	1,8	2,6	3,6	3,1	1,8	2,43	0,51

Продовження табл. 3.1.3.

Число зерен в колосі, шт	34	40	32	38	56	38	44	50	48	36	41,6	7,31
Маса зерна з колоса, г	1,9	2,1	2,2	2,5	2,8	2	2,9	2,8	2,8	1,9	2,39	0,39
Маса зерен в рослині, г	1,9	2,1	2,2	2,5	2,8	2	2,9	2,8	2,8	1,9	2,39	0,39
Зерен в рослині, шт.	34	40	32	38	112	38	44	50	48	72	50,8	23,09
Маса 1000 зерен, г	55,8	52,5	68,7	65,7	25	52,6	65,9	56	58,3	26,4	52,69	14,53

МПП Дарій – форма куща – габітус, нижні листки з опушенням піхви, у прапорцевого листку наявне слабке антоціанове забарвлення вушок, наявна мала кількість рослин із похилим прапорцевим листком, який має помірний восковий наліт на піхві. Остюки – довгі, мають помірне проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос – шестирядний, напівпрямий, має слабо виражений восковий наліт, середньої висоти, циліндричної форми, середній за щільністю, довгий за довжиною остюків. Стрижень колосу – короткий, малий вигин першого сегмента. Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, має помірне антоціанове забарвлення жилки зовнішньої квіткової луски, волоски основної щетинки довгі, наявне опушення вентральної боріздки, охоплююче розташування лодикул, слабке забарвлення алейронового шару, поверхня зовнішньої квіткової луски тонко зморшкувата, поступовий перехід від зовнішньої квіткової луски до остюка. Вушка – мають загострену форму верхівки, повне охоплення соломини. Язичок – має слабкий ступінь виявлення. Соломина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) – наявне. Урожайність – 54,5 ц/га. Середній вміст білка – 12,2%.

Маса 1000 зерен – 39,5 г. Тривалість періоду вегетації 255 дні. Стійкість до вилягання – 9 балів, стійкість до обсіпання – 9, стійкість до посухи – 9, стійкість проти борошнистої роси – 9, проти бурої іржі – 9, проти гельмінтоспоріозу – 7,2, проти сажки – 9. Зимостійкість – 8 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «МПП Дарій» в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.4.

Таблиця 3.1.4.

Аналіз сорту ячменю озимого «ММД Дарій» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	SD
Висота рослини, см	48	43	48	54	53	55	47,5	58	51	50	50,75	4,15
Кушистість загальна	2	1	2	2	3	2	1	1	1	1	1,6	0,66
Кушистість продуктивна	2	1	2	2	3	2	1	1	1	1	1,6	0,66
Маса росл. без коріння, г	6,1	1,8	5,4	7,1	9,8	10,1	4,1	5	5	3,9	5,83	2,45
Довжина колосового стрижня, см	4,75	3,5	4,5	5,75	4,5	6,5	6,4	6,8	6,1	5,5	5,43	1,02
Колосків в колосі, шт	12	10	13	15	12	14	17	23	19	15	15	3,63
Щільність колоса	2,52	2,8	2,8	2,6	2,6	2,1	2,6	3,3	3,1	2,7	2,712	0,31
Маса колоса, г	2,3	1,3	2	2,55	2,3	3,6	3	3,7	3,6	2,8	2,715	0,74
Число зерен в колосі, шт	35	20	31	40	32	54	48	60	54	45	41,9	11,89
Маса зерна з колоса, г	1,95	1,2	1,65	2,1	1,73	3	2,6	3,1	3,1	2,5	2,293	0,63
Маса зерен в рослині, г	3,9	1,2	3,3	4,2	5,2	6	2,6	3,1	3,1	2,5	3,51	1,31
Зерен в рослині, шт.	70	20	62	80	96	108	48	60	54	45	64,3	24,34
Маса 1000 зерен, г	55,7	60	53,2	52,5	54,1	55,5	54,1	51,6	57,4	55,5	54,96	2,33

Дев'ятий вал – форма куща – габітус, у нижніх листки відсутнє опушення піхви, у прапорцевого листку відсутнє слабке антоціанове забарвлення вушок, наявна мала кількість рослин із похилим прапорцевим листком, який має помірний восковий наліт на піхві. Остюки – довгі, мають сильне проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос – шестирядний, напівпрямий, має слабкий прояв воскового нальоту, середньої висоти, циліндричної форми, середній за щільністю, середній за довжиною остюків. Стрижень колосу – середній, малий вигин першого сегмента. Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, відсутнє антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, волоски основної щетинки довгі, наявне опушення вентральної борізки, охоплююче розташування лодикул, сильне забарвлення алеїронового шару, вирости на зовнішній квітковій лусці остюки, поверхня квіткової луски тонко-зморшкувата, поступовий перехід від

зовнішньої квіткової луски до остюка. Вушка – мають шилоподібну форму верхівки, перекриваюче охоплення соломини. Язичок – має середній ступінь виявлення. Соломина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) – наявне. Урожайність – 53,4ц/га. Середній вміст білка – 12,5%.

Маса 1000 зерен – 90,5 г. Тривалість періоду вегетації 249 дні. Стійкість до вилягання – 7,9 балів, стійкість до обсипання – 8,6 стійкість до посухи – 7,9 стійкість проти борошнистої роси – 8,4, проти гельмінтоспориозу – 7,7. Зимостійкість – 7 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «Дев'ятий вал» в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.5.

Таблиця 3.1.5.

Аналіз сорту ячменю озимого «Дев'ятий вал» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	̄x	SD
Висота рослини, см	67,5	68	67	69	64	65	66	67	58	65	65,75	2,93
Куцистість загальна	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1,3	0,46
Куцистість продуктивна	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1,3	0,46
Маса росл. без коріння, г	3,9	5,2	3,4	5	4,9	3,5	4,9	5,1	4	4,4	4,43	0,65
Довжина колосового стрижня, см	6	5,4	4,9	6,3	8	5,5	4,5	6,5	5,1	5,5	5,77	0,95
Колосків в колосі, шт	14	28	16	40	22	14	24	20	16	14	20,8	7,86
Щільність колоса	2,3	5,1	3,2	6,3	27,5	2,5	5,3	3	3,1	2,5	6,08	7,26
Маса колоса, г	2,8	2,8	2,5	2,7	3,2	2,5	2,4	3,8	2,8	3,2	2,87	0,40
Число зерен в колосі, шт	42	40	40	38	50	36	58	54	42	46	44,6	6,87
Маса зерна з колоса, г	2,4	2,2	2,2	2,1	2,8	2,1	2	3,4	2,5	2,7	2,44	0,41
Маса зерен в рослині, г	2,4	4,4	2,2	4,2	2,8	2,1	4	3,4	2,5	2,7	3,07	0,82
Зерен в рослині, шт.	42	80	40	76	50	36	116	54	42	46	58,2	23,91
Маса 1000 зерен, г	57,1	55	55	55,2	56	58,3	34,4	62,9	59,5	58,6	55,2	7,32

Айвенго – форма куща – габітус, у нижніх листків відсутнє опушенням піхви, у прапорцевого листку наявне помірне антоціанове забарвлення вушок,

наявна мала кількість рослин із похилим прапорцевим листком, який має помірний восковий наліт на піхві. Остиюки – довгі, мають сильне проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос – шестирядний, напівпрямий, має помірний восковий наліт, за довжиною без остюків – короткий, циліндричної форми, середній за щільністю. Стрижень колосу – короткий, слабкий вигин першого сегмента. Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, має помірне антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, волоски основної щетинки короткі, відсутнє опушення вентральної боріздки, фронтальне розташування лодикул, білясте забарвлення алейронового шару, поверхня зовнішньої квіткової луски тонко-зморшувата, поступовий перехід від зовнішньої квіткової луски до остюка. Вушка – має шилоподібну форму верхівки, повне охоплення соломини. Язичок – має середній ступінь виявлення. Соломина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) – наявне. Урожайність – 53,5 ц/га. Середній вміст білка – 11,7%. Маса 1000 зерен – 40,7 г. Тривалість періоду вегетації 251 дні. Стійкість до вилягання – 8 балів, стійкість до обсіпання – 8,7 стійкість до посухи – 9 стійкість проти борошнистої роси – 8,5, проти бурої іржі – 8, проти гельмінтоспоріозу – 7,9, проти сажки – 8,8. Зимостійкість – 8 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «Айвенго» в умовах ВЦ НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.6.

Таблиця 3.1.6.

Аналіз сорту ячменю озимого «Айвенго» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	SD
Висота рослини, см	95	85	104	87	85	88	97	90	98	94	92	5,98
Кушистість загальна	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1,3	0,64
Кушистість продуктивна	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1,3	0,64
Маса росл. без коріння, г	5,6	11,1	13	3,6	2,6	4,7	6,8	6,5	6,2	6,4	6,65	3,02
Довжина колосового стрижня, см	7,5	7	8	5,5	5	7	8,5	8	7,8	8	7,23	1,09

Продовження табл. 3.1.6.

Колосків в колосі, шт.	61	60	65	43	31	56	70	67	69	70	59,2	12,23
Щільність колоса	8,1	8,57	8,1	7,8	6,2	8	8,2	8,6	8,8	8,75	8,082	0,70
Маса колоса, г	3	3,3	3,4	2,5	1,3	2,8	3,2	3	3,3	3,4	2,92	0,60
Число зерен в колосі, шт.	56	54	59	40	27	48	66	64	65	68	54,7	12,43
Маса зерна з колоса, г	2,4	2,4	2,8	1,9	1,1	2,2	3	2,6	2,8	2,9	2,41	0,54
Маса зерен в рослині, г	2,4	5,7	7,8	1,9	1,1	2,2	3	2,6	2,8	2,9	3,24	1,89
Зерен в рослині, шт.	56	127	158	40	27	48	66	64	65	68	71,9	38,04
Маса 1000 зерен, г	42,8	44,9	49,3	47,5	40,7	45,8	45,5	40,6	43	42,6	44,27	2,70

Валькірія – форма куща – габітус, у нижніх листків відсутнє опушенням піхви, у прапорцевого листку відсутнє антоціанове забарвлення вушок, наявна мала кількість рослин із похилим прапорцевим листком, який має помірний восковий наліт на піхві. Остюки – короткі, мають помірне проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос – шестирядний, напониклий, має слабкий восковий наліт, за довжиною без остюків – короткий, циліндричної форми, сильний за щільністю. Стрижень колосу – короткий, малий випин першого сегмента. Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, має слабе антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, волоски основної щетинки короткі, відсутнє опушення вентральної борідки, фронтальне розташування лодикул, білясте забарвлення алейронового шару, поверхня зовнішньої квіткової луски тонко-зморшкувата, поступовий перехід від зовнішньої квіткової луски до остюка. Вушка – мають загострену форму верхівки, перекриваюче охоплення соломини. Язичок – має слабкий ступінь виявлення. Соломина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) – наявне. Урожайність – 54,7 ц/га. Середній вміст білка – 11,9%. Маса 1000 зерен – 42,6 г. Тривалість періоду вегетації 250 дні. Стійкість до вилягання – 8,8 балів, стійкість до обсипання – 8,8 стійкість до посухи – 8,6 стійкість проти борошнистої роси – 9, проти бурої іржі – 9, проти гельмінтоспоріозу – 7,2, проти сажки – 9. Зимостійкість – 8,6 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «Валькірія» в умовах ВП НУБІП України «Аграрно-дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.7.

Таблиця 3.1.7.

Аналіз сорту ячменю озимого «Валькірія» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	SD
Висота рослини, см	69,5	62,5	64	68,5	71	69,2	67	69,5	68,1	70	67,9	2,58
Куцистість загальна	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1,3	0,46
Куцистість продуктивна	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1,3	0,46
Маса росл. без коріння, г	4,0	6,6	3,3	3,8	4,2	5,1	4	3,8	4,8	3,8	4,4	0,90
Довжина колосового стрижня, см	7,5	7,4	6	6	7,5	6,5	7,9	7,1	7,2	7,4	7,1	0,62
Колосків в колосі, шт	18	14	16	12	28	12	20	24	18	18	18	4,82
Щільність колоса	2,4	1,8	2,6	2	3,7	1,8	2,5	3,3	2,5	2,4	2,5	0,58
Маса колоса, г	2,9	4,3	2,1	2,3	3,4	2,8	3,4	3,1	2,3	2,9	2,9	0,62
Число зерен в колосі, шт	54	66	44	46	50	48	54	52	44	56	51,4	6,33
Маса зерна з колоса, г	2,4	3,6	1,8	2	2,1	2,4	2,7	2,2	2	2,5	2,4	0,48
Маса зерен в рослині, г	2,4	7,2	1,8	2	4,2	2,4	2,7	4,4	2	2,5	3,2	1,59
Зерен в рослині, шт.	54	132	44	46	100	48	54	104	44	56	68,2	29,98
Маса 1000 зерен, г	44,4	54,5	40,9	43,4	42	50	50	42,3	45,4	44,6	45,8	4,13

Академічний – форма куша – гаусус, у нижніх листків відсутнє опушення піхви, у прапорцевого листку наявне слабе антоціанове забарвлення вушок, наявна мала кількість рослин із похилим прапорцевим листком, який має сильний восковий наліт на піхві. Остюки – короткі, мають слабе проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос – багаторядний, прямий, має слабий восковий наліт, за довжиною без остюків – короткий, циліндричної форми, середній за щільністю. Стрижень колосу – середній, слабий вигин першого сегмента. Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, має помірне антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткові луски, волоски основної щетинки короткі, відсутнє опушення вентральної

боріздки, охоплююче розташування лодикул, білясте забарвлення алейронового шару, поверхня зовнішньої квіткової луски тонко-зморшкувата, поступовий перехід від зовнішньої квіткової луски до остюка. Вушка – мають шилоподібну форму верхівки, повне охоплення соломини. Язичок – має короткий ступінь виявлення. Соломина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) – наявне. Урожайність – 56,7 ц/га. Середній вміст білка – 12,8%. Маса 1000 зерен – 43,6 г. Тривалість періоду вегетації 256 дні. Стійкість до вилягання – 8,8 балів, стійкість до обсіпання – 8,6 стійкість до посухи – 8,9 стійкість проти борошнистої роси – 9, проти бурої іржі – 9, проти гельмінтоспоріозу – 7,5, проти сажки – 9. Зимостійкість – 8,8 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «Академічний» в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.8.

Таблиця 3.1.8.

Аналіз сорту ячменю озимого «Академічний» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	SD
Висота рослини, см	86	80	67	74	82	90	77	75	80	74	78,5	6,26
Куцистість загальна	4	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1,7	0,90
Куцистість продуктивна	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1,3	0,64
Маса росл. без коріння, г	8,9	6	4,5	4,9	4,8	8,1	3,5	4	4,1	3,9	5,28	1,74
Довжина колосового стрижня, см	7	5,5	6,5	7	6,5	7,5	6	6,4	7	6,5	6,59	0,54
Колосків в колосі, шт	58	46	48	60	57	66	43	50	56	48	53,2	6,90
Щільність колоса	8,2	8,3	7,3	8,5	8,7	8,8	7,1	7,8	8	7,3	8	0,58
Маса колоса, г	8,2	8,3	7,4	8,5	8,7	8,8	7,1	7,8	8	7,4	8,02	0,55
Число зерен в колосі, шт	53	42	46	48	50	64	36	42	43	45	46,9	7,26
Маса зерна з колоса, г	2,5	2	2,2	2,4	2,4	3,4	1,6	1,9	2	1,8	2,22	0,48
Маса зерен в рослині, г	7,5	2	2,2	2,4	2,4	4,7	1,6	1,9	2	1,8	2,85	1,76
Зерен в рослині, шт.	144	42	46	48	50	94	36	42	43	45	59	32,22
Маса 1000 зерен, г	47,1	47,6	47,8	50	48	50	44,4	45,2	46,5	40	46,66	2,79

Буревій – форма куща – габітус, у нижніх листків наявне опушення піхви, у прапорцевого листку наявне слабе антоціанове забарвлення вушок, відсутні рослини із похилим прапорцевим листком, має помірний восковий наліт на піхві. Остюки – довгі, відсутнє проявлення антоціанового забарвлення кінчиків. Колос – багаторядний, напівпрямий, має слабкий восковий наліт, за довжиною без остюків – середній, циліндричної форми, середній за щільністю. Стрижень колосу – середній, малий вигин першого сегмента. Зернівка – видовжено-еліптичної форми, має плівку, відсутнє антоціанове забарвлення жилок зовнішньої квіткової луски, волоски основної щетинки короткі, відсутнє опушення вентральної боріздки, охоплююче розташування лодикул, білясте забарвлення алейронового шару, поверхня зовнішньої квіткової луски грубо-зморшкувата, поступовий перехід від зовнішньої квіткової луски до остюка. Вушка – мають загострену форму верхівки, повне охоплення соломини. Язичок – має короткий ступінь виявлення. Соломина – слабо виповнена. Утворення пилку (чоловіча стерильність) – наявне. Урожайність – 50,6 ц/га. Середній вміст білка – 13,1%. Маса 1000 зерен – 44,7 г. Тривалість періоду вегетації 262 дні. Стійкість до вилягання – 8,6 балів, стійкість до обсіпання – 8,9 стійкість до посухи – 8,6 стійкість проти борошнистої роси – 7,4 проти дельмінтоспоріозу – 7,6, проти сажки – 8. Зимостійкість – 7,9 балів.

Результати дослідження формування елементів індивідуальної продуктивності сорту ячменю озимого «Буревій» в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» наведено у таблиці 3.1.9.

Таблиця 3.1.9.

Аналіз сорту ячменю озимого «Буревій» за морфологічними ознаками та елементами індивідуальної продуктивності, 2023 р.

Ознаки/Рослини	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}	SD
Висота рослини, см	74	64	79	73	81	65,5	69	75	77	72,5	73	5,24
Кущистість загальна	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1,4	0,49
Кущистість продуктивна	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1,2	0,40
Маса росл. без коріння, г	3	3,6	3,2	3,6	3	2,9	3,3	2,8	4,4	4,5	3,43	0,57

Продовження табл. 3.1.9.

Довжина колосового стрижня, см	4	6	5,2	5,5	6	5,5	6,3	5,1	7	6,6	5,72	0,81
Колосків в колосі, шт	14	18	16	18	16	16	18	14	18	18	16,6	1,56
Щільність колоса	3,5	3	3,07	3,3	2,6	2,9	2,8	2,7	2,57	2,7	2,914	0,29
Маса колоса, г	2	2,5	2,3	2,3	2,6	2,3	2,5	1,9	3	2,8	2,42	0,32
Число зерен в колосі, шт	40	45	42	42	44	48	50	40	52	50	45,3	4,20
Маса зерна з колоса, г	1,8	2	1,7	1,8	2	2,2	2,1	1,9	2,3	2,2	2	0,19
Маса зерен в рослині, г	1,8	2	3,4	1,8	2	2,2	4,4	1,9	2,3	2,2	2,4	0,80
Зерен в рослині, шт.	40	45	84	42	44	48	100	40	52	50	54,5	19,46
Маса 1000 зерен, г	45	44,4	40,5	42,8	45,4	45,8	44	47,5	44,2	44	44,36	1,76

Оцінка сортів ячменю озимого за елементами структури урожаю

Урожайність є вирішальною ознакою, яка визначає цінність селекційного матеріалу і створюваного сорту. Селекцію ячменю зі створення ліній з високою урожайністю проводять методом гібридизації з наступним використанням індивідуального добору (рідше методом педігрі, а в основному методом з цінними ознаками продуктивності та іншими ознаками добирають в селекційному розсаднику першого року (однометровий рядок), і кращі із них в наступному році в селекційному розсаднику другого року (2 м²), а дібрані за комплексом ознак лінії проходять далі контрольну оцінку в контрольному розсаднику (8-10 м²), який висівають за 2 повтореннями або з частим стандартом.

Показники структури врожаю та технологічної якості зерна сортів ячменю озимого визначали також за такими показниками, як довжина колоса, довжина стебла, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса, маса 1000 зерен та кущистість.

Колосок є ключовою частиною, де формується зерно. Важливо мати сорт, який дозволяє ефективно використовувати кількість колосків та забезпечує належну кількість зерен на кожному з них. Кількість зерен на кожному колоску є одним із показників потенційного врожаю. Якщо кількість зерен на кожному

колоску різняться, це може призвести до нерівномірного врожаю, що ускладнює збирання та обробку.

За даними досліджень 2023 року сорт Айвенго мав найбільший показник середнього числа колосків в колосі – 59,2, який варіював в межах від 31 до 70 колосків. Також, сорт Академічний має досить високий показник середнього числа колосків – 51,2, який варіює в межах 43 – 66 колосків. Оптимальне число колосків у колосі для ячменю озимого може варіювати від 20 до 40. Проте, точна кількість залежить від особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов, густоти посадки та використання добрив (рис. 3.2.1.).



Рис. 3.2.1. Кількість колосків в колосі сортів ячменю озимого, шт.

Маса 1000 зерен є важливим показником структури урожаю зернових культур, включаючи ячмінь, оскільки цей показник дозволяє оцінити величину та однорідність зерна, що важливо для якісної оцінки врожаю. Маса 1000 зерен вказує середню масу одного зерна в партії.

За результатами досліджень встановлено, що сорт Дев'ятий Вал має найбільший показник маси 1000 зерен – 55,2 грама, який варіює в межах сорту від 34,2 до 62,9 грам. Також високий показник був у сортів МШ Дарій – 55 гр. та Паладін Миронівський – 52,7 гр. Найнижчий показник маси 1000 у сорту Гладіатор – 43,2. В середньому, для більшості сортів ячменю озимого,

оптимальна маса 1000 зерен складає приблизно 40-50 грамів, в залежності від сорту, умов вирощування та інших факторів (рис. 3.2.2.). Зерно з вищою масою 1000 зерен має більше вуглеводів та інших корисних речовин, що впливає на його використання в харчовій промисловості. Маса 1000 зерен є важливим показником, який враховується при оцінці та виборі зернових культур для вирощування та впливає на подальше використання зерна в промисловості та сільському господарстві.



Рис. 3.2.2. Маса 1000 зерен досліджуваних сортів ячменю озимого, 2023 р.

Кущистість ячменю озимого (загальна та продуктивна) – це кількість рослин, які зростають на певній площі поля. Цей показник важливий для оцінки густоти стеблестою та впливає на розвиток культури і формування врожаю. Оптимальна кущистість сприяє формуванню кращого та більш однорідного врожаю. Кущистість може забезпечити більшу стійкість до стресових умов, таких як посухи або низькі температури. Однак, надлишок рослин може сприяти умовам розповсюдження хвороб та шкідників.

Дослідження 2023 року свідчать про те, що найвищу кущистість має сорт Академічний – 1,7 в середньому. Найнижчу кущистість мають сорти Паладін Миронівський та Гладіатор – 1,2 в середньому (рис. 3.2.3).

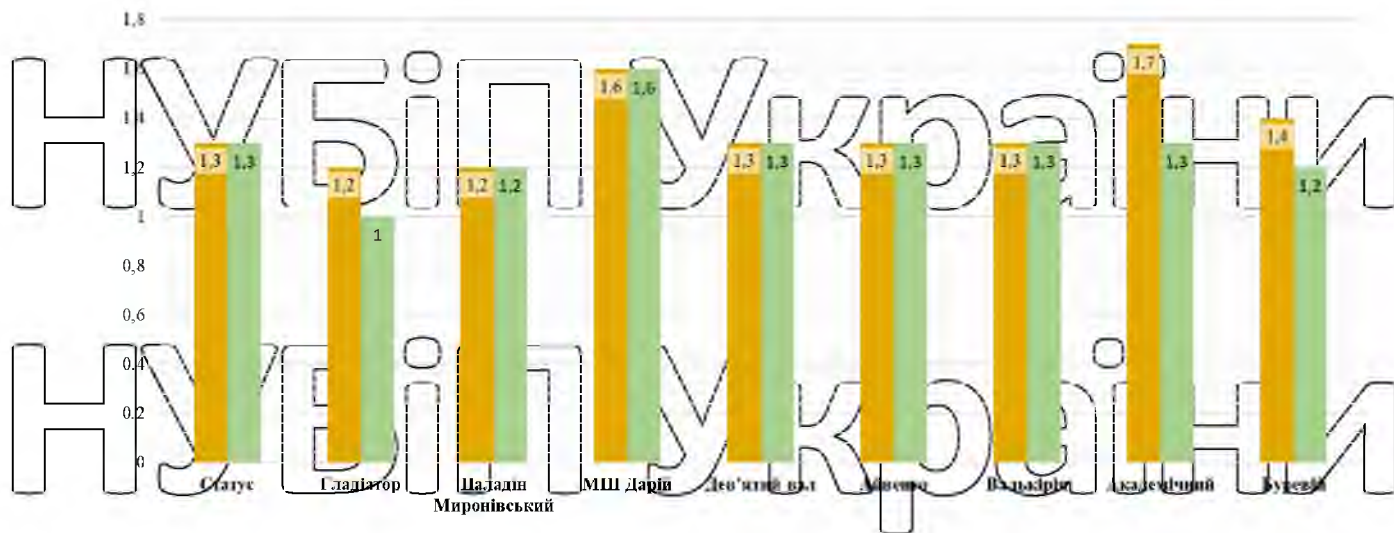


Рис. 3.2.3. Загальна та продуктивна кущистість сортів ячменю озимого в умовах ВН НУБІП України «АДС», 2023 р.

Маса зерна з колоса – це вага зерна, яка збирається з одного колоса рослини. Показник є важливим для оцінки врожаю та визначення якості продукції. Висока маса зерна означає великий потенційний врожай.

За результатами аналізу снопового матеріалу за морфологічними і господарськими ознаками, бачимо, що найкраща маса зерна з колоса у сорту Дев'ятий Вал – 2,6 г у середньому, також дуже гарний показник у сортів Паладін Миронівський, Айвенго та Валькірія – 2,4 грами (рис. 3.2.4.). Маса зерна з колоса вказує, скільки зерна можна очікувати з одного колоса. Також цей показник впливає на якість продукції, так як більші зерна часто мають кращу якість та вищий вміст корисних речовин.

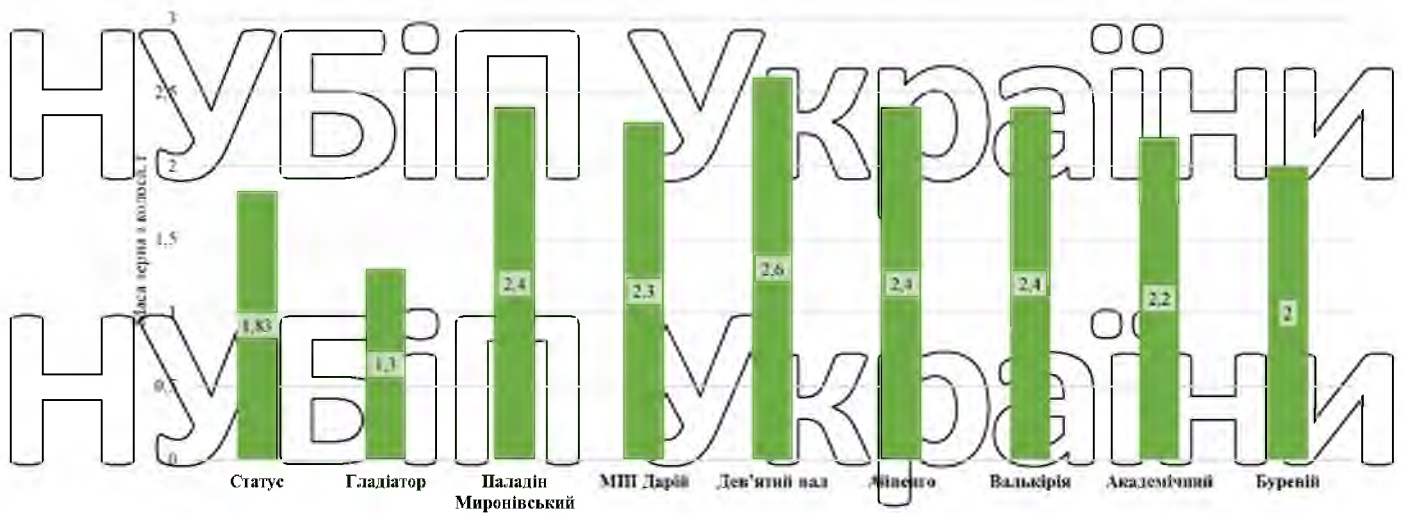


Рис. 3.2.4. Маса зерна з колоса ячменю озимого, 2023 р.

Довжина колоса є важливим параметром, який впливає на різні аспекти вирощування та урожайності, такі як кількість зерен в колосі, рівномірність дозрівання, масу 1000 зерен та якість зерна. Довжина колоса може варіювати від 6 до 12 сантиметрів в залежності від сорту та умов вирощування. Оптимальна довжина колоса приблизно 8 – 10 см для більшості сортів. Проаналізувавши графік, бачимо, що сорт Айвенго має найбільшу середню довжину колоса – 7,2 см, також сорт Валькірія має – 7 см в середньому. Найменша довжина колосу спостерігається у сорту Гладіатор – 4,4 см (рис. 3.2.5.). Зазвичай, більша довжина колосу сприяє формуванню більшої кількості зерен у кожному колосі. Колоси з однаковою довжиною мають тенденцію до більш рівномірного дозрівання зерна, що полегшує процес збирання та доробки врожаю.

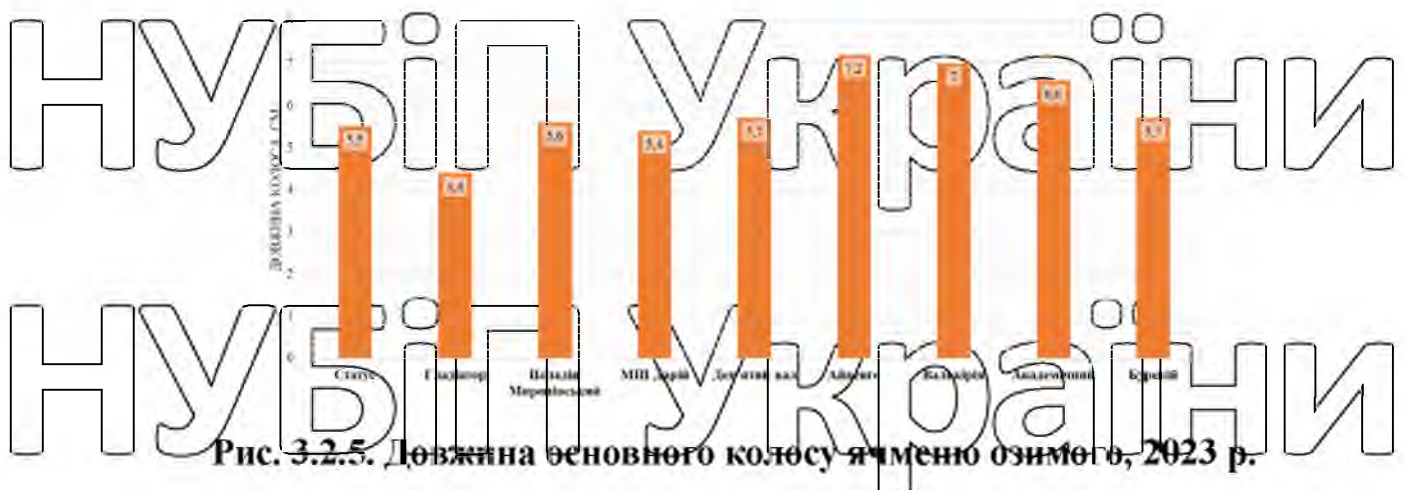


Рис. 3.2.5. Довжина основного колоса ячменю озимого, 2023 р.

Довжина стебла впливає на висоту рослини, вищі рослини можуть мати більший потенціал для утворення високого врожаю, але також можуть бути схильними до вилягання. Короткостебельні сорти зазвичай більш стійкі до вилягання під впливом сильних вітрів чи дощів, що може допомогти збереженню врожаю. Зазвичай, довжина стебла ячменю озимого може варіювати в межах 60 – 120 см, в залежності від сорту.

За даними графіку можна побачити, що сорт Айвенго має найбільшу середню довжину стебла – 92 см, інші сорти варіюють в межах від 65,2 – 78,5, найменшу довжину мають сорти Статус – 52,4 та МП Дарій – 50,7 см (рис. 3.2.6.). Довгі стебла можуть призвести до вилягання рослин під впливом ваги врожаю чи умов непогоди, що негативно вплине на урожайність. Однак, довге стебло можна використати як сировину для виробництва корму для тварин. Вирощування сортів із оптимальною довжиною стебла сприяє формуванню якісного та великого врожаю з високою масою 1000 зерен.

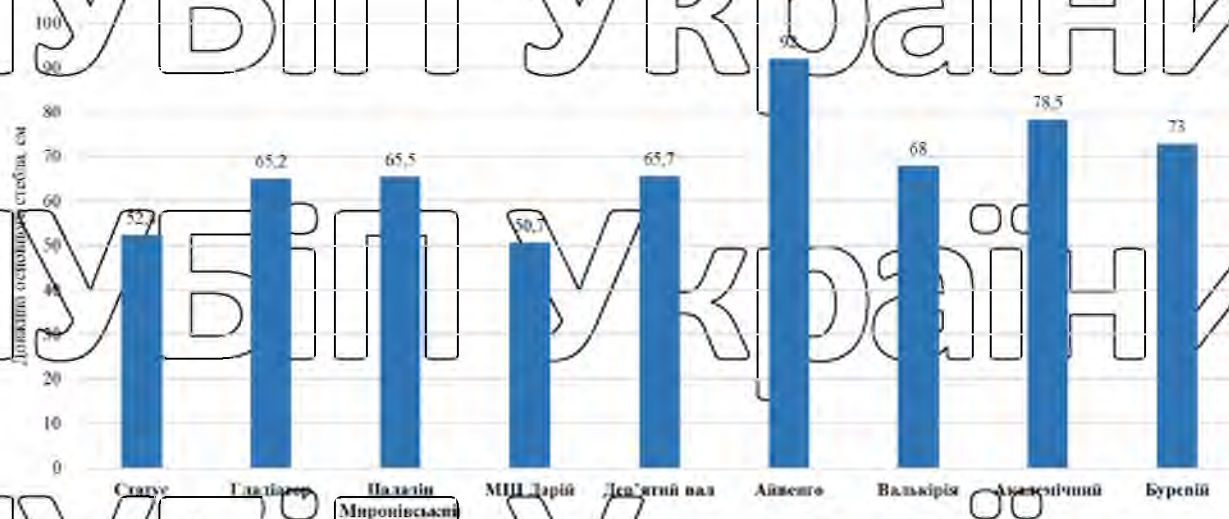


Рис. 3.2.6. Довжина головного стебла ячменю озимого, 2023 р.

Аналіз показників структури врожаю дає змогу до певної міри встановити, які ознаки мають більший вплив на продуктивність рослин та виділити сорти із цінними ознаками для їх активного залучення в селекційний процес.

За результатами аналізу кількісних ознак структури врожаю можна сказати, що сорти мають досить значну мінливість. За довжиною стебла вирізнялися майже всі сорти, довжина між дев'яти варіантами варіює від 50,7 до 92 см, за кількістю зерен у колосі дуже вирізняються сорти Айвенго (59,2) та Академічний (53,2), однак інші варіанти варіюють від 12,8 до 20,8 штук в середньому. За масою зерна вирізняється сорт Гладіатор із найменшим показником – 1,3, всі інші в межах від 1,83 до 2,6 грам.

Отже, актуальним питанням є створення і впровадження у виробництво нових сортів озимого ячменю з високою врожайністю та якістю продукції, придатних до інтенсивних технологій вирощування та збирання, стійких до несприятливих факторів навколишнього середовища, хвороб та шкідників. Задля цього слід створити та вивчити вихідний матеріал, оскільки він є найбільш актуальним в селекції будь-якої культури, та застосувати його в селекційному процесі.

3.3. Оцінка сортів ячменю озимого за показниками якості зерна

При використанні ячменю на корм в тваринництві перевагу віддають високобілковим сортам. Велику зацікавленість можуть мати кормові сорти з незабуленими остюками і безості, а також голозерні сорти. Звичайно, для гібридизації підбирають батьківські форми з високим вмістом білка. Селекційно підвищити вміст білка і лізину в ньому надзвичайно складно, так як ячмінь більше залежить від умов вирощування, ніж від генотипу. Також, використання в гібридизації високобілкового селекційного і мутаційного вихідного матеріалу з низькою врожайністю не призвело до створення високоврожайних форм з підвищеним вмістом білка, так як ці дві ознаки мають негативну кореляцію. Не дало результатів створення високолізинових сортів і схрещування з високолізиновими мутантами через деформованість ендосперму і зв'язану з цим низьку урожайність у високолізинових форм типу Хайнролі і Різо-мутантів. Отже, залишається лише шлях поступового

підвищення рівня показників якісних ознак кормового ячменю при збалансованості прояву всіх інших цінних ознак геному.

Якісні ознаки озимого ячменю – це вологість, запах та смак, чистота, форма та розмір зерна, протеїн, жирність, вміст волокон, мінеральні елементи та вітаміни, мікротоксини [34]. Детальніше розберемо протеїн, оскільки він важливий для годівлі тварин, і є одним із основних будівельних матеріалів для росту та розвитку організму. Протеїни складаються із амінокислот, які є основними будівельними блоками для клітин, м'язів, кісток, ферментів та інших тканин у тілі тварини. Хоча вуглеводи є основним джерелом енергії, протеїни можуть бути використані як енергетичний резерв у випадках, коли інші джерела енергії недоступні. Протеїни необхідні для синтезу ферментів, які регулюють багато біохімічних реакцій в організмі, також вони є складовою частиною гормонів, які регулюють фізіологічні процеси в організмі тварини.

Також вирощування тварин для м'яса та яєць вимагає високої годівлі, включаючи високий рівень протеїну у раціоні.

Аналіз вмісту у зерні досліджуваних сортів ячменю озимого проводили за допомогою приладу FOSS «Infratec 1241 Grain Analyzer».

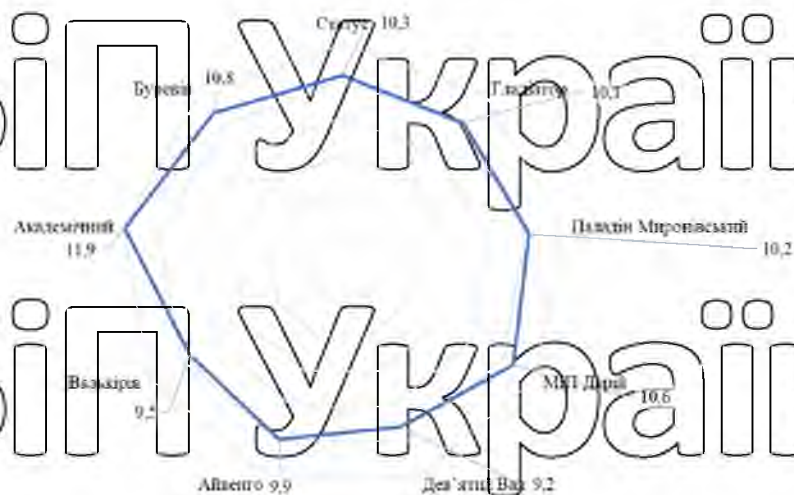


Рис. 3.3.1. Вміст білка в зерні сортів ячменю озимого, %, 2023 р.

Оптимальний вміст протеїну для ячменю озимого може варіювати в межах 9 – 12%. За графіком бачимо, що вміст протеїну у досліджуваних сортах знаходиться в межах оптимальної норми (рис. 3.3/1). Врахування вмісту протеїну у годівельних раціонах є ключовим елементом у плануванні раціонів для забезпечення оптимального росту, розвитку та продуктивності тварин.

За результатами досліджень 2023 року, найвищий вміст протеїну серед усіх проаналізованих зразків ячменю озимого мали сорти Академічний та МІПІ Дарій із вмістом протеїну на рівні 11,9 % та 10,6 % відповідно. Загалом, вміст протеїну у дев'яти сортах варіював від 9,2% до 11,9%, що є в межах норми (рис. 3.3-1).

Важливо враховувати, що протеїн – це лише один із аспектів харчової цінності кормового ячменю, інші складові, такі як вміст волокон, мінеральні елементи та вітаміни грають важливу роль у годівлі тварин.

Також вміст протеїну відіграє важливу роль у пивоварінні. Найбільш прийнятний вміст протеїну для виробництва солоду коливається від 10 % до більше 11,0% і 2-го класу – 11,5%, маса 100 зерен відповідно 40 г і 38г, крупність (схід в решеті 2,5-2,8 мм) – 85% і 70%, пророщуваність за 45 днів після збирання – не менше 95% [35].

Оптимальне значення протеїну дозволяє забезпечити достатню кількість білка для утворення піни та стабільності пива, але уникнути надмірної мутності чи інших негативних ефектів пов'язаних з високим вмістом протеїну.

Правильний баланс протеїну забезпечить стабільність пива та хорошу ясність рідини, але надлишок може призвести до неприємних смакових відчуттів.

Для кормового ячменю основними показниками ознак є високий вміст білку і урожайність [36].

Основним достоїнством зерна кормового ячменю є його поживні якості для тварин, які залежать не лише від вмісту білку, а і від якості, зокрема вмісту в ньому незамінних амінокислот, в першу чергу лізину, за вмістом якого ячмінь

позитивно виділяється серед інших зернових культур. Тому, кормові якості зерна ячменю набагато вищі, ніж у зерна пшениці і кукурудзи.

Новостворені сорти озимого ячменю можна з успіхом використовувати для доповнення зеленого конвеєра, для виготовлення силосу, сінажу тощо.

Високий вміст цукрів у зеленій масі озимого ячменю компенсує їх низький вміст у бобових, що дає можливість створювати високопоживні кормосуміші з бобовими культурами.

Враховуючи цінні кормові якості зерна ячменю озимого, яке краще збалансоване за амінокислотним складом, ніж зерно пшениці, кукурудзи та інших культур, і обумовлює менші витрати на виробництво виникає потреба збільшувати його виробництво.

Виробництво виникає потреба збільшувати його виробництво.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

ВИСНОВКИ

НУБІП України

В результаті наших досліджень було вивчено дев'ять сортів ячменю озимого: Статус, Гладіатор, Паладін Миронівський, МП Дарій, Дев'ятий Вал, Айвенго, Валькірія, Академічний, Буревій.

НУБІП України

Найбільш продуктивним був сорт Айвенго, оскільки його показники структури врожайності досить високі. Даний сорт має найбільший показник середнього числа колосків у колосі – 59,2 штук, досить непогану масу зерна з колоса – 2,4

грами, має найбільшу довжину колоса – 7,2 сантиметрів та найбільшу довжину стебла – 92 см.

НУБІП України

При аналізі елементів структури врожаю необхідно також виокремити такі сорти, як Валькірія із довжиною колоса – 7 см та масою зерна з колоса – 2,4 грами та

сорт Дев'ятий Вал із масою 1000 зерен – 55,4 грами, масою зерна з колосу – 2,6 грами та Академічний із довжиною колоса – 6,6 см, масою зерна з колосу

НУБІП України

– 2,2 грами, маса 1000 зерен – 46,6 та найбільшим вмістом протеїну – 11,9%.

Найвищий вміст білка відмічено у сортів Академічний – 11,9% та МП Дарій – 10,6%, що робить їх привабливими для використання на кормові цілі.

Загалом, вибір сорту повинен здійснюватися з урахуванням конкретних

НУБІП України

умов вирощування та мети сільськогосподарського виробництва. Мінливість у характеристиках сортів підкреслює необхідність уважного підходу до вибору, щоб максимізувати врожайність та отримати високоякісну продукцію.

НУБІП України

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ ТА ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

орти Дев'ятий вал, МПП Дарій та Паладин Миронівський використовувати у селекційній практиці, як потенційні джерела ознаки високої маси 1000 зерен (52-55 г).

НУБІП України

орти Айвенго, Валькірія та Дев'ятий вал використовувати, як потенційні джерела ознаки високої маси зерна з колоса (2,4-2,4 г).

орти МПП Дарій (10,6 % білка), Буревій (10,8 % білка) та Академічний (11,9 % білка) використовувати для кормових цілей.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України
. 119–125.

ибалка О.І., Моргун Б.В., Поліщук С.С. Ячмінь як продукт функціонального харчування. К.: Логос, 2016. – 670 с.

НУБІП України
лимишена Р.І. Польова схожість та виживання рослин озимого пивоварного

ячменю залежно від внесених мінеральних добрив та норм висіву насіння

НУБІП України
лимишена Р.І. Крупність зерна ячменю озимого сорту 'Вінтмалд' залежно від технологічних факторів

ехнологія солоду та пива: підручник для студ. вищих закл. освіти, що навч. за спец. «Технологія бродильних виробництв і виноробства» / В. А. Домарецький.

— К.

НУБІП України

tevenson L., Phillips F., O'Sullivan., Walton J. Wheat bran: its composition and

НУБІП України

rennan C. ,Tudorica C. Carbohydrate based fat replacer sin the modification of the rheological, textural and sensory quality of yoghurt: comparative study of the utilization of barley β -glucan, guar gum and inulin. Int. J. Food Sci. Technol., 2008, v. 43, p. 824–833.

НУБІП України

rogh L., Courtin C., Andersson A., Aman P., Sørensen J., Delcour J. The combined Cereal Sci., 2004, v. 40, p. 257–267.

НУБІП України

rogh L., Sørensen J., Courtin C., Delcour J. Impact of inhibition sensitivity on

arooni J., Ponte J., Posner S. Flat breads of the world. *Cereal Foods World*, 1992, v. 37, p. 863–865.

lis Horwood, Chichester, UK, 1987, p. 377–384.

ood P.J. Cereal β -glucans in diet and health. *J. Cereal Sci.*, 2007, v. 46, p. 230–238.
ci. Technol., 1974, v. 6, p. 65–66.

Technol., Int., 1997, v. 3, p. 1–12.

ang L., Xue Q., Newman R., Newman C., Jackson L. Tocotrienol and fatty acid composition of barley oil and their effects on lipid metabolism. *Plant Foods Hum. Nutr.* 1993, v. 43, p. 9–17.

alt from hull-less barley. *Cereal Chem.*, 1996, v. 73, p. 75–80.

mentation in pigs. *Brit. J. Nutr.*, 2004, v. 92, p. 607–615.

s in rats. *J. Nutr.*, 2004, v. 134, p. 831–835.

arconi E., Graziano M., Cubadda R. Composition and utilization of barley pearling by-product for making functional pastas rich in dietary fiber and β -glucans. *Cereal Chem.* 2000, v. 77, p. 133–139.

viscous polysaccharides slow absorption by inhibiting diffusion or convection? *Eur. J. Clin. Nutr.*, 1988, v. 42, p. 307–312.

ults (adult treatment panel III)]. *J. Amer. Med. Assoc.*, 2001, v. 285, p. 2486–2497.

ідора, В. Г., Смаглій, О. Ф., Ермантраут, Е. Р., Гудзь, В. П., Мойсеєнко, В. В., Манько, Ю. П., Храпійчук, П. П. (2013). *Методика наукових досліджень в агрономії*. Київ: Центр учбової літератури.

качик С. О. (2017). *Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників*

якості продукції рослинництва. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю.

Ячмінь: проблеми селекції та генетики / В.В. Макаренко, О.В. Дудка, І.В. Кореткова та інші. - К.: Вид-во Літера, 2006.

Ячмінь: Генетика і селекція" / Є.І. Відмась, В.В. Макаренко, О.В. Дудка та інші.

- К.: Аграрна наука, 2010.}

енетичні закономірності селекції ячменю ярого: наукове видання / [М. Р.

Козаченко (глави I-V), О. Є. Важеніна (глава II, IV, V), О. Г. Наумов (глава III,

V), Н. І. Васько (глави I, V), П. М. Солонечний (глава I, V)], О. В. Солонечна

(глава V) / за ред. М. Р. Козаченка / НААН України, Ін-т рослинництва ім. В. Я.

Юр'єва. – Х., 2016.

oisienko V.V., Podolsky O.M. (2019) Productivity of winter barley Highlight

depending on the elements of cultivation technology«Scientific Horizons», 10(83). С.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України