МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)
Факультет агрономії
Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту

«___»_____2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Андрій ЧЕРНЕГА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 26-ма
спеціальності 201 Агрономія
ХМАРУК Олександр Олександрович

Керівник:
ДРОЗД Ольга, д.с.-г.н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТПУП
РОЗДІЛ 1 ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ (огляд літератури)
1.1. Роль сорту у формуванні якості зерна сортів пшениці м'якої ярої
1.2. Основні показники технологічних властивостей пшениці
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ
3.1. Кліматичні та погодні умови
3.2. Агротехнологія вирощування пшениці м'якої ярої в досліді
3.3. Схема досліду
3.4. Програма досліджень та методика їх проведення
РОЗДІЛ 4 УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ
4.1. Урожайність сортів пшениці м'якої ярої
4.2. Технологічні показники зерна сортів пшениці м'якої ярої
4.3. Борошномельні властивості зерна сортів пшениці м'якої ярої
4.4. Реологічні властивості тіста сортів пшениці м'якої ярої
4.5. Хлібопекарські властивості зерна сортів пшениці м'якої ярої
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА М'ЯКОЇ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування зерна пшениці м'якої ярої різних сортів
6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування зерна пшениці м'якої ярої різних сортів
ВИСНОВКИ
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ
ДОДАТКИ

ВСТУП

Одна з глобальних проблем людства – продовольча. Велику роль її вирішенні відіграє зернове господарство, яке є найбільшою галуззю сільського господарства України.

Пшениця є основною зерновою культурою України. Її частка у загальному виробництві зерна поступово зростає, але погіршується структура виробництва пшениці за якісним складом. Знизилося виробництво сильної пшениці, необхідної для підсортування при виробленні хлібопекарського борошна. Високоякісне зерно пшениці дозволяє збільшити вихід борошна вищих сортів, розширити асортимент хлібобулочних виробів та продуктів харчування.

Провідна роль підвищення якості зерна відводиться сорту. Тому тільки при постійному контролі за якістю зерна на всіх етапах селекції, випробування, районування та вирощування може бути досягнуто виробництво високоякісного зерна пшениці-покращувача.

Яра пшениця має важливе значення у сільськогосподарському виробництві. Як сировину для хлібопекарської промисловості вона доповнює та страхує пшеницю озиму. Необхідно створювати пластичні сорти пшениці ярої з високим потенціалом урожайності та якості зерна при стабільному їх формуванні в різних умовах вирощування.

Мета дослідження – дослідження формування якості зерна у сортів пшениці м'якої ярої.

Основні завдання досліджень:

– дати характеристику нових та перспективних сортів пшениці ярої за врожайністю та технологічними властивостями зерна та виявити ступінь взаємозв'язку показників якості зерна сортів пшениці ярої;

– виділити сорти ярої пшениці, стійкі до проростання зерна в колосі за показником числа падіння.

Наукова новизна роботи. Проведено комплексне вивчення технологічних властивостей сортів ярої м'якої пшениці. Вивчено характер

взаємозв'язку та варіювання показників технологічних властивостей зерна та врожайності.

Практична цінність роботи. Встановлено закономірності формування якості зерна пшениці м’якої ярої з метою оцінки сортів за технологічними властивостями та відбору кращих за комплексом якісних показників.

Апробація результатів дослідження. Матеріали кваліфікаційної роботи були представлені і обговорені на засіданнях студентського наукового гуртка кафедри рослинництва.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 45 сторінках комп’ютерного тексту; включає вступ, шість розділів, висновки, додатки. У роботі наведено сім таблиць, два рисунки. Список використаних джерел складається з 51 найменування.

РОЗДІЛ 1
ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ
(огляд літератури)

1.1. Роль сорту у формуванні якості зерна сортів пшениці м'якої ярої

Пшениця одна з найважливіших злакових культур. Це головна продовольча культура для більшості населення Землі. Цінність зерна пшениці полягає в тому, що воно здатне утворювати клейковину, що має важливе значення для випікання хлібобулочних виробів, виготовлення макаронів, виробництва круп та інших продуктів. Пшеничне борошно володіє всіма необхідними властивостями для хлібопечення – в'язкістю, пружністю, вологозв'язувальною здатністю. Пшеничне борошно та продукти на його основі мають високу харчову цінність, лікувальне та профілактичне значення.

Якість зерна – це сукупність біологічних, фізико–хімічних, технологічних та споживчих властивостей та ознак, що визначають придатність зерна до використання, зокрема на продовольчі цілі. Якість зерна пшениці є одним з найголовніших факторів, що визначають її цінність [1–5].

Відомо, що якість зерна формується в полі при вирощуванні, де величезну роль відіграють спадкові ознаки сортів, а також природно–кліматичні умови. На думку багатьох авторів, одним з основних факторів, що зумовлюють якість зернових культур є сорт.

Дієвим засобом підвищення якісних характеристик зерна є боротьба з виляганням посівів, шкідниками та хворобами рослин. Значно впливають на якість зерна також умови його дозрівання та строки збирання врожаю. Тому дуже важливо у зоні розширення посівів сильних та цінних сортів, стійких до стресових факторів зовнішнього середовища, з високим потенціалом продуктивності та якості [3, 6, 7].

Серед факторів, що визначають технологічні переваги зерна в процесі вирощування, основними є сорт, рівень агротехніки, ґрунтово–кліматичні умови, ураження шкідниками та хворобами, своєчасне збирання врожаю та післязбиральна обробка. Висока якість зерна може бути досягнута при раціональному поєднанні всіх цих факторів. Потенційно сильний сорт пшениці може давати сильне зерно тільки при оптимальній агротехніці та відповідності природних факторів його біологічним особливостям [8].

Численні дослідження вчених показали, що властиві сорту цінні властивості виявляються лише за певних умов вирощування. У зв'язку з цим необхідно створювати умови, в яких найбільш повною мірою реалізувалися б потенційні можливості сортів, як за продуктивністю, так і за якістю зерна.

У сукупності біологічних, фізико–хімічних, технологічних і споживчих якостей зерна першорядне значення мають технологічні властивості, які забезпечують нормальний вихід і рівень якості продуктів, що одержуються. Найбільш важливим харчовим використанням пшениці є вироблення з неї борошна для хлібопечення, бісквітів та борошняних кондитерських виробів. Пшениця також є джерелом для отримання промислового крохмалю та висушеної «живої» клейковини [7, 9].

Тому не дивно, що поняття якості пшениці буде різним залежно від мети її використання. Більшість ознак якості, важливих для переробки, селектуються в процесі створення нових і перспективних сортів.

Сорту належить величезна роль вирішенні проблеми підвищення якості товарного зерна. Селекціонери при створенні нових сортів протягом усієї історії селекції приділяли велику увагу якості зерна, оскільки поліпшення якості зерна пшениці – один із шляхів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва.

Технологічні властивості зерна варіюють залежно від умов вирощування, але й обумовлені генотипними властивостями сорту. Тому при селекції сортів проводиться ретельний відбір як на врожайність, так і на якість зерна, починаючи з ранніх етапів селекційного процесу [10–13].

Ефективність селекції на якість зерна багато в чому залежить від своєчасної та об'єктивної його оцінки. Селекція на якість зерна спрямована на поєднання в одному сорті високої продуктивності з відмінною та стабільною якістю зерна. За відповідної технології обробітку за рахунок таких сортів можна суттєво поповнити продовольчі ресурси України.

1.2. Основні показники технологічних властивостей пшениці

Якість пшениці залежить від багатьох ознак, комплексу показників, які характеризують – борошномельні, фізико–хімічні, білково–клейковинні, вуглеводно–амілолітичні, реологічні властивості та хлібопекарські переваги борошна. Кожен із цих показників має значення для різних видів зернопродуктів, випічки хліба, вироблення борошняних кондитерських виробів, макаронів та інших харчових продуктів.

З метою ефективного відбору кращих за якістю сортів зерна розроблено та впроваджено систему поетапної оцінки технологічних властивостей зерна пшениці ярої [3, 8, 14, 15].

Борошномельні властивості зерна сортів пшениці ярої м'якої включають: склоподібність зерна, зольність, крупність, вирівняність, натуру, форму зернівки та ін.

Комплекс показників, що характеризує борошномельні властивості зерна, надає істотний вплив на процес розмелювання зерна, на вихід і якість борошна. Помел – це складний технологічний процес, що складається з численних операцій, кожна з яких істотно впливає на харчову цінність, якість зернопродуктів і споживчі властивості готових продуктів. У результаті переробки зерна в борошно більшою чи меншою мірою видаляються його оболонки і зародок, а борошнисте зерно дробиться на частинки різної крупності. Ці процеси впливають на хімічний склад та біохімічні властивості продуктів переробки зерна. Цінність зерна пшениці визначається виходом та якістю основного продукту при його переробці, тобто виходом та структурою

борошна. Велике значення при цьому має поведінка зерна в технологічному процесі розмелювання. Сукупність цих ознак становлять борошномельні властивості пшениці, на які значною мірою впливають такі показники якості зерна, як натура, маса 1000 зерен, твердозерність, що характеризує особливості мікроструктури ендосперму, а також форма зернівки [3, 8, 16, 17].

Одним із важливих критеріїв якості пшениці є натура зерна. Вона характеризує об'ємну масу зерна, що залежить від сорту, вологості, засміченості, щільності, крупності, стану поверхні зерна. Шорстка поверхня зерна зменшує щільність його укладання і, отже, знижує натуру. При гладкій поверхні спостерігається велика щільність укладання і, отже, підвищення натури. Зморшкувате зерно зазвичай менш повноцінне і містить більший відсоток оболонок. Великий вплив на величину натури надають ступінь зрілості зерна, його виповненість. Зерно виповнене, повноцінне має підвищену натуру, містить більше крохмалю і має більш щільну структуру.

Маса 1000 зерен характеризує крупність, щільність і виповненість зерна. Вона пов'язана з його лінійними розмірами, хімічним складом і комплексом технологічних властивостей, що зумовлюють якість одержуваної продукції. У великому, добре виповненому зерні міститься менше оболонок і золи, ніж у щуплому. Маса 1000 зерен позитивно корелює з крупністю зерна, його склоподібністю, щільністю, істотно впливає на технологічні властивості зерна і вихід вищих сортів борошна [14, 15, 18, 19].

Важливим показником якості є склоподібність зерна. Він відображає особливості консистенції ендосперму, його склоподібну або борошнисту мікроструктуру. У основі поняття «склоподібність» лежить візуальне сприйняття зовнішнього вигляду зерна, зумовлене його консистенцією, тобто, щільністю укладання в ендоспермі крохмальних зерен. За даними багатьох авторів, зерно зі склоподібним ендоспермом при розмелі дає більший вихід крупок, отже, і більший вихід борошна.

Склоподібна будова ендосперму не завжди означає високу якість. Одні сорти навіть при зниженій склоподібності ведуть себе в борошномельному

відношенні як склоподібні пшениці, дають більшу кількість крупок і розсипчасте борошно, інші сорти, навпаки, у всіх випадках тією чи іншою мірою зберігають особливості, властиві борошнистим сортам пшениці, що обумовлено залежністю склоподібності від умов зовнішнього середовища, вирощування, збирання та післязбиральної обробки та зберігання. Таким чином, склоподібність зерна пшениці в межах кожного сорту змінюється в широкому діапазоні в залежності від багатьох факторів [11, 18, 20].

Проростання зерна у колосі. Нині у країнах, що займаються виробництвом зернових культур, значна частина території посідає зону надмірного зволоження. У цих зонах гостро стоїть проблема створення сортів інтенсивного типу, стійких до проростання в колосі. Особливо велике значення вона має у селекції пшениці ярої, найбільш схильної до проростання на корені.

Проростання зерна у колосі є однією з головних причин зниження врожайності, посівних та технологічних властивостей зерна пшениці. В окремі роки втрати зерна в результаті проростання можуть становити 30–40 %, а іноді й половину зібраного врожаю.

Зниження якості зерна може відбуватися не тільки при прояві видимого проростання. Ще задовго до цього за несприятливих метеорологічних умов при вологості зерна 20–25 % помітно зростає активність ферментів, особливо альфа–амілази, що викликає декстринізацію крохмалю, порушує його гідратацію і робить зерно дефектним у хлібопекарському відношенні [21–25].

Проростання зерна в колосі спричиняє значну зміну його фізичних, біохімічних властивостей і, внаслідок цього, технологічних якостей. Проросле зерно характеризується збільшеним розміром зародка, його коричневим забарвленням та появою зародкового корінця. До фізичних ознак такого зерна відносяться: збільшення обсягу зерна, зниження сипучості зернової маси, зменшення в'язкості водно–борошняної суспензії. При проростанні збіжжя зменшується його маса.

Якість пшеничного хліба обумовлена активністю амілолітичних ферментів, тому більшість методів хлібопекарської оцінки ґрунтується на визначенні стану вуглеводно–амілазного комплексу зерна. Одна з найбільш відмітних особливостей проростання зерна – підвищення активності всього ферментативного комплексу, яке часто виявляється ще до прояву зовнішніх ознак проростання [11, 15, 18, 26]. Дуже складно провести облік наявності пророслого зерна в початковий період проростання, коли воно ще не має корінців і паростків, що вийшли назовні, але вже володіє підвищеною ферментативною активністю, і борошно, вироблене з такого зерна, може давати дефектний хліб. У зв'язку з цим важливо мати досить швидкі та точні методи оцінки ступеня проростання зерна за його амілолітичною активністю. Найбільш застосовуваним з них є визначення показника числа падіння по Хагбергу–Пертену.

Число падіння знаходиться у зворотній пропорційній залежності від активності амілолітичних ферментів, що розщеплюють крохмаль. Цей показник використовується для вимірювання активності альфа амілази і по ньому можна судити про рівень проростання зерна. Вважають, що для зерна пшениці число падіння має бути не нижче 180 с. Для вироблення сортового хлібопекарського борошна зерно з меншим значенням числа падіння непридатне.

Технологічні властивості та харчова цінність зерна багато в чому залежить від його хімічного складу. Найбільш важливими біохімічними показниками, за якими оцінюють якість зерна, є вміст білка та його фракційний склад, властивості клейковини, активність вуглеводно–амілазного комплексу, а також вміст крохмалю [18, 28].

Вміст білкових речовин – одне із найважливіших показників якості. Він визначає біологічну повноцінність та харчову цінність зерна. Білки зерна відносяться до легкозасвоюваних і містять повний набір амінокислот. У складі білків зерна пшениці налічується близько 20 амінокислот, з яких 8 вважаються

незамінними. Цінність білків пшениці полягає в тому, що вони легко засвоюються організмом, активізують розумову та фізичну здатність людини.

Вміст білка визначає не тільки поживну та харчову цінність зерна та продуктів його переробки, а й технологічні властивості. Багато показників якості зерна пшениці – кількість і якість клейковини, сила борошна, хлібопекарські переваги в більшості випадків знаходяться у прямій залежності від білковості зерна [21–25, 29].

Основним показником якості зерна пшениці, що зумовлює хлібопекарські властивості, є кількість та якість клейковини. Вона відіграє важливу роль у процесі формування пшеничного тіста і визначає його хлібопекарські якості. Слід зазначити, що клейковина не є чистим білком. Вона, в основному, складається з набряклих білків, крохмалю (до 5%) та ліпідів (до 1%). До складу білків клейковини входять головним чином гліадин і глютенін у співвідношенні, близькому 1:1. Цінність зерна пшениці в порівнянні із зерном інших культур, навіть більш цінним за хімічним складом, полягає в тому, що його білки (в основному гліадини та глютеніни) при набуханні у воді утворюють своєрідний білковий комплекс – клейковину, яка має пружність і розтяжність. Було встановлено, що гліадин обумовлює плинність клейковини, а глютенін її гнучкість. Фракція гліадину складається з частинок відносно низькомолекулярних, глютенін з часток з великою молекулярною вагою.

Завдяки цим властивостям клейковини при замісі тісто утворює пружну сітку, яка надає йому зв'язність, утримує вуглекислий газ, що виділяється при бродінні, і забезпечує великий об’єм хліба та дрібнопористу структуру м'якуша [16, 18, 30–38, 40–42].

Підтверджено, що визначальними факторами накопичення у зерні білка та клейковини є сортові особливості, кліматичні умови, родючість ґрунту, рівень мінерального харчування, технологія збирання тощо. За недотримання цих умов гарантія отримання високоякісного зерна знижується. Отже, показник кількості клейковини, будучи сортовим ознакою зерна пшениці, володіє високою мінливістю в залежності від умов вирощування [43–45].

Хлібопекарські властивості борошна із зерна м'якої ярої пшениці, поряд з кількістю білка та клейковини, залежать значною мірою від якості клейковини. Для отримання хліба високої якості важливо, щоб клейковина вирізнялася хорошими фізико–механічними властивостями. Для випікання хорошого хліба необхідно тісто, що має пружність і еластичність, високу стійкість і здатність витримувати тривале бродіння. Таке тісто дає хліб більшого об'ємного виходу з дрібною рівномірною пористістю та еластичним м'якушем [11, 35, 43–45].

Отже, якість зерна пшениці характеризується цілим комплексом показників. Він включає харчову і поживну цінність зернопродуктів, борошномельні, фізичні, хімічні і реологічні властивості тіста, хлібопекарські переваги борошна. У зв'язку з широким спектром цільового використання зерна, включаючи різноманітність продуктів харчування для оцінки харчової та товарної цінності пшениці, необхідна його всебічна характеристика [46–51]. Для цього служить велика кількість показників, що оцінюються непрямими та прямими методами, кожен з яких характеризує якусь одну сторону якості зерна, але всі вони, в тій чи іншій мірі, взаємопов'язані, доповнюють один одного, і їх визначення спрямоване на виявлення виходу і якості кінцевих продуктів, що виготовляються із зерна.

РОЗДІЛ 2
ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом досліджень послужили п’ять сортів ярої м'якої пшениці: Панянка, Струна Миронівська, Злата, Етюд, Сімкода Миронівська.

Сорт Панянка. У Реєстрі сортів рослин України з 2015 р. Рекомендований для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Розробник: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України.

Господарські та біологічні характеристики: високоврожайний (приріст до стандарту Елегія миронівська в середньому за 4 роки 8,3 ц/га) з високим потенціалом; середньостиглий (колоситься та дозріває одночасно зі стандартом Елегія миронівська); стійкий до вилягання, посухи та обсипання; стійкий проти борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу, кореневих гнилей та сажкових хвороб.

Якість зерна. Маса 1000 зерен 44,6 г. Натура зерна 765–801 г/л, склоподібність 94 %, вміст клейковини 32–39 %, білка – близько 15 %.

Апробаційні ознаки. Різновидність лютесценс. Низькорослий (до 85 см). Колос циліндричний, довгий (10–12 см), нещільний (15–17 колосків на 10 см довжини стрижня). Колоскова луска середня, ланцетна, із середньою нервацією. Зубець дуже короткий, ледь зігнутий. Плече округле, вузьке. Кіль вузький, середньо зазублений. У верхній частині колоса остюкоподібні відростки завдовжки 1,5–2,5 см. Зернівка видовжена, велика, борозенка середня, вузька.

Агротехнічні вимоги. Сорт інтенсивного типу. Агротехніка загальноприйнята для вирощування за інтенсивною технологією в даній зоні. Строк сівби ранній – перші дні початку польових робіт. Кращі попередники – вчасно зібрані кукурудза, соя, цукровий буряк, картопля. Передпосівний обробіток ґрунту включає оранку на зяб, на чистих площах можливий обробіток дисковими, чизельними чи плоскорізними знаряддями. Сіяти

відкаліброваним протруєним насінням високих репродукцій. Норма висіву – 5,5–6,0 млн. схожих насінин на 1 га. Глибина загортання насіння 3–5 см з наступним коткуванням. За необхідності рекомендуються гербіциди. Потребує, добре реагує і витримує високі фони мінерального живлення. Основне мінеральне удобрення – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Для отримання цінного за якістю зерна на фоні високого мінерального живлення обов'язковим є підживлення (N_{30} кг/га д. р.) в кінці кущіння та повторно – у фазі колосіння. Для забезпечення високих урожаїв високоякісного зерна необхідно проведення 2–3–разової обробки посівів проти шкідників та хвороб.

Сорт Струна Миронівська. У Реєстрі сортів рослин України з 2008 р. Рекомендований для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Розробник: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України.

Господарські та біологічні характеристики: високоврожайний (57,8–63,6 ц/га), дуже високий потенціал продуктивності; середньоранній; стійкий до вилягання, посухи та обсипання; стійкий проти ураження борошнистою росою та сажковими хворобами, середньостійкий проти септоріозу, толерантний до ураження бурою іржею.

Якість зерна. Маса 1000 зерен 47,0–48,8 г. Натура зерна 745–801 г/л, склоподібність 92 %, вміст клейковини до 29%, білка – близько 14 %. Цінна пшениця.

Апробаційні ознаки. Різновидність еритроспермум. Середньорослий (до 97 см). Колос пірамідальний, довгий (10–12 см), нещільний (17–18 колосків на 10 см довжини стрижня). Ості завдовжки 9–10 см, грубі, сильно зазублені, ледь зігнуті, розходяться під кутом 45о по всій довжині колоса. Колоскова луска середня, ланцетна, із середньою нервацією. Зубець дуже короткий, ледь зігнутий. Плече округле, вузьке. Кіль вузький, середньозазублений. Зернівка видовжена, середня, борозенка середня, вузька.

Агротехнічні вимоги. Сорт інтенсивного типу. До умов вирощування середньовимогливий. Термін сівби – ранній. Норма висіву 5,5–6,0 млн. схожих зерен на 1 га. Кращі попередники – вчасно зібрані кукурудза, цукровий буряк,

картопля. Передпосівний обробіток ґрунту включає оранку на зяб, на чистих площах можливий обробіток дисковими, чизельними чи плоскорізними знаряддями. Сіяти відкаліброваним протруєним насінням високих репродукцій на глибину 3–5 см з наступним прикочуванням посіву. Потребує, добре реагує і витримує високі фони мінерального живлення, формуючи на них високі врожаї. За необхідності рекомендуються гербіциди. Для отримання цінного за якістю зерна на фоні високого мінерального живлення обов'язковим є підживлення (N_{30} кг/га д.р.) наприкінці кущіння та повторно – у фазі колосіння.

Сорт Сімкода Миронівська. У Реєстрі сортів рослин України з 2013 р. Рекомендований для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Розробник: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України.

Господарські та біологічні характеристики: високоврожайний; середньостиглий; посухостійкість висока (9 балів); стійкий до вилягання та обсипання (9 балів); ураженість борошнистою росою 1%, бурою іржею – 20 %, септоріозом листя – 15 %.

Якість зерна. Маса 1000 зерен 43,1 г. Натура зерна 764 г/л, загальна склоподібність 94 %, вміст сирого протеїну 16,9%, сирої клейковини – 30,0 %, сила борошна 177 о.а., об'єм хліба 650 см3, показник седиментації 75 мл.

Апробаційні ознаки. Різновидність лютесценс. Середньорослий (83 см). Стебло міцне, середньої товщини. Колос циліндричний, довгий, середньої щільності. Колоскова луска овальна, плече середнє, пряме, зубець короткий, ледь зігнутий. Зернівка середня, овальна, червона.

Агротехнічні вимоги. Сорт інтенсивного типу. Агротехніка загальноприйнятадля вирощування за інтенсивною технологією в даній зоні. Строк сівби ранній – перші дні початку польових робіт. Оптимальна норма висіву залежно від попередника, стану грунту та строків сівби 5,5–6,0 млн. схожих насінин на 1 га. Глибина загортання 3–5 см з наступним коткуванням. На високому фоні мінерального живлення найбільш оптимально поєднує високі врожаї з відмінною якістю зерна. Для забезпечення високих урожаїв

високоякісного зерна необхідно проводити 2–3–разову обробку посівів проти шкідників та хвороб.

Сорт Етюд. У Реєстрі сортів рослин України з 2006 р. Рекомендований для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Розробник: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України.

Господарські та біологічні характеристики: високоврожайний, середня врожайність 54,7 ц/га; ранньостиглий (виколошується і дозріває на 4 дні раніше за скоростиглий стандарт Рання 93); стійкий до вилягання та обсипання; середньостійкий до посухи; стійкий проти ураження бурою іржею та борошнистою росою; середньостійкий проти септоріозу.

Якість зерна. Маса 1000 зерен 35,0–39,4 г. Натура зерна 759–809 г/л, склоподібність 88 %, вміст клейковини не менше 26 %, білка – 14,4–16,6 %, сила борошна 259–333 о.а., показник седиментації 49–69. Цінна пшениця.

Апробаційні ознаки. Різновидність еритроспермум. Напівкарлик (66 см). Колос конусоподібний, середньої довжини (7–8 см) та щільності (23 колоски на 10 см довжини стрижня). Ості грубі, завдовжки 6,5–7,0 см, у середній частині колоса розходяться під кутом 30о. Колоскова луска середня, овально–ланцетна, із середньою нервацією. Зубець прямий, плече пряме, середнє. Кіль гострий, вузький, сильно виявлений. Зернівка яйцеподібна, борозенка середня, вузька.

Агротехнічні вимоги. Сорт напівінтенсивного типу. До умов вирощування середньовимогливий. Термін сівби – ранній. Норма висіву 6 млн. схожих зерен на 1 га. Кращі попередники – вчасно зібрані кукурудза, соя, цукровий буряк, картопля. Передпосівний обробіток ґрунту включає оранку на зяб, на чистих площах можливий обробіток дисковими, чизельними чи плоскорізними знаряддями. Основне мінеральне удобрення – $N_{30}P_{30}K_{30}$. Сіяти відкаліброваним протруєним насінням високих репродукцій. Глибина загортання 3–4 см з наступним прикочуванням посіву. За необхідності рекомендуються гербіциди, у фазі кущіння–виходу у трубку необхідне

підживлення N_{30}. Для забезпечення високих урожаїв високоякісного зерна необхідно проводити 2–3–разову обробку посівів проти шкідників та хвороб.

Сорт Злата. У Реєстрі сортів рослин України з 2017 р. Рекомендований для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Розробник: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України.

Господарські та біологічні характеристики: високоврожайний (23,8 – 38,2 ц/га); ранньостиглий; середньостійкий до вилягання; стійкий до посухи та обсипання; стійкість (бал) проти борошнистої роси – 8,5, бурої іржі – 8,8, септоріозу – 8,8.

Якість зерна. Натура зерна 800 г/л, склоподібність 98 %, вміст сирої клейковини 27,4–28,5 %, білка – 13,6–14,2 %, маса 1000 зерен 36–41 г.

Апробаційні ознаки. Низькорослий (77–90 см). Колос веретеноподібний, короткий (6,0–7,5 см), середньої щільності. Колоскова луска середня, видовжена, із сильно виявленою нервацією. Плече скошене, вузьке. Зубець короткий, злегка зігнутий. Кіль широкий, середньо виявлений. Зернівка видовжена, середня, борозенка вузька, мілка.

Агротехнічні вимоги. Сорт інтенсивного типу. До умов вирощування середньовимогливий. Термін сівби – ранній. Норма висіву 5,5–6,0 млн. схожих зерен на 1 га. Кращі попередники – вчасно зібрані кукурудза, цукровий буряк, картопля. Передпосівний обробіток ґрунту включає оранку на зяб, на чистих площах можливий обробіток дисковими, чизельними чи плоскорізними знаряддями. Сіяти відкаліброваним протруєним насінням високих репродукцій на глибину 3–5 см з наступним прикочуванням посіву. Потребує, добре реагує і витримує високі фони мінерального живлення, формуючи на них високі врожаї. За необхідності рекомендуються гербіциди. Для отримання цінного за якістю зерна на фоні високого мінерального живлення обов'язковим є підживлення (N_{30} кг/га д.р.) наприкінці кущіння та повторно – у фазі колосіння.

РОЗДІЛ 3
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Роботу виконували на дослідному полі СФГ «Лан» с. Воєводчинці Могилів-Подільського р-ну, Вінницької області та в науково-дослідній лабораторії кафедри харчових технологій та рослинництва Уманського національного університету садівництва впродовж 2024 р.

3.1. Кліматичні та погодні умови

Територію вирощування пшениці ярої за характером та кількістю опадів відносять до недостатньо зволожених. За даними метеостанції Могилів-Подільський середньорічна кількість опадів у 2024 році становила 485 мм. Розподіл опадів помісячно відбувався нерівномірно. На теплий період (квітень-жовтень) припадало більше 70 % річної кількості опадів. За вегетаційний період кількість опадів становила 315 мм. Посівний період виявився посушливим (березень-квітень – 35,5–46,8 мм). Найбільша кількість опадів відмічена у червні-липні – 108,3–92,5 мм.

Температурний режим в період посіву характеризувався пониженими температурами (березень–квітень відповідно 2,1–6,9 °С, що нижче середніх багаторічних даних (7,4 °С). Період з середньодобовою сумою температур, що перевищують 10 °С тривав 150 днів, а з температурою понад 5 °С – 228 днів. Найтепліша температура повітря відмічена в липні (23,2 °С)– серпні (26,9 °С). Сума ефективних температур за весняно-літній вегетаційний період зерна пшениці з температурою понад 10 °С становила 1985 °С.

Значний вплив на формування врожаю та якість зерна ярої пшениці має взаємодія кількості опадів і температурного режиму з відносною вологістю повітря. В рік проведення дослідження показники відносної вологості повітря суттєво не відрізнялись від середніх багаторічних показників (77 мм) і

складали в період вегетації 71–73 мм. За тепловим режимом клімат регіону вирощування пшениці помірно-середньоконтинентальний з показником гідротермічного коефіцієнта 1,1–1,2.

3.2. Агротехнологія вирощування ярої пшениці в досліді

Попередник – кукурудза на силос. Восени після збирання попередника поле лущили важкими боронами БЗТС–1 на глибину 10–12 см. Із внесенням добрив ((NPK) в нормі 60–90 кг/га д. р.) проводили оранку на глибину до 20 см за допомогою плугів для оранки під зернові (ПЛН–3–35). Осіння глибока оранка зябу сприяє накопиченню вологи в ґрунті, дозволяє почати посів ярої пшениці у ранні терміни та забезпечує суттєве збільшення урожаю на 10–15 %.

Після настання періоду фізичної стиглості поверхневого шару ґрунту, виконували боронування діагонально–перехресним способом. Безпосередньо перед посівом проводили додаткову культивацію на стандартну глибину посівного ложа 4,5–5,5 см. Сівбу проводили за температури посівного шару +2–3 °С (15 квітня). Норма висіву 5,0–5,5 млн. шт./га. Підживлення азотними добривами проводили в фазі кущення пшениці (N у нормі 30–40 кг/га д. р.) Збирання урожаю здійснювали однофазним способом – в період повної стиглості зерна агрегатом КЗС–10.

3.3. Схема досліду

Дослідження по вивченню якісних показників сортів ярої м’якої пшениці представлено на рис.1.

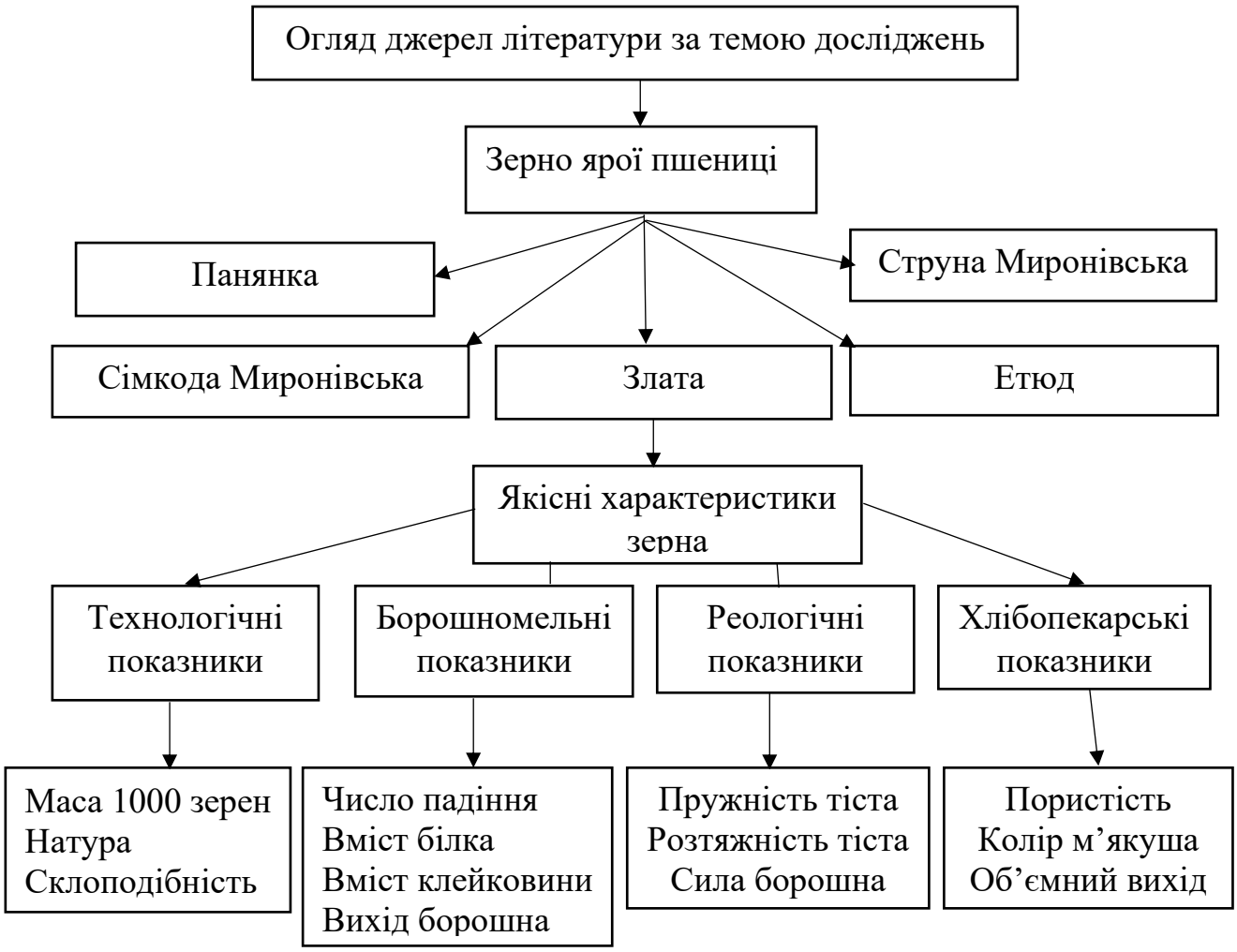


Рис. 3.1. Схема досліджень

3.4. Програма досліджень та методика їх проведення

Якість зерна оцінювали за аналізом технологічних, борошномельних, реологічних та хлібопекарських показників якості (повторність визначення триразова), які визначали за загальноприйнятими методиками, а саме:

- масу 1000 зерен, натуру і склоподібність зерна відповідно до ДСТУ ISO 520:2015, ДСТУ ГОСТ 10840:2019, ГОСТ 10987-76;

- активність амілолітичних ферментів (число падіння) за величиною числа падіння на приладі Хагберга–Пертена (ГОСТ 27676); кількість і якість клейковини в зерні відповідно до ГОСТ 13586.1; вміст білка (ГОСТ 10846–91) методом К'єльдаля; вихід борошна – розмелом на лабораторному млині;

- пружність, розтяжність тіста та сила борошна за допомогою альвеографа (ГОСТ 28795–90);

- хлібопекарську оцінку пшениці здійснювали безопарним методом лабораторної випічки хліба. Визначали об'ємний вихід хліба, а також органолептичні показники: пористість та колір м'якішу.

Статистичну обробку результатів досліджень виконували методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерних програм Statistika, Microsoft Ecxel.

Економічну оцінку отриманих результатів розраховували нормативним методом, порівнюючи затрати праці і капіталовкладення на вирощування досліджуваних сортів пшениці ярої.

РОЗДІЛ 4
УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ

4.1. Урожайність сортів пшениці м'якої ярої

Головний напрямок у селекції ярої пшениці пов'язаний насамперед із підвищенням загального потенціалу продуктивності. Одним з основних критеріїв селекційної роботи є врожай зерна даної культури. Відома роль сорту у підвищенні врожайності та поліпшенні якості продукції.

Досліджувані сорти ярої м'якої пшениці по–різному реалізували свій потенціал продуктивності. В середньому, врожайність за сортами становила 3,95 т/га. Залежно від сорту показник коливався в межах 3,30–5,19 т/га. Аналіз таблиці 4.1 показав, що за врожайністю всі сорти, що вивчаються, перевищили стандартний сорт Етюд в тій чи іншій мірі. Слід особливо виділити як перспективний сорт Струна Миронівська, у якого максимальна надбавка в порівнянні зі стандартом, становить 1,89 т/га.

Таблиця 4.1

Порівняльна оцінка сортів пшениці ярої за урожайністю, т/га

Сорт	Урожайність	± до стандарту	%
Етюд (стандарт)	3,30	–	–
Панянка	4,14	0,84	25,5
Струна Миронівська	5,19	1,89	57,3
Сімкода Миронівська	3,79	0,49	14,8
Злата	3,36	0,06	1,8
Середня за сортами	3,95		
$НІР_{05}$	0,35	–	–

У інших сортів ярої пшениці рівень врожайності порівняно з сортом–стандартом також дещо вищий. А саме, сорт Панянка перевищив сорт–стандарт на 0,84 т/га, дещо менше сорт Сімкода Миронівська – 0,49 т/га. Найменший показник урожайності порівняно з сортом Етюд було відмічено у сорту Злата (0,06 т/га).

4.2. Технологічні показники зерна сортів пшениці м'якої ярої

Технологічні властивості зерна при його розвитку формуються під впливом великої кількості факторів і схильні до змін у процесі зберігання. Однією з найважливіших завдань сільського господарства підвищення якості зерна пшениці. В останні роки цьому питанню приділяється велика увага як в Україні, так і за кордоном. Технологічне завдання у тому, щоб забезпечити високу якість зерна з урахуванням науково обґрунтованих методів. Цінність зерна пшениці визначається сукупністю фізичних, біохімічних, технологічних (борошномельних та хлібопекарських), харчових, поживних та інших властивостей.

Маса 1000 зерен як показник крупності, виповненості зерна є одним із показників технологічних властивостей. У великому, добре виповненому зерні на частку ендосперму припадає від 85 % до 70 %, у щуплому і дрібному зерні від 65 % до 40 %, тобто, зі зменшенням крупності зерна знижується вміст у ньому ендосперму.

Маса 1000 зерен у різних культур варіює у широких межах. Даний показник у пшениці змінюється в межах від 25 до 75 г. Причому маса 1000 зерен менше 25 г характеризує дрібне зерно, 25–35 г зерно середньої крупності і велике зерно має показник маси 1000 зерен більше 35 г.

Маса 1000 зерен в середньому по всіх сортах становила 32,0 г, змінюючись залежно від сорту від 28,5 г до 35,0 г. Найвищий показник встановлено у сорту Струна Миронівська – 35,0 г, дещо нижчий показник у

сортів Сімкода Миронівська, Панянка та Етюд – 33,6, 33,8 та 32,3 г відповідно. Низьким значенням показника маси 1000 зерен відзначився сорт Злата (28,6 г).

Таблиця 4.2

Технологічні показники якості зерна сортів пшениці ярої

Сорт	Показник		
	Маса1000 зерен, г	Натура, г/л	Склоподібність, %
Етюд	32,3	750	76
Панянка	33,8	780	88
Струна Миронівська	35,0	800	98
Сімкода Миронівська	33,6	750	77
Злата	28,5	710	65
Середня за сортами	32,6	758	81
$НІР_{05}$	1,6	12	3,5

Натура зерна – одна з ознак, що лежать в основі класифікації зерна пшениці у всіх країнах. Це дуже мінливий показник, що залежить від сорту та умов його вирощування, вологості зерна та засміченості, а також поверхні та форми зерна. Виповнене зерно з високою натурою містить менше оболонок і відповідно більше ендосперму, ніж зерно дрібне та щупле. Високонатурне зерно зазвичай дає і більший вихід борошна. Найбільша натура відзначена у сортів Струна Миронівська та Панянка. Натура зерна цих сортів становила 800 і 780 г/л разом із високим виходом борошна 75 і 73 %, відповідно. Всі сорти, що вивчаються, досягнули і перевищили необхідну базисну норму (750 г/л), за винятком сорту Злата (710 г/л).

Натура зерна тісно позитивно пов'язана з урожайністю (табл. 4.1), відмічено пряму сильну кореляцію (г = 0,76). Тобто з підвищенням рівня врожайності культури відповідно зростає показник натури зерна.

Зерно має різну структуру, що надає певну будову її тканин. Структура зерна може бути склоподібною або борошнистою. Склоподібним вважається

зерно, що має майже прозору консистенцію з рогоподібною структурою в розмелі. Зерно зі склоподібною консистенцією ендосперму при розмелі дає більший вихід борошна. Як видно з таблиці 4.2., склоподібність по всіх сортах перевищувала базисну норму для цінної пшениці (50 %). Зерно, яке має показник склоподібності в межах 40–70 % відносять до напівсклоподібного зерна і відповідно до цього твердження сорт пшениці Злата з показником склоподібності 65 % має напівсклоподібне зерно. Усі інші сорти можна віднести до склоподібного зерна, а сортів з борошнистою консистенцією ендосперму у наших дослідженнях не встановлено.

Склоподібність зерна є сортовою ознакою, проте вона може змінюватися залежно від кліматичних умов. За показником склоподібності у наших дослідженнях відзначився сорт Струна Миронівська (98 %) та Панянка (88 %).

Склоподібність є важливим технологічним показником. Склоподібне зерно дає вищий вихід борошна, ніж борошнисте, склоподібні зерна мають більш високу масу 1000 зерен. Ця думка була підтверджена в наших дослідженнях, тому сорти Струна Миронівська та Панянка, що відрізняються високою склоподібністю, мали в порівнянні з іншими сортами більш високий вихід борошна (75 і 73 %) відповідно. Також у цих сортів відзначено високу масу 1000 зерен – 35,0 і 33,8 г.

4.3. Борошномельні властивості зерна сортів пшениці м’якої ярої

Борошномельні властивості зерна проявляються в його здатності давати за оптимальних умов переробки борошно з найбільшим виходом. Борошномельна цінність зерна виявляється повною мірою при його розмелі. Для оцінки борошномельних властивостей зерна пшениці при лабораторному помелі одним із найважливіших показників є вихід борошна. Для оцінки технологічних властивостей борошно повинне бути зі стабільним виходом 70 % і з наступною відлежуванням після помелу 15–20 днів. При розмелі зерна

на лабораторному млині видно, що середній вихід борошна по всіх сортах змінювався в межах від 71% до 75 % (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Борошномельні показники якості зерна сортів пшениці ярої

Сорт	Показник		
	Число падіння, с	Вміст білка, %	Вихід борошна, %
Етюд	206	14,8	73
Панянка	286	14,1	73
Струна Миронівська	331	14,8	75
Сімкода Миронівська	222	14,5	71
Злата	216	14,6	70
Середня за сортами	252	14,3	72
$НІР_{05}$	8	0,3	1,1

Найбільший вихід борошна (від 73% до 75%) відзначений у сортів: Етюд, Панянка та Струна Миронівська. Середній за сортами вихід борошна за сортами становив 72 %, що пов'язані з порівняно низьким показником натури зерна (табл. 4.2).

Диференціювати сорти за стійкістю до проростання на корені можна шляхом визначення активності амілазного комплексу зерна за показником числа падіння. Оскільки цей аналіз передбачає невелику витрату матеріалу, то доцільно якнайширше застосовувати його в оцінці селекційного матеріалу на ранніх етапах селекції. Показник числа падіння відносимо до найбільш інформативним, придатним для діагностики найбільш цінних за якістю форм.

Показник числа падіння характеризує активність амілолітичних ферментів та здатність до проростання зерна. В середньому за сортами показник числа падіння становив 252 с, що є відносно високим показником і не сприяє проростанню зерна на корені. Найвищим показником відзначився сорт Струна Миронівська (331 с) та Панянка (286 с). Інші сорти, що

досліджували низьким значенням числа падіння 216–222 с, однак найменшу автолітичну активність ферментів встановлено у сорту Етюд (206 с).

Слід зазначити, що результати наших досліджень свідчать про пряму кореляційну залежність між показником числа падіння та натурою зерна, та обернену залежність з показником вмісту білка (чим вища автолітична активність ферментів, тим нижчий вміст білка у зерні).

Вміст білка в зерні пшениці під впливом різних природних факторів, умов вирощування, сортових особливостей може коливатися в широких межах. Кількість та якість білка є найважливішим показником хлібопекарських переваг, сили борошна, харчової цінності та її цільового використання. Кількість білка у зерні сортів ярої м'якої пшениці в залежності від сорту коливалася в межах від 14,1 % до 14,8 %.

У літературі часто зустрічаються свідчення про те, що вміст білка в зерні знаходиться у зворотній залежності від величини врожаю, тобто, чим вищий урожай, тим менше відсоток білка в зерні. У наших дослідженнях цей взаємозв'язок також виявлявся. Слід зазначити, що такий взаємозв'язок між урожаєм і білком не є обов'язковим. Так, при високому врожаї сорту Струна Миронівська (5,19 т/га) зерно відрізнялося високою білковістю (14,8 %), що дозволяє цьому сорту зберігати лідируючу позицію за цією ознакою.

З вище зазначено також можна зробити висновок, що співвідношення між вмістом білка в зерні і врожаєм залежить також і від сорту.

Клейковина – це білкова речовина хлібних зерен, нерозчинна у воді, вона повідомляє борошну здатність перетворюватися на тягуче тісто і її якістю визначаються переваги борошна. Кількість та якість клейковини є однією з вирішальних найбільш інформативних ознак в оцінці борошномельних властивостей зерна пшениці.

Визначальна роль кількості та якості клейковини належить білкам, які її утворюють. Від кількості та якості клейковини значною мірою залежать реологічні властивості тіста та харчова цінність пшеничного зерна. Клейковина, що має високі пружно–еластичні властивості, грає вирішальну

роль у формуванні сили борошна і сприяє утворенню тіста, що зберігає нормальну консистенцію в процесі замісу і бродіння.

Кількість клейковини в борошні досліджуваних сортів знаходилась в широких межах – від 29,6% до 34,7% (табл. 4.4).

Високим вмістом клейковини відмічено сорти Злата – 34,7 %, Етюд – 33,5 % та Струна Миронівська – 32 %, однак за високого вмісту клейковини у сорту Злата якість була II групи (задовільна), тоді як у сортів Струна Миронівська та Етюд – I групи (добра). Дещо нижчим вмістом клейковини характеризувались сорти Панянка та Сімкода Миронівська – 30,4 та 29,6 % відповідно.

Багатьма авторами доведено високу позитивну залежність між кількістю клейковини та вмістом білка в зерні. У наших дослідженнях це підтверджується високою достовірною кореляційною залежністю між кількістю білка в зерні та вмістом клейковини (табл. 4.3).

Таблиця 4.4

Кількість та якість клейковини зерна сортів пшениці ярої

Сорт	Показник		
	Кількість клейковини, %	Якість клейковини, од. пр.	Група якості
Етюд	33,5	66	I (добра)
Панянка	30,4	67	I (добра)
Струна Миронівська	32,0	75	I (добра)
Сімкода Миронівська	29,6	67	I (добра)
Злата	34,7	81	II (задовільна)
Середня за сортами	31,9	–	–
$НІР_{05}$	1,2	6	–

Якість клейковини істотно впливає на хлібопекарні властивості борошна, визначається на приладі ІДК для вимірювання індексу деформації клейковини.

Під якістю розуміють сукупність фізичних властивостей клейковини. У наших дослідженнях якість клейковини коливалася в межах 1 і 2 груп. Усі сорти відносяться до І групи (66–75 од. пр.), окрім сорту Злата.

Численні дослідження взаємозв'язку кількості та якості клейковини показали, що чим більше клейковини в зерні, тим більша її водоутримуюча здатність і тим вищі показники ІДК у од. шк. приладу. Це свідчить про слабку якість клейковини. В результаті нашої роботи підтвердилась пряма залежність між кількістю та якістю клейковини.

4.4. Реологічні властивості тіста сортів пшениці м'якої ярої

Характеристики реологічних властивостей борошна є інформативними показниками оцінки технологічних переваг зерна пшениці. Як відомо, якість готового хліба істотно залежить від структурно–механічних властивостей тіста, а також їх змін при замісі та бродінні. Тісто, що має хороші реологічні властивості, згодом дозволяє отримувати хліб з високим об'ємним виходом і хорошою пористістю. У зв'язку з цим, у роботі проведені дослідження з вивчення реологічних властивостей тіста за допомогою альвеографа.

За допомогою альвеографа визначають пружність тіста та питому роботу деформації – «силу» борошна. Під «силою» борошна розуміють її здатність утворювати тісто, що має певні фізичні властивості.

Результати досліджень фізичних властивостей тіста на альвеографі представлені в таблиці 4.5. Сила борошна у сортів, що вивчаються, різнилася між собою.

Найвищі показники сили борошна відзначені у сортів Струна Миронівська та Панянка (305 та 300 о. а.), що характеризує його як сильне борошно. Низький показник якості відмічено у сорту Етюд (158 о. а.), проміжне положення займають сорти Злата та Сімкода Миронівська – відповідно 234 та 287 о. а. Відповідно до даних нового стандарту на пшеницю усі сорти пшениці (за показником сили борошна) можна віднести до І класу

(норма 220 о. а.). Сила борошна має пряму кореляційну залежність від білково–протеїназного комплексу, тобто, від кількості та властивостей білкових речовин (г=0,45) та кількості клейковини (г=0,30).

Таблиця 4.5

Характеристика реологічних властивостей тіста сортів пшениці м'якої ярої

Сорт	Показник		
	Сила борошна, о. а.	Пружність тіста, мм	Відношення пружності до розтяжності
Етюд	158	83	1,0
Панянка	300	94	1,5
Струна Миронівська	305	97	1,6
Сімкода Миронівська	287	83	1,2
Злата	234	67	0,7
Середня за сортами	257	85	1,2
$НІР_{05}$	28	4	0,3

Важливим показником якості борошна, що фіксується на альвеографі, є пружність та розтяжність тіста. Необхідно розрізняти тісто, у якого висока пружність P поєднується з гарною розтяжністю L, і співвідношення цих величин лежить в межах P:L=0,8–1,4. У наших дослідженнях практично всі сорти, що вивчалися, відрізнялися високою пружністю в поєднанні з гарною розтяжністю. Виняток склав сорт Злата, що має високу пружність і недостатню розтяжність тіста (табл. 4.5).

Таким чином, реологічні властивості тіста вказують на порівняно високі технологічні властивості сортів ярої м'якої пшениці.

4.5. Хлібопекарські властивості зерна сортів пшениці м’якої ярої

Харчова цінність хліба (особливо його засвоюваність) багато в чому залежить від його об'ємного виходу, зовнішнього вигляду, смаку, аромату, пористості м'якішу. Ступінь виразності цих ознак у хлібові, випеченому з борошна зерна того чи іншого сорту пшениці, прийнято називати хлібопекарськими властивостями. Вони значно варіюють під впливом особливостей методів випічки.

У наших дослідженнях хлібопекарські властивості борошна сортів, що вивчаються, оцінювали за допомогою пробної випічки хліба. При оцінці споживчих переваг хліба необхідно враховувати ряд показників. Основним показником якості хліба є об'ємний вихід. При хлібопекарській оцінці, крім об’єму враховуються також пористість та колір м'якуша (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Хлібопекарські властивості сортів пшениці м’якої ярої

Сорт	Показник		
	Пористість хліба, бал	Колір м’якуша, бал	Об’ємний вихід хліба, $см^3$
Етюд	4,0	3,9	830
Панянка	5,0	4,8	1030
Струна Миронівська	4,3	4,3	945
Сімкода Миронівська	4,3	4,2	940
Злата	4,1	4,0	945
$НІР_{05}$	0,3	0,4	38

Об’ємний вихід хліба залежно від сорту коливався в межах 4,0–5,0 балів. Високим об’ємних виходом характеризувався сорт Панянка – 1030 $см^3$, у сортів Струна миронівська, Сімкода Миронівська та Злата показник знаходився в межах 940–945 $см^3$. Найгірші показники об’ємного хліба

отримано у сорту Етюд (830 $см^3$), що ймовірно можна пояснити сортовими особливостями.

При вивченні факторів, що впливають на об'ємний вихід хліба, привертає увагу обернений кореляційний зв’язок з показником натури зерна. Закономірного зв'язку показника об'ємного виходу хліба та врожайності не виявлено.

За пористістю та кольором найкращий хліб був із борошна сорту Панянка (5,0 та 4,8 бали), дещо гірші показники отримано у сортів Струна Миронівська (4,4 та 4,4 бали) та Сімкода Миронівська (4,3 та 4,2 бали).

Вивчені сорти ярої пшениці відрізнялися за якістю хліба. Виділено найкращі за якістю хліба сорти поліпшувачі (Панянка) та середні сорти філери Струна Миронівська, Сімкода Миронівська, що забезпечує широкий вибір сортів залежно від мети використання зерна ярої пшениці для виробництва борошна та інших продуктів харчування.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ

З огляду на сучасні зміни, що відбуваються в зернопродуктовому комплексі, першочергового значення набувають питання організації системи ефективного зерновиробництва, що значною мірою визначається не лише внутрішніми, а й зовнішніми чинниками. Зерновий сектор забезпечує широкий асортимент незамінної продукції й безпосередньо впливає на обсяги виробництва продукції тваринництва. Розширення і удосконалення виробництва зерна високої якості гарантує продовольчу безпеку населення країни, економічну стабільність держави. Разом з тим, в умовах відкритої економіки слід зважати на загальносвітові тенденції розвитку галузі та зернового ринку, що визначають необхідні обсяги виробництва конкретних культур. В умовах євроінтеграції для України особливої актуальності набуває питання відповідності якості продукції європейським стандартам.

Формування зернового ринку України базується на діяльності ринків на рівні регіонів. Регіональні умови відіграють важливу роль, мають значний вплив на показники зернового виробництва.

Основним натуральним показником ефективності виробництва продукції є урожайність сільськогосподарської культури.

Основною умовою одержання високих і сталих врожаїв пшениці ярої як однієї з основних зернових культур України є дотримання рекомендацій з її вирощування. У зв'язку зі змінами в структурі посівних площ на користь збільшення частки олійних та круп'яних культур товаровиробники вирощують пшеницю яру порушуючи рекомендації наукових установ (дотримання сівозмін, вирощування перспективних рекомендованих сортів).

Економічна ефективність виробництва зерна ярої пшениці в регіоні визначається не тільки рівнем урожайності, але й посівною якістю, що робить

вигідним заключення ліцензійних угод на використання нових сортів і високих генерацій зерна.

Таблиця 5.1

Розрахунок економічної ефективності вирощування зерна пшениці м'якої ярої різних сортів

Сорт	Урожайність, т/га	Вартість реалізованої продукції, грн.	Витрати на 1 га, грн.	Умовний чистий прибуток, грн. /т	Рівень рентабельності, %
Етюд	3,30	31350	19850	11500	36,6
Панянка	4,14	39330	19850	19480	49,5
Струна Миронівська	5,19	49305	19850	29450	59,7
Сімкода Миронівська	3,79	36005	19850	16155	44,8
Злата	3,36	31920	19850	12070	37,8

За реалізаційної ціни зерна ярої м'якої пшениці 9,5 тис. грн./т вартість реалізованого зерна становила 31350–49305 грн. (табл. 5.1). При сумі понесених затрат на вирощування 19850 грн./га умовно чистий прибуток коливався від 11500 грн./т (Етюд) до 29450 грн./т (Струна Миронівська). Найвищою серед сортів, що досліджували була рентабельність виробництва зерна ярої пшениці сорту Струна Миронівська – 59,7 % та сорту Панянка – 49,5 %, рентабельність інших сортів знаходилась в межах 36,6–44,8 %.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування зерна пшениці м'якої ярої різних сортів

Законодавство з охорони праці є частиною трудового права і повинне забезпечувати здорові та безпечні умови праці, сприяти зростанню її продуктивності.

Основні принципи законодавства з охорони праці базуються на положеннях, закріплених Конституцією України. Крім Конституції, у нашій країні діють закони та інші державні акти, постанови Кабінету міністрів і відомств та норми з охорони праці, наведені у правилах внутрішнього розпорядку підприємств та організацій.

Важливе значення має Кодекс законів про працю Конституційне право громадян нашої держави на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності відображено у Законі України «Про охорону праці» прийнятого Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року, в якому закріплено гарантії прав громадян на охорону праці, порядок організації охорони праці на виробництві, дії державних, міжгалузевих та галузевих нормативних актів про праці, порядок організації встановлено відповідальності працівників за порушення законодавства. Дія закону поширюється на всі підприємства, установи та організації незалежно від форми власності і виду їх діяльності, на всіх працюючих незалежно від їх посади і рівня кваліфікації.

На підприємствах, що займаються вирощуванням с.-г. культур (в т. ч. ярої пшениці) є кабінет з охорони праці, який обладнаний стендами і плакатами з техніки безпеки Тут знаходиться основна нормативна документація по охороні праці, журнали обліку та реєстрації вступного інструктажу з охорони праці,

збірник інструкцій щодо виконуваних робіт у сільському господарстві, плани заходів з охорони праці на поточний рік і також акти нещасних випадків, які трапляються на виробництві В кабінеті також проводяться лекції, заняття, інструктаж працюючих, роз'яснювання щодо безпечного виконування робіт в сільськогосподарському виробництві Велика увага надається також протипожежній безпеці. Проводиться інформування пов'язане з пожежною безпекою та безпекою дорожнього руху.

Також на підприємстві з метою удосконалення заходів з техніки безпеки усе устаткування та обладнання закріплене, наказом по господарству за певними відповідальними особами, що дозволяє вести контроль за технічним станом машин та обладнання, проводити роботу тільки з навченим технічним персоналом.

На підприємстві проводиться паспортизація санітарно–технічного стану господарства, атестація робочих місць, та розробка інструкцій щодо нових видів робіт. Проводиться підготовка та підвищення кваліфікації інженерно–технічного персоналу у вищих учбових закладах області щодо охорони праці.

Метод моделювання небезпек, аварій і травм сприяє розробці досконалої системи управління безпекою життєдіяльності виробництва, яка базується на оперативному пошуку виробничих небезпек, їх глибокому логічному аналізу і терміновій розробці заходів для усунення потенційних небезпек щодо виникнення травмонебезпечних ситуацій. Логічну схему небезпек при механізованому вирощуванні зернових культур представлено на рис. 6.1.

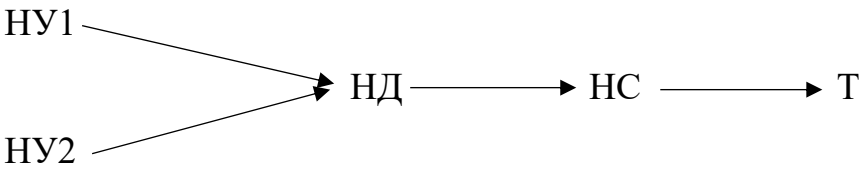


Рис. 6.1 – Моделювання виробничих небезпек під час вирощування м’якої ярої пшениці

НУ1 – допуск до роботи без проходження інструктажу з охорони праці;

НУ2 – допуск до роботи працівника без його попередньої перевірки справності машин для оброблення ґрунту.

НД – порушення правил роботи з машинами для оброблення грунту;

При створенні вище зазначених небезпечних умов (НУ) виникне небезпечна дія (НД), яку здійснить працівник і в результаті потрапить в небезпечну ситуацію (НС) – потрапляння одягу працівника до робочих органів машин для оброблення ґрунту, що призведе до його травмування (Т).

6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування зерна пшениці м’якої ярої різних сортів

Впродовж багатьох років шкідливий вплив на природу сільськогосподарського виробництва недооцінювався. Однак перше місце по забрудненню навколишнього середовища займає сільське господарство. Це обумовлено двома основними причинами.

По–перше, здійснення будівництва тваринницьких ферм і комплексів при відсутності будь-якого очищення відходів. По–друге, порушення норм і правил застосування мінеральних добрив і отрутохімікатів, які разом з дощовими потоками і підземними водами потрапляють в річки, озера та інші поверхневі водні об'єкти, завдаючи шкоду, як водним об'єктам, так і рибним запасам, тваринного та рослинного світу. Саме тому в теорії і практиці охорони навколишнього середовища склалася одна з основних напрямків взаємодії екології та економіки – охорона навколишнього середовища та здоров'я громадян у сфері сільськогосподарського виробництва. Цей напрямок реалізується за допомогою покладання на суб'єктів сільськогосподарського виробництва (фермерів, сільськогосподарські кооперативи та інших сільських товаровиробників) ряду обов'язків в області охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів при здійсненні господарської діяльності.

В рамках даного напрямку можна виділити наступні варіанти охорони навколишнього середовища і здоров'я громадян від негативного впливу

сільськогосподарського виробництва: охорона навколишнього середовища при експлуатації об'єктів сільськогосподарського призначення; охорона навколишнього середовища при проведенні меліорації земель і використанні меліоративних систем і гідротехнічних споруд; охорона навколишнього середовища в області хімізації сільського господарства; охорона навколишнього середовища в процесі здійснення генно–інженерної діяльності та використання її результатів.

В цілому ж охорона навколишнього середовища в сільському господарстві – це діяльність органів державної влади України і її суб'єктів, органів місцевого самоврядування, юридичних і фізичних осіб, спрямована на збереження і відновлення родючості ґрунтів, раціональне використання земель та інших природних об'єктів, запобігання негативного впливу сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище, виробництва екологічно чистої сільськогосподарської продукції та забезпечення продовольчої безпеки України.

ВИСНОВКИ

1. В результаті вивчення технологічних властивостей зерна п’яти сортів ярої м'якої пшениці, за прийнятою системою оцінки якості зерна, виділені високоякісні сорти з високим потенціалом продуктивності, що відповідають вимогам до сильних і цінних пшениць.

2. Сорти ярої пшениці Струна Миронівська та Панянка найбільш вдало поєднують урожайність із високою якістю зерна. Сорт Струна Миронівська при середній врожайності 5,19 т/га, стабільно перевищує інші сорти за технологічно важливими показниками якості: маса 1000 зерен (35,0 г), натура зерна (800 г/л), склоподібність (98 %), число падіння (331 с), вміст білка (14,8 %), клейковини (32,0 %). Сорт Панянка при середній врожайності 4,14 т/га перевершив досліджувані сорти за показниками: загальний вихід борошна (73 %), число падіння (286 с), якість клейковини (67 од. пр.), сила борошна (300 о. а.), об’ємний вихід хліба (1030 $см^3$), пористість хліба (5 балів).

3. Виділено сорти ярої м'якої пшениці зі стабільно високим числом падіння (ЧП), більш стійкі до проростання зерна на корені – Струна Миронівська (331 с) та Панянка (286 с).

4. Реологічні властивості тіста (сила борошна, пружність та розтяжність) вказують на порівняно високі технологічні властивості сортів ярої м'якої пшениці.

5. Найкращими хлібопекарськими властивостями характеризується сорт Панянка, пористість та колір м’якуша хліба з якого становлять 5,0 та 4,8 бали відповідно.

6. Найбільшу цінність як поліпшувачі за реологічними та хлібопекарськими властивостями борошна представляє сорт Панянка, як середні сорти філери – Струна Миронівська та Сімкода Миронівська.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихочвор В. В. Структура врожаю пшениці озимої : монографія. В. В. Лихочвар. Львів : Українські технології, 1999. 200 с.
2. Подпрятов Г. І., Войцехівський В. І., Мацейко Д. М. Основи стандартизації, управління якістю та сертифікація продукції рослинництва : посібник. К. : Арістей, 2004. 552 с.
3. Подпрятов Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: практикум. К.: Вища освіта, 2004. 272 с.: іл.
4. Терещенко Ю. Ф. Наукове обґрунтування формування продуктивності, якостей продовольчого зерна та насіння озимої пшениці в південній частині правобережного Лісостепу : автореф. дис. докт. с.-г. наук : 06.01.09 – рослинництво. Київ. НАУ. К., 1999. 33 с.
5. Сухомуд О. Г., Любич В. В. Урожай і якість зерна пшениці ярої за різних умов мінерального живлення. Вісник Уманського нац. унів. садівництва. 2013. № 2. С. 51-55.
6. Сайко В.Ф., Лобас М.Г., Яновський І.В. Наукові системи введення зернового господарства. К.: Вища школа, 1994. 336 с.
7. Панченко І.А. Вплив фонів живлення на якість зерна м’якої пшениці. Вісник Харківського ДАУ. 2001. №1. С. 207–210.
8. Шевченко О.І. Особливості в агротехнології ярої пшениці. Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва. Тези 3-ої Міжнародної наукової конференції 20–22 червня 2006 р. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр’єва. 2006. С. 191–193.
9. Рожков А.О. Урожайність ярої твердої пшениці залежно від попередників, способів сівби та норм висіву в умовах східного Лісостепу України. Автореферат дис. канд. с.-г. наук: (06.01.09) Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр’єва УААН. Х., 2004. 20 с.

10. Русанов В.І. Яра пшениця. Технологія. Насінництво. 2004. №5. С. 10–13.

11. Русанов В.І., Твердохліб А.М., Борсук Г.Ю. Оцінка різних технологій вирощування пшениці ярої в центральному Лісостепу України. Науково-технічний бюлетень МІП ім. В.М. Ремесла. К.: Аграрна наука, 2007. Вип. 6–7. С. 333–343.

12. Вовкодав В.В. Методика державного сортовипробування с.-г. Культур. К., 2001. 65 с.

13. Мачнева В.В., Семина С.А. Резервы повышения урожайности и качества зерна яровой пшеницы. Достижения науки и техники АПК. 2005. № 8. С. 30–31.

14. Кравченко В.С. Формування агроценозів, урожайність і якість зерна різностиглих сортів пшениці ярої м'якої за різних строків сівби у південній частині Правобережного Лісостепу. Вісник Харківського НАУ. Харків, 2012. Вип. 1. С. 244–249.

15. Кравченко В.С. Сорт – основа технології пшениці ярої у південній частині Правобережного Лісостепу [Електронний ресурс]. Електронне наукове видання: Наукові доповіді НУБіП. Київ. 2015. №1. Режим доступу до журналу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_1/index.html.

16. Calderini D.F., Torres-Leon S., Safer G.A. Consequences of wheat breeding on nitrogen and phosphorus yield, grain nitrogen and phosphorus concentration and associated traits. Annals of Botany. 2005. 76. P. 315–322.

17. Calderini D.F., Ortiz-Monasterio I. Ortiz-Monasterio I. Grain position affects grain 149 macronutrient and micronutrient concentrations in wheat. Crop Science. 2003. №43. P. 141–151.

18. Chasov S.A., Alferova P.A. Effects of ecological conditions on seed euality of wheat and oats. Vestnik s.kn. Nauki. 1987. №5. P. 23–27.

19. Улич Л.І. Строки сівби озимої пшениці в умовах змін клімату. Вісник аграрної науки. 2007. С. 1–2.

20. Василюк П.М., Улич Л.І. Агробіологічні особливості сортів дворучок пшениці м‘якої (Triticum aestivum L.). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. №2. С. 4–7.

21. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 88 с.

22. Жемела Г.П. Агроекологічні чинники поліпшення якості зерна озимої пшениці. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії, Т.4 (23). Полтава, 2005. С. 115–119.

23. Свідерко М.С., Болехівський В.П., Тимків М.Ю., Кубишин С.Я. Ефективність технології вирощування ярої пшениці в Західному Лісостепу. Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. К., 2004. Спец. вип. С. 119–122.

24. Федченко Г.В., Власенко В.А., Солона В.Й. Вплив строків сівби на врожайність сучасних сортів пшениці ярої в умовах центрального Лісостепу. Науково-технічний бюлетень МІП ім. В.М. Ремесла. К.: Аграрна наука, 2006. Вип.5. С. 257–262.

25. Пузік В.К., Свиридов А.М., Олійник О.В. Технології і витрати на вирощування польових сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України: посібник. Х.: ХНАУ, 2010. 213 с.

26. Колючий В.Т. Технологія вирощування високоякісного зерна ярої пшениці в Лісостепу України. К.: ДІА, 2006. 40 с.

27. Власенко В.А., Кочмарський В.С., Кавунець В.П., Ковалишина Г.М. Технологія вирощування сучасних сортів пшениці ярої в Лісостепу України. Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла УААН: посібник українського хлібороба. 2009. №3. С. 3–42.

28. Шевченко О.І., Турченюк Л.О. Стан аграрної сфери виробництва і можливості підвищення продуктивності пшениці ярої. Науково-технічний бюлетень МІП ім. В.М. Ремесла. К.: Аграрна наука, 2006. Вип.5. С. 247–257

29. Бобро М.А., Рожков А.О., Міненков С.І.Урожайність ярої пшениці в залежності від попередників в умовах Лісостепу України. Вісник ХДАУ ім. 135 В.В. Докучаєва. 1999. №4. С. 209–212.

30. Дробот В.І., Зуб Г.І., Кононенко М.П. Економічний довідник аграрника. К.: Преса України, 2003. 800 с.

31. Юла В.М. Вплив елементів технології вирощування на якість зерна пшениці м'якої ярої сорту Недра. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук». 2016. Вип. 3–4. С. 154–165.

32. Ярчук І.І., Мельник Т.В., Маслійов С.В. Особливості вирощування та економічні показники пшениці твердої озимої в Степу. Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 108. С. 123–129.

33. Дрозд М.О. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої ярої залежно від системи удобрення в Північній частині Лісостепу. Землеробство. 2019. Вип. 2 (97). С. 73–82.

34. Лозінська Т.П. Продуктивний потенціал нових сор-тів пшениці ярої в умовах Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університет. 2015. No 3 (29). С. 55–59.

35. Волкодав В. В., Гончар О. М., Климович М. Ю. Сорт – як основа продовольчої безпеки України. Науковий вісник НАУ. 2004. №79. С. 75–79.

36. Соколов В.М. Перспективи селекції і насінництва зернових культур. Наукові обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні. Київ : Аграр. наука, 2011. С. 26–34.

37. Юла В.М. Особливості мінерального живлення пшениці ярої залежно від агрометеорологічних та агротехнічних факторів. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства Української академій аграрних наук».2010. Вип. 3. С. 216–227.

38. Юла В.М., Дрозд М.О. Продуктивність пшениці м'якої ярої за адаптивних технологій вирощування в північному Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук». 2020. Вип. 1–2. С. 98–109.

39. Голік О.В., Кабацюра А.А. Характеристика вихідного матеріалу пшениці та полби ярої за екологічною пластичністю урожайності. Селекція і насінництво. 2012. Вип. 101. С. 139–149.

40. Бойко В.І., Лебідь Є.М., Рибка В.С. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія. К.: ННЦ ІАЕ, 2008. 400 с.

41. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

42. Крамарьов С. М., Жемела Г. П., Шакалий С. М. Продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від мінерального живлення в умовах Лівобережного лісостепу України.Бюл. Ін – ту сільського господарства степової зони НААН України. 2014. № 6. С. 61–67.

43. Рибка В. С. Резерви підвищення продуктивності і економічної ефективності виробництва ярої пшениці в умовах південного Степу України. Хранение и переработка зерна. 2006. № 6. С. 15–18.

44. Макаренко Н. А. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур. Агроекологічний журнал. 2008. Спеціальний випуск. С. 14–18.

45. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.

46. Городній М. М. Показники якості зерна озимої пшениці, вирощеної на лучно – чорноземному карбонатному ґрунті. Живлення рослин: теорія і практика. К.: Логос, 2005. С. 37–47.

47. Мірошниченко М. М., Фатєєв А. І. Впровадження системи управління якістю зерна озимої пшениці в умовах лівобережного Лісостепу України. Харків: ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», ХНАУ імені В. В. Докучаєва, 2009. 28 с.

48. Чумак В.С., Явтушенко В.В., Цилюрик О.І. Вплив погодних умов, попередників та добрив на продуктивність озимої пшениці. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2002. № 18–19. С. 78–81.

49. Черенков А.В., Желязков О.І., Костиря І.В. Особливості росту та розвитку рослин озимої пшениці залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2008. № 33– 34. С. 11–14.

50. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. К.: Вища школа, 1995. 274 с.

51. Малієнко А. М. Вирощування високоякісного зерна озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2005. №4. С. 39–40.