МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

факультет агрономії
кафедра агрохімії і грунтознавства

допущено до захисту
«____» _____ 2025 р.
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____ Олена ЧЕРНО

кваліфікаційна робота
ступеня вищої освіти магістр

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОТРУЮВАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

ВИКОНАВ: студент ІІ курсу, групи 25 м-а
спеціальності 201 агрономія
Максим ПОГОРЄЛИЙ

КЕРІВНИК: Ліна МУСІЄНКО,
д.ф.,ст. викладач

УМАНЬ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП ……3
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНА ТА НАСІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)
1.1. Біологічні особливості озимої пшениці ……6
1.2. Значення сорту озимої пшениці у підвищенні її продуктивності ……..9
1.3. Вплив протруювання насіння на посівні якості та врожайність …12
РОЗДІЛ 2. АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ, ГРУНТОВИЙ ПОКРИВ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ……15
2.1. Місце проведення досліджень та ґрунтово-кліматичні умови вирощування……..…15
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень ……..17
2.3. Матеріал і методика досліджень ……19
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ……...26
3.1. Польова схожість рослин озимої пшениці залежно від обробки насіння……..26
3.2. Чиста продуктивність фотосинтезу озимої пшениці ……29
3.3. Вплив протруювання насіння на структуру врожаю ……32
3.4. Урожайність озимої пшениці залежно від протруювання насіння ……34
3.5. Фізичні та хімічні показники якості зерна ……40
3.6. Посівні якості та біологічні показники залежно від передпосівної обробки насіння ……42
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ
4.1. Економічна оцінка продуктивності озимої пшениці за різними елементами технології ……45
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЯ
5.1. Екологічні аспекти застосування протруювання насіння ……49
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ
6.1. Вимоги безпеки при виконанні виробничих процесів ……52
ВИСНОВКИ ……56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……57

ВСТУП

Пшениця озима є однією з ключових сільськогосподарських культур України, пристосованою до різних кліматичних умов країни. Вона використовується як для переробки зерна на продукти харчування, так і як корм для тваринництва. Україна має значний потенціал для внеску у вирішення глобальної продовольчої проблеми, а пшениця озима формує вагому частину доходів сільського населення та є важливим джерелом валютних надходжень від експорту.

Значну роль у підвищенні врожайності та якості зерна відіграють технології вирощування. Досягти ефективності в умовах обмежених ресурсів можна за рахунок застосування ресурсоощадних технологій, що включають високий рівень агротехнічної підготовки. Зменшити втрати врожаю від шкідників та хвороб можливо лише при впровадженні інтенсивної технології, яка поєднує організаційно-господарські, хімічні та інші засоби захисту рослин. Раціональна система захисту запобігає масовому поширенню патогенів і знижує їх шкідливий вплив.

Основними причинами низьких урожаїв є відсутність науково обґрунтованих технологічних елементів та недостатня кількість сортів із високою продуктивністю і якістю. Тому для отримання ранньої продукції та підвищення врожайності і якості зерна важливо стимулювати ріст і розвиток рослин із ранніх фаз вегетації шляхом обробки насіння протруйниками. У сучасних умовах різкого зростання цін на добрива, пестициди, енергоносії та сільськогосподарську техніку, протруйники насіння залишаються одним із найбільш доступних і економічно ефективних заходів підвищення продуктивності пшениці.

Актуальність теми полягає не лише в необхідності підвищення врожайності, а й у потребі отримання екологічно чистої продукції. Збільшення продуктивності пшениці можливо не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив і пестицидів, а й застосуванням

протруйників насіння, які стають невід'ємним елементом інтенсивних технологій вирощування. Проте у виробничих умовах потенціал рослин реалізується недостатньо через ряд факторів, серед яких відсутність технологічного супроводу сорту. Протруювання насіння та застосування мікродобрив дозволяє попереджувати або пом'якшувати вплив стресових факторів протягом вегетаційного періоду, що робить розробку адаптивних технологій вирощування озимої пшениці особливо актуальною.

Мета та завдання досліджень. Метою роботи є вивчення особливостей формування продуктивності, якості зерна та насіння сортів озимої пшениці «Богемія» та «Миронівська 65» залежно від передпосівної обробки насіння. Для досягнення мети поставлено наступні завдання:

- проаналізувати результати попередніх досліджень щодо впливу сорту та протруювання насіння на продуктивність пшениці;
- визначити залежність польової схожості від обробки насіння;
- оцінити формування фотосинтетичного потенціалу;
- дослідити структуру врожаю та його рівень;
- визначити якість зерна;
- оцінити посівні якості насіння;
- обґрунтувати економічну ефективність застосування обраних технологічних елементів.

Об'єкт досліджень – процес формування врожайності та якості зерна і насіння сортів озимої пшениці залежно від обробки насіння. **Предмет досліджень** – сорти озимої пшениці «Богемія» та «Миронівська 65», протруйники насіння.

Методи досліджень включають польовий метод із спостереженням за ростом і розвитком рослин та умовами зовнішнього середовища, візуально-вимірювально-ваговий – для оцінки біометричних показників та врожайності, лабораторний – для визначення якості зерна та насіння, математико-статистичний – для оцінки достовірності результатів, розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності застосованих

технологій.

Наукова новизна полягає у вивченні ефективності застосування протруйників насіння, виявленні препарату, який забезпечує значне підвищення продуктивності пшениці та стійкості до біотичних і абіотичних факторів.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНА ТА НАСІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Біологічні особливості пшениці озимої

Озима пшениця, як і всі рослини, є складним біологічним організмом, який для нормального росту і розвитку потребує комплексного забезпечення необхідними умовами. Рослини та навколишнє середовище слід розглядати як взаємодіючі системи протягом усього вегетаційного періоду. Упродовж циклу розвитку пшениця проходить різні фази органогенезу, пов'язані з утворенням і формуванням нових органів. Інтенсивність росту та продуктивність рослин значною мірою визначаються умовами середовища, а найкраще вони розвиваються за оптимального забезпечення життєво важливими факторами [1].

Життєдіяльність рослин пов'язана з постійним обміном речовин та отриманням енергії із зовнішнього середовища, оскільки всі біохімічні, гормональні, морфологічні та інші процеси потребують впливу сонячної енергії та вологи. Для проростання насіння необхідні волога, тепло та кисень [2].

Вимоги до світла. Світло є основним джерелом енергії та сигналів для рослин. Воно необхідне передусім для фотосинтезу, у процесі якого використовується лише частина сонячної енергії — фотосинтетично активна радіація (ФАР). Крім енергетичної, світло несе інформативну функцію у регуляції фотоперіодизму, фототаксису, морфогенезу, активності ферментів і каталізаторів. Добре освітлені посіви на початкових етапах виходу в трубку формують короткі та міцні міжвузля, що підвищує стійкість стебел до вилягання під час сильних вітрів та злив. У загущених посівах нижні

міжвузля витягуються, що підвищує ризик вилягання, навіть якщо на початку фази були сонячні дні.

Температурний і світловий режими Лісостепу визначають тривалість вегетації та умови формування врожаю. Ефективність використання сонячної радіації підвищується на посівах з великою асимілюючою поверхнею. Пшениця поглинає лише 1–2% ФАР, хоча для синтезу різних органічних сполук у природі використовується до 28%. У виробничих посівах коефіцієнт корисної дії ФАР становить 0,5–1,5%, тоді як теоретично можливий показник досягає 6–9% [3].

Освітлення впливає на глибину залягання вузла кущення: у нормально освітлених посівах він розташовується на 3–4 см від поверхні ґрунту, а при затіненні — ближче до поверхні, що уповільнює ріст підземних міжвузлів. На I–III етапах органогенезу рослинам потрібне достатнє освітлення для оптимального розвитку. У загущених посівах на III–IV етапах воно знижується, і навіть при зовні нормальному стеблестійному формуванні врожайність залишається низькою. Затінення на пізніх етапах (V–VII) призводить до витягування нижніх міжвузлів, стоншення стінок та редукції прикореневих листків. Якість і інтенсивність світла особливо важливі на III–VII етапах для формування генеративної частини рослини.

Вимоги до температури. Температура є другим ключовим фактором, що визначає ріст і розвиток пшениці. Озима пшениця є холодостійкою культурою: восени загартовані рослини зимостійких сортів витримують зниження температури до -19–20 °С на глибині вузла кущення. Температурні зміни безпосередньо впливають на швидкість фотохімічних реакцій у рослині, визначають тривалість органогенезу та продуктивність.

За даними В.А. Чорного, проростання насіння пшениці можливе при 1–2 °С, проте за таких умов воно дуже повільне, внаслідок чого знижується всмоктування вологи та частина насіння втрачає схожість. Оптимальні умови проростання — температура ґрунту +12–20 °С та вологість 18–20%. Найкращі строки сівби припадають на період із середньодобовими

температурами повітря 14–17 °С [4].

А. І. Шевченко та В. І. Дубовий відзначають, що процес проростання насіння починається із збільшення розмірів зародкової бруньки завдяки надходженню поживних речовин. Зародок прориває зернівку та формує перший корінець. Колеоптиль виконує захисну функцію, оберігаючи проросток від механічних пошкоджень. Його довжина визначається сортовими особливостями, глибиною загортання насіння, температурою та освітленням. При неглибокому посіві та підвищених температурах колеоптиль короткий, тоді як при глибокому загортанні та низьких температурах він значно подовжується. За оптимальної вологості ґрунту (18–25%) і температури +12–+20 °С сходи з'являються на 6–8-й день після сівби.

За даними С. М. Каленської та О. Я. Шевчука, оптимальні температурні режими для розвитку озимої пшениці такі: для кущення — 10–12 °С, для колосіння і наливу зерна — 16–20 °С, для достигання — 23–25 °С [5, 6]. Сильні морози (–25–30 °С) за відсутності або мінімального снігового покриву (1–4 см) можуть призвести до загибелі навіть морозостійких сортів озимої пшениці.

Вимоги до вологи. Вологозабезпечення є третім критично важливим фактором для росту та розвитку пшениці. Вода є основою клітинної тургору, забезпечує транспортні, терморегулюючі та обмінні процеси, а також є джерелом живлення. За словами О. Кузнєцова [7], вода виконує додатково роль «системи управління» ростом і розвитком рослини.

Проростання насіння залежить від поєднання температури та вологості ґрунту: для початку росту насіння має ввібрати 55–60% своєї маси води. Достатня кількість вологи активізує біохімічні процеси, що забезпечують формування органів, клітин і тканин. Потреба у воді змінюється протягом вегетації: у період появи сходів — 5–7% від загальної потреби, у фазу II–IV етапів органогенезу — 15–20%, у період V–VII етапів — 50–60%, у фазу молочної стиглості зерна — 20–30%, на XII етапі — 3–5%. Для формування високого врожаю важливим є не загальна сума опадів, а їх рівномірний

розподіл протягом сезону.

Н. А. Савельєва зазначає, що в умовах Лісостепу України ранньою весною запаси продуктивної вологи в ґрунті достатні для набубнявіння та проростання насіння. Оптимальний рівень pH ґрунту для сходів — 6,5–7,0; при низьких значеннях (4,5–5,0) проростлі насіння часто гине, а посіви зріджуються [8].

Критичний період для вологи припадає на II–V етапи органогенезу. Нестача води в цей час призводить до зменшення стеблоутворення, слабкого розвитку первинної та вторинної кореневої системи і, найголовніше, до стерильності пилку. У фазу VI–VII етапів органогенезу формуються колоси, і нестача вологи разом із високими температурами та хворобами може знизити їх продуктивність. На початку X етапу нестача вологи обмежує ріст зернівок, що призводить до дрібного зерна. У період XI–XII етапів недостача води може зменшити врожай на 5–28% через неповне заповнення зерна та зниження маси 1000 зернин.

За даними К. А. Савицького [9], для нормального розвитку озимої пшениці запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби повинні становити не менше 160 мм, що забезпечує оптимальний ріст протягом усього вегетаційного періоду.

1.2. Роль сорту пшениці озимої у підвищенні її продуктивності

Впровадження високопродуктивних сортів пшениці та вивчення ефективних елементів технології їх вирощування є одними з ключових чинників підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Сербський вчений-селекціонер С. Бороєвич визначав сорт як «об’єднання рослин одного виду, що відзначаються певними спадковими та морфологічними ознаками та придатні для певних агроекологічних умов» [10]. Іншими словами, сорт одночасно є ботанічною та агрономічною категорією, яка об’єднує генетично подібні рослини з однаковим фенотипом,

тобто морфологічними та біологічними ознаками.

Сорти пшениці T. aestivum L. відрізняються за зовнішніми ознаками рослини, колоса, зерна, тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до несприятливих умов, хвороб, потенціалом продуктивності та хлібопекарськими якостями [11]. Важливим аспектом є здатність сорту адаптуватися до умов навколишнього середовища. Високоадаптивні сорти формують стабільний урожай за різних умов, тоді як стабільність урожайності залежить від рівня гомеостазу сорту та його фенотипічної пластичності [12, 13].

Розрізняють сорти з широкою та вузькою адаптацією: перші дають стабільні, але зазвичай нижчі врожаї у різних умовах, другі — високий генетичний потенціал врожайності за сприятливих умов вирощування [14]. Багато вчених вважають за доцільне створення моделей «ідеальних» сортів, які поєднували б максимальну продуктивність та стабільність врожайності за змінних екологічних умов. Перший опис такого сорту здійснив академік М. І. Вавилов у 1935 році [15, 16], а шведський учений Мак Кей розробив теоретичні основи моделей сортів зернових з урахуванням морфологічних особливостей, що впливають на врожайність, та лімітуючих і сприятливих факторів середовища.

Впровадження короткостеблових сортів змінило розподіл сухої речовини на користь зернівки, водночас підвищивши вимоги до умов вирощування: зменшилася конкурентоспроможність щодо бур’янів, а віддача від інтенсивної технології збільшилася [17]. Для кожної ґрунтово-кліматичної зони доцільно розробляти власну модель сорту, при цьому сорти з широкою екологічною пластичністю забезпечують переваги у разі великого варіювання лімітуючих факторів [18].

Сучасні сорти пшениці озимої забезпечують врожайність 7–10 т/га. Значний внесок у створення високопродуктивних та стабільних сортів зробили вчені А. А. Горлач [19, 20], П. П. Лукяненко [21], В. Ю. Юрєв [22], А. П. Орлюк, Ф. Г. Кириченко та І. Г. Каліненко. Дослідження зимостійкості

та економічної ефективності вирощування сортів з підвищеною зимостійкістю провів Н. І. Рябчун [23].

За інтенсивністю сорти поділяють на високоінтенсивні, інтенсивні та пластичні. Високоінтенсивні мають високий потенціал врожайності, але чутливі до агротехнічних заходів; пластичні сорти демонструють стабільний урожай у різних кліматичних умовах [26–28]. Щороку в Україні реєструються нові сорти з підвищеною продуктивністю та якістю зерна. Так, за даними Українського інституту експертизи сортів рослин, більшість сортів, що проходять державні випробування, перевищує стандарт на 10–20 %.

На сьогодні у Державному реєстрі України (2025 р.) налічується 342 сорти м’якої озимої пшениці T. aestivum L. Emend. Проте занадто швидке оновлення сортів та велика різноманітність нових форм можуть призвести до непередбачуваних наслідків: використання недостатньо перевіреного сорту або порушення технології вирощування може спричинити втрату врожаю [29].

При виборі сорту озимих зернових слід враховувати: якість насіння, стійкість до вилягання, посухи або надмірного зволоження, висоту рослин, якість зерна, остистість колоса, строки сівби, вимоги до обробітку ґрунту, тривалість вегетаційного періоду, врожайність, напрям використання продукції [30].

Сорти озимої пшениці поділяють на інтенсивні та напівінтенсивні. Інтенсивні сорти характеризуються високим потенціалом врожайності, міцним зерном, висотою до 100 см, стійкістю до хвороб, зимостійкістю, морозо- та посухостійкістю. Напівінтенсивні сорти, вищі за рослиною, мають більшу агроекологічну пластичність і переважають інтенсивні сорти за несприятливих умов або після поганих попередників [31–35].

Сучасне сільське господарство України переважно використовує інтенсивні сорти, що призвело до зниження гетерогенності та екологічної пластичності через широке використання вихідного матеріалу для створення

Безоста 1 та Миронівська 808 і їх похідних [36, 37]. Тому в кожному регіоні необхідно проводити спеціальні дослідження нових сортів для визначення їх біологічних, морфологічних і господарсько-цінних ознак, а також адаптування технології вирощування для досягнення стабільної високої врожайності [38].

Проблема правильного добору сорту є складною через значне різноманіття агрокліматичних умов Лісостепу України [39]. Для отримання стабільного врожаю доцільно вирощувати 3–5 сортів, що відрізняються тривалістю вегетації, вимогами до живлення та попередників, що дозволяє диверсифікувати ризики та максимізувати урожай навіть за несприятливих погодних умов [40, 41].

1.3 Вплив протруювання насіння пшениці озимої на посівні якості та врожайність

У сучасному сільському господарстві високоякісний насіннєвий матеріал є одним із ключових засобів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Якісне насіння є базовою умовою отримання високих урожаїв. Воно формується під час життєдіяльності материнської рослини в певних умовах довкілля. Вплив різних ендогенних та екзогенних факторів у різні періоди розвитку материнської рослини може змінювати якість насіння. Навіть здорове насіння, багате на поживні речовини, не завжди має високі посівні властивості, оскільки може слугувати середовищем для розвитку фітопатогенних мікроорганізмів, що спричинюють хвороби зернових культур [42].

Насіння, заражене патогенами, має знижені енергію проростання та польову схожість. Рослини із такого насіння або зовсім не розвиваються, або формуються ослабленими і низькорентабельними. Втрати врожаю від дії основного комплексу патогенів (збудники твердої та летючої сажок, гельмінтоспоріозних та фузаріозних кореневих гнилей, пліснявіння насіння)

можуть перевищувати 30 % [43].

Одним із найефективніших, економічно доцільних та екологічно безпечних способів захисту насіння є його протруювання [44]. Сучасні протруйники дозволяють знезаражувати насіння від хвороб, що передаються через посівний матеріал та ґрунт; захищати проростки від патогенів; знижувати шкоду від механічного пошкодження насіння та активізувати його природні захисні властивості; зменшувати ураження сходів кореневими гнилями [45].

Дослідження [46–49] свідчать, що застосування протруйників забезпечує різний рівень захисту залежно від виду хвороби та інших чинників. За механізмом дії препарати поділяють на контактні, які пригнічують патогени на поверхні насіння, та системні, що знезаражують його від внутрішньої інфекції [50].

М. М. Кирик, Г. Ф. Дударєва та С. А. Левада зазначають, що системні протруйники значно зменшують ураження пшениці борошнистою росою, бурою іржею, мокрою та летючою сажкою, септоріозом та фузаріозом колоса. Найефективнішим у боротьбі з кореневою гниллю та борошнистою росою є препарат «Максим» 2,5 % (норма 2 л/т) та «Сумі» 8,2 % з.п. (норма 1,5 кг/т), що дозволяє зберегти 3–3,5 ц/га врожаю [51]. Проти твердої сажки, гельмінтоспоріозної інфекції, «чорногозародка» та пліснявіння ефективним є «Максим» 0,25 FS [52].

Сучасна тенденція полягає у застосуванні протруйників як фунгіцидної, так і інсектицидної дії [53]. За даними В. П. Кавунця, А. А. Сіроштана та П. Г. Голосного, обробка насіння інсектицидами (Нурелл Д, Рубіж, Промет 400 CS) забезпечує захист від ґрунтових шкідників та контроль чисельності шкідників пшениці ярої (цикадки, злакові мухи, смугасті блішки) на ранніх етапах органогенезу. Наприклад, обробка Круізером 350 FS (0,5 л/т) значно знижувала пошкодженість рослин у порівнянні з контролем (на контролі – 18 %), не впливала на посівні якості та стимулювала розвиток паростків, колеоптиле та кореневої системи,

підвищуючи польову схожість і врожайність [54].

П. Г. Голосний відзначає, що проти личинок чорної пшеничної та шведських мух найбільш ефективними виявилися Круізер 350 FS (0,7 л/т) та Промет 400 SC (2 л/т), що дозволяє зберегти врожай на рівні 2,4–2,9 ц/га [55]. Проблемі захисту сходів від шкідників передпосівним протруюванням присвячені численні наукові роботи [56, 57].

Таким чином, наукове та народногосподарське значення має вдосконалення методів передпосівної обробки насіння пшениці м’якої ярої комплексом фунгіцидних та інсектицидних препаратів для забезпечення захисту посівів від хвороб і шкідників.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Грунтово-кліматична характеристика умов вирощування

ТОВ «Корпорація Колос ВС» володіє земельними ділянками у селах Юр'ямпіль, Монастирок, Мушкарів, Висічка та Більче-Золоте. Господарство розташоване у вигідному місці, поблизу районного центру та залізниці, що забезпечує легкий доступ до логістики та ринків збуту.

Основним видом діяльності господарства є вирощування, заготівля та зберігання зернових культур. У складі господарства працюють різні робочі бригади, зокрема трактористи-машиністи, водії та апарат управління, які забезпечують безперебійне функціонування та розвиток матеріально-технічної бази. Щорічно земельний фонд поповнюється за рахунок невикористаних раніше земель, що дає змогу розширювати виробничі площі.

На сьогодні господарство спеціалізується на вирощуванні зернових культур (пшениця, ячмінь, кукурудза, гречка), а також сої, гороху та соняшнику.

Природно-кліматичні умови

Господарство розташоване у південно-західній частині грунтово-кліматичної зони Лісостепу України. Середньорічна кількість опадів складає 680–740 мм, середньорічна температура – 12–15 °С. Тривалість вегетаційного періоду коливається від 180 до 220 днів. Клімат характеризується помірною континентальністю із чітко вираженими сезонами року, що створює сприятливі умови для росту та розвитку основних сільськогосподарських культур.

Рельєф земель переважно рівнинний, що полегшує обробіток та збір урожаю. Рівень ґрунтових вод залежить від рельєфу: на вододільних

вершинах і схилах вони залягають на глибині 10–20 м, не впливаючи на сучасні процеси ґрунтотворення. Ґрунтові води прісні, без шкідливих солей, насичені карбонатами кальцію та магнію.

Ресурси господарства Земельний банк господарства складає 3030 га орної землі. Обстежені площі характеризуються достатнім вмістом поживних речовин та оптимальним рівнем кислотності (детальні показники наведені в таблиці 2.1). Незважаючи на значні обсяги виробництва, у господарстві не залишається занедбаних земель, оскільки керівництво дотримується принципу: «Земля нас годує».

2.2. Характеристика погодних умов у роки досліджень

Протягом періоду досліджень найбільш сприятливими для розвитку зернових культур виявились агрометеорологічні умови 2024–2025 рр. У 2023–2024 та 2013–2023 вегетаційних роках спостерігалося переважання температурних аномалій, нерівномірний розподіл опадів, тривалі посушливі періоди влітку, суховійні явища та аномально високі температури повітря, які досягали меж небезпечних стихійних явищ.

Різноманітні погодні умови в роки досліджень дозволили всебічно оцінити вплив різних прийомів вирощування на продуктивність озимої пшениці. Осінь: 6–10 вересня пройшли інтенсивні дощі, які зволожили верхній шар ґрунту та сприяли дружному сходженню озимини. У вересні та жовтні погода була нестійкою з частими дощами. Температура повітря перевищувала середньобагаторічні показники: на 3,7 °С у вересні та на 0,8 °С у жовтні.

Перша декада листопада відзначилась різким зниженням середньодобової температури з 10,8 до 1,8 °С. Осіння вегетація завершилась 6 листопада при стійкому переході середньодобової температури через +5 °С у бік зниження, що на два тижні раніше середньобагаторічної дати.

Запаси продуктивної вологи були достатні: у орному шарі – 30–40 мм, у метровому – 100–135 мм.

Погодні умови для перезимівлі озимих культур були задовільними, небезпечних явищ не спостерігалося. Характеризувалася переважанням підвищеного температурного режиму, опадами змішаного характеру та відсутністю більшості часу снігового покриву.

Тепла погода в березні та квітні та достатня вологість ґрунту сприяли укоріненню рослин та підвищенню стійкості до хвороб. У середині квітня почався ріст стебла. Вологозабезпеченість посівів була оптимальною: орний шар – 20–30 мм, метровий – 100–105 мм. Наприкінці другої декади травня відбулася фаза колосіння, а в середині останньої декади травня – цвітіння (на тиждень раніше середньобагаторічних строків). Зерно дозріло у строки, близькі до середніх багаторічних: молочна стиглість – друга декада червня, воскова – кінець червня – початок липня, повна стиглість – початок липня.

Погодні умови для сівби озимих культур під урожай 2024 року були задовільними. Серпень 2023 р. характеризувався аномально тривалою сухою, спекотною погодою. Середня температура – 23,8 °С, що на 3,2 °С перевищувало багаторічну, сума опадів – 17,5 мм (42,7 % норми). Така погода зберігалася і в першій декаді вересня. Вересень забезпечив 69,8 мм опадів, у жовтні – підвищений температурний режим (середня температура +2,4 °С відносно багаторічної) при сумі опадів 34,7 мм. Попереднє припинення осінньої вегетації відбулося 7 листопада, остаточне – 9 грудня, що на три тижні пізніше середньобагаторічних строків. Осіння вегетація пройшла при достатньому тепло- та вологозабезпеченні. Умови для перезимівлі озимих культур були задовільними. Небезпечних явищ не спостерігалося. Ґрунт переважно був талим через підвищений температурний режим та опади змішаного характеру.

У 2023–2024 вегетаційному році погодні умови мали неоднорідний характер і суттєво впливали на ріст та розвиток озимої пшениці. Наростання

тепла відбулося дещо раніше середньобагаторічних строків, а перші декади лютого були аномально теплими: середньодобові температури повітря перевищували норму на 4–12 °С, досягали 2–8 °С і спричинили короткочасне відновлення вегетації. Опади в цей період випали у вигляді дощу та снігу. В березні температура повітря повільно підвищувалася, і до 30 числа середньодобова температура стійко перевищила +5 °С, що призвело до повного відновлення вегетації озимих культур. За місяць випало 85,1 мм опадів, що майже вдвічі перевищувало середньобагаторічну норму, а середня температура становила 2,8 °С, на 2,1 °С вище середнього показника. Квітень характеризувався аномально сухою погодою з нестійким температурним режимом та заморозками в другій половині місяця, через що верхні шари ґрунту швидко втратили продуктивну вологу. Тривала нестача опадів та заморозки негативно впливали на укорінення, ріст і розвиток озимини. У травні спостерігалася прохолодна погода з частими дощами протягом двадцяти днів, середня температура склала 14,9 °С, що на 1,1 °С нижче середньобагаторічної норми. В перші та третю декади місяця переважала аномально жарка, суха погода з суховійними явищами, яка ускладнювала процеси цвітіння, наливу та дозрівання зерна і сприяла посиленню розвитку хвороб. Таким чином, перша половина вегетації озимини проходила при задовільних умовах, тоді як весняно-літній період відзначався жорсткими посушливими умовами, що призвело до уповільнення росту рослин і зниження врожайності.

У 2013–2023 вегетаційні роки погодні умови для вирощування озимої пшениці були досить нерівномірними та нестабільними через нерівномірний розподіл опадів. На початок сівби випали значні, але зливові та нерівномірні опади, середня їхня кількість становила близько 40–47 мм. В жовтні спостерігалася тепла погода з нерівномірним розподілом опадів, які в середньому складали 50 мм, а запаси вологи в орному шарі ґрунту під пшеницею залишалися переважно достатніми (17–31 мм). Листопад характеризувався теплою погодою з частими невеликими опадами, сума яких

складала 32 мм при нормі 40 мм. Остаточне припинення вегетації озимини відбулося на три тижні пізніше середніх багаторічних строків, а запаси продуктивної вологи в орному шарі на кінець осені були оптимальні – 30–36 мм. На полях утримувався сніговий покрив заввишки 9–19 см, який захистив рослини від морозів, запобігши зниженню температури ґрунту нижче критичної для вимерзання вузла кущіння. Водночас, на окремих ділянках негативним фактором була льодяна кірка на поверхні ґрунту.

Вегетація озимих культур відновилася наприкінці березня, а до початку квітня запаси продуктивної вологи були достатніми та оптимальними. В кінці квітня спостерігалися заморозки на поверхні ґрунту до –1 °С, які могли тимчасово впливати на стан рослин. Травень був теплим і вологим, опади спостерігалися протягом 25 днів, їхня сума склала в середньому 78 мм, що сприяло інтенсивному росту і розвитку пшениці. В кінці травня – на початку червня зерно досягло фази молочної стиглості, випередивши звичайні строки на 7–10 днів. Проте аномально жарка, суха погода з суховійними явищами в першій половині червня негативно впливала на процеси цвітіння, наливу та визрівання зерна. Суховійні явища, при яких недобір опадів становив близько 83 % норми, та високі температури повітря до 33–36 °С, нагрівання ґрунту до 56 °С та зниження відносної вологості повітря до 30 %, ускладнювали розвиток зернових культур. До того ж, дощова погода під час завершального дозрівання та затримка зі збиранням сприяли розвитку хвороб і епіфітної мікрофлори на зерні. У першій декаді липня зерно пшениці досягло повної стиглості, що дозволило розпочати збирання урожаю.

2.3 Матеріал та методика проведення досліджень

Програмою досліджень було передбачено вивчення впливу обробки насіння під час протруювання на ріст, розвиток, урожайність та якість зерна і насіння пшениці озимої. Для досягнення поставленої мети проводили лабораторні, польові та виробничі досліди, виконані як у лабораторних, так і

в польових умовах. Схема досліду передбачала обґрунтування дії протруйників та їх впливу на формування продуктивності пшениці озимої шляхом закладання двофакторного польового експерименту відповідно до загальноприйнятих методик.

Фактор А досліду включав сорти пшениці озимої – «Богемія» та «Миронівська 65», а фактор Б – передпосівну обробку насіння протруйниками та мікродобривами. Обробки включали:

1. **Таймень, К.С.** – комбінований фунгіцидний препарат для протруювання насіння зернових колосових культур та локальної дезінфекції ґрунту; діюча речовина: тритіконазол 20 г/л + прохлораз 60 г/л, норма витрати – 2 л/т.
2. **Канонір** – інсектицидний препарат на основі імідаклоприду 700 г/л, норма витрати – 0,5 кг/т.
3. **Актив Харвест Насіння** – мікродобриво, норма внесення 2 л/т.
4. **Гуміфілд Форте Макс** – мікродобриво, норма внесення 0,5 л/т.

Дослідження проводилися з метою оцінки впливу різних типів протруйників і мікродобрив на енергію проростання, польову схожість, ріст паростків, розвиток кореневої системи, а також на формування продуктивності і якість зерна пшениці озимої. Протруйник «Таймень» являє собою концентрат суспензії, який забезпечує фунгіцидний захист насіння і проростків, запобігає ураженню сходів ґрунтовими та насіннєвими патогенами, сприяє підвищенню польової схожості та врожайності культур.

Прохлораз проникає через плодову і насінну оболонки до зовнішнього (алейронового) шару зернівки, дезінфікує насіння від патогенних грибів і забезпечує локальну дезінфекцію ґрунту. Це локально-системна діюча речовина з класу імідазолів, яка інгібує біосинтез ергостерину в клітинах грибів. Вона ефективна проти борошнисторосяних грибів, церкоспорельозу та інших кореневих і прикореневих гнилей. Завдяки стійкості в ґрунті, прохлораз довго зберігається навколо насіння і коренів, рухається вниз по

коренях, знищує патогени та захищає первинну кореневу систему, сприяючи формуванню сильних і здорових коренів.

Тритіконазол належить до класу триазолів і також інгібує біосинтез ергостерину. Він характеризується системною та тривалою дією, діє на широкий спектр патогенів, стимулює ріст кореневої системи, проникаючи до ендосперму та зародку, знезаражуючи насіння і захищаючи сходи від хвороб.

Швидкість впливу препарату становить 1–2 дні, а період захисної дії – 4–6 тижнів.

Переваги застосування:

- знезаражує насіння та ґрунт;
- тривала захисна дія завдяки здатності зберігатися навколо насіння, у коренях і ґрунті;
- сприяє формуванню потужної та здорової кореневої системи, підвищуючи врожайність;
- висока ефективність проти фузаріозу, церкоспорельозу, сажкових хвороб, септоріозу, борошнистої роси, снігової плісняви та пліснявіння насіння;
- забезпечує надійний захист сходів озимої пшениці на полях з високим інфекційним фоном та в зернових сівозмінах;
- сумісний з більшістю інсектицидних і фунгіцидних протруйників, мікродобрив та стимуляторів росту.

Канонір

Канонір має виражену системну і контактну активність, проникає в росл Інсектицид Канонір діє системно, проникаючи через листя, стебла та коріння рослин. Препарат активно впливає на нервову систему шкідливих комах, блокуючи нервові рецептори, що призводить до порушення передачі сигналів через центральну нервову систему. Внаслідок цього шкідники швидко втрачають активність, припиняють живитися та гинуть протягом доби. Завдяки принципово новому механізму дії Канонір ефективний проти

популяцій шкідників, резистентних до традиційних інсектицидів, і діє як на дорослих комах, так і на личинок різного віку.

Препарат забезпечує захисний ефект протягом 20–25 днів після обробки, що дозволяє зменшити кількість інсектицидних обробок.

Переваги застосування Каноніру:

- швидкий ефект — загибель шкідників настає вже через кілька годин після застосування;
- тривалий період захисної дії;
- відсутність розвитку резистентності у шкідників завдяки новому механізму дії;
- низька норма витрати препарату;
- зручна препаративна форма;
- відсутність фітотоксичності при дотриманні регламенту застосування;
- надійний захист молодих пагонів та листя, що відростають після обробки;
- дозволяє уникнути кількісних і якісних втрат урожаю від шкідливих комах.

Актив-Харвест Насіння

Мікродобриво **Актив-Харвест Насіння** містить макро- та мікроелементи в доступній для рослин формі: N = 8, MgO = 0,125, SO_3 = 0,15, B = 0,03, Fe = 0,045, Mn = 0,045, Cu = 0,02, Zn = 1, Mo = 0,0005, Ni = 0,0005, P = 4, K = 4. Воно також містить біологічно активні речовини, що стимулюють проростання насіння, ріст і розвиток рослин. Добриво підвищує врожайність і якість продукції, покращує розвиток кореневої системи та листового апарату, сприяє підвищенню стійкості рослин до захворювань, низьких температур і посухи, а також поліпшує терміни зберігання врожаю.

Обробку насіння рекомендується проводити стандартним способом за допомогою протруювача. Спочатку готують розчин протруйника, зменшуючи початкову кількість води на об’єм мікродобрива, після чого додають **Актив-Харвест Насіння**, доводячи розчин до номінального об’єму.

Оптимальна температура застосування — +10…+25 °С, швидкість вітру — не більше 5 м/с. Препарат сумісний з більшістю засобів захисту рослин, не викликає фітотоксичності та стабільний у робочому розчині. Використання мікродобрива забезпечує підвищення врожайності на 20–25%, стимулює обмінні процеси та забезпечує додаткове джерело незамінних амінокислот для рослин.

Гуміфілд Форте Макс — натуральний продукт, виготовлений на основі леонардіта, спеціального виду бурого вугілля з високим вмістом гумінових кислот (калієва сіль гумінових кислот 560–720 г/кг). Препарат має 100% розчинність та може застосовуватися з будь-якими типами обприскувачів, крапельними системами та для замочування насіння, бульб, цибулин, живців і саджанців перед посадкою, а також для листового і поливного підживлення рослин у період вегетації.

Застосування **Гуміфілда** під час передпосівної обробки та підживлень забезпечує:

- збільшення врожайності на 10–30% залежно від культури та агротехніки;
- підвищення якості продукції (наприклад, клейковини в пшениці на 2–3%);
- стимуляцію розвитку кореневої системи і ефективного засвоєння макро- та мікроелементів, що дозволяє знизити норми азоту та фосфору на 20–30%;
- підвищення імунітету рослин, морозостійкості та посухостійкості;
- відновлення життєво важливих органів після стресових впливів (заморозки, бурі, град, опіки, передозування добрив та пестицидів);
- підвищення ефективності споживання добрив при позакореневих підживленнях за рахунок покращення проникності клітинних мембран;
- досягнення високої врожайності та якості зернових культур при зменшенні витрат на внесення азотних добрив завдяки використанню гумату калію у фазу кущіння, трубкування та наливу зерна.

Таким чином, застосування **Актив-Харвест Насіння** та **Гуміфілда** у комплексі забезпечує передпосівну підготовку насіння з одночасною стимуляцією росту, підвищенням стійкості рослин до стресів і захворювань та поліпшенням якості та врожайності пшениці озимої.

Пшениця озима «Богемія» Оригінатор сорту — компанія „Селген, а.с.” (Чехія). Різновидність — лютесценс, по групі стиглості відноситься до ранньостиглих сортів. Зимостійкість добра. Сорт характеризується коротшим періодом розвитку до фази колосіння та середньо довгим періодом до достигання. Ранньостиглість дозволяє ефективно використовувати ранні строки посіву, водночас сорт добре переносить пізні терміни сівби.

Норми висіву насіння залежать від строків посіву та умов: 3,0–3,5 млн схожих насінин/га при ранніх термінах, 3,5–4,0 млн/га — при середніх термінах, 4,0–4,5 млн/га — при пізніх строках або несприятливих погодних умовах. Добру врожайність сорт демонструє після добрих попередників, проте не відзначено зниження продуктивності і після зернових культур. Передпосівне протруювання рекомендується виконувати сумішшю фунгіцид + інсектицид із додаванням стимулятора росту. Середня стійкість сорту до вилягання передбачає можливе застосування регуляторів росту, особливо при інтенсивній технології вирощування. Сорт має добру стійкість до хвороб, середні дози фунгіцидів при звичайній загрозі достатні для захисту рослин.

Сорт інтенсивного типу. Ефективність його вирощування підвищується за повного мінерального живлення, особливо при внесенні азотних добрив по мерзлоталому ґрунту весною та використанні розчину сечовини за недостатньої кількості опадів. Потенційна врожайність сорту сягає 100 ц/га.

Пшениця озима «Миронівська 65» Сорт характеризується високою зимостійкістю та стійкістю до вилягання і обсипання. Потенційна врожайність — до 104,5 ц/га. Зерно цінне, з вмістом сирої клейковини до 32%, силою борошна 288 о.а., об’ємом хліба 810 см³.

Різновидність лютесценс. Рослини середньорослі (95 см), кущ напівпрямостоячий, колос циліндричний, щільний, завдовжки 10,0–10,5 см, колоскова луска середня, овальна, зернівка велика, яйцеподібна, червона, основа опушена.

Сорт інтенсивного типу, вирощується за інтенсивною технологією з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив та забезпеченням захисту від бур'янів, хвороб і шкідників. Оптимальний строк сівби — з 25 по 30 вересня, допустимий — до 5 жовтня. Норма висіву за кращих попередників: 4,5–5,0 млн схожих насінин/га при ранніх строках, 5,0–5,5 млн/га — при пізніх. Після гірших попередників норму підвищують до 5–6 млн/га. Глибина загортання насіння при достатньому зволоженні — 3–4 см.

Методика досліджень Польові досліди закладали за попередником соя відповідно до «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [58] та методики польового досліду Б.О. Доспєхова [59]. Для оцінки росту, розвитку, врожайності та якості зерна проводили комплексні дослідження:

- фенологічні та морфофізіологічні спостереження за розвитком рослин пшениці озимої за методикою Ф.І. Купермана;
- визначення енергії проростання, лабораторної схожості, маси 1000 насінин та вологості за ДСТУ 4138–2002 [60], довжини колеоптиле та кількості зародкових корінців — морфологічним методом;
- встановлення структури врожаю шляхом аналізу пробних снопів із двох погонних метрів у двох несуміжних повтореннях;
- облік врожаю основної та побічної продукції методом суцільного обмолоту прямим комбайнуванням, з перерахунком бункерної маси зерна на 1 га з врахуванням вологості та засміченості;
- визначення польової схожості через підрахунок рослин на фіксованих ділянках;
- аналіз якості зерна у лабораторії МІП за загальноприйнятими методиками [61];
- оцінка економічної ефективності застосованих технологічних заходів;
- математична обробка даних методом дисперсійного аналізу з використанням програм Statistica 6.0 та Excel.

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

3.1. Польова схожість рослин озимої пшениці залежно від обробки насіння

Важливою умовою одержання високих урожаїв озимої пшениці є використання високоякісного насіння. Відомо, що сівба добре підготовленим насінням забезпечує приріст урожаю на 15–20 % і більше. Для підвищення якості насіннєвого матеріалу застосовують протруювання хімічними препаратами. Порівняно з витратами на захист вегетуючих рослин, протруювання насіння є економічно вигідним та екологічно безпечним методом використання пестицидів. Всі зареєстровані в Україні протруйники забезпечують захист від твердої сажки, а за оптимальних погодних умов — від хвороб сходів протягом 20–40 днів після сівби, після чого їх ефективність поступово знижується.

У формуванні продуктивності озимої пшениці ключове значення має створення оптимальної густоти стеблостою, яка визначається нормою висіву, польовою схожістю та виживаністю рослин. Польова схожість і врожайність рослин мають тісний взаємозв’язок: за даними М.М. Кулешова, зниження польової схожості на 1 % спричиняє зменшення врожайності на 1–1,5 %. Врожайність знижується не лише через зменшення густоти стеблостою, а й через зниження продуктивності окремих рослин.

Польова схожість визначається як відсоток сходів від загальної кількості висіяного схожого насіння і фіксується після появи проростків на поверхні ґрунту. Вона тісно пов’язана з енергією проростання насіння: чим вища енергія проростання в лабораторних умовах, тим вище польова схожість у полі.

Підвищити польову схожість можна за допомогою протруювання насіння, що особливо ефективно при ранніх строках сівби в слабо прогрітий ґрунт. Ефективність обробки залежить від якості препарату, стану ґрунту, сортових особливостей та якості насіння. Результати спостережень польової схожості за роки досліджень у залежності від застосування протруювання представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від обробки насіння, % (середнє за 2023-2025 рр.)

	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середнє
Богемія				
Контроль	87,1	87,2	87,3	87,2
Таймень	89,0	89,8	90,1	89,6
Канонір	90,1	90,2	91,4	90,5
Актив Харвест	92,1	93,0	93,4	92,8
Гуміфілд	93,1	93,8	94,0	93,6
Миронівська 65				
Контроль	87,0	87,3	87,4	87,2
Таймень	91,7	92,0	92,1	91,9
Канонір	91,8	92,8	93,8	92,8
Актив Харвест	92,8	93,9	94,2	93,6
Гуміфілд	93,8	94,1	95,0	94,3

Вважається, що лабораторна схожість насіння відповідає схожості в польових умовах. У польових умовах швидше проростає і формує дружні сходи насіння, яке має високу лабораторну схожість. Істотно відрізняється польова схожість від лабораторної у випадках, коли лабораторна схожість і енергія проростання низькі.

Аналіз даних показав, що обробка насіння протруйниками значно підвищує польову схожість обох сортів озимої пшениці порівняно з контролем. Показник схожості також змінювався залежно від року проведення досліджень, що свідчить про вплив кліматичних умов. Середнє значення польової схожості для кожного сорту коливалося залежно від застосованого препарату.

Сорт «Богемія» характеризувався найвищими показниками польової схожості у 2016 році. Найкращий результат за протруйниками показав варіант з обробкою Гуміфілд, що перевищував контроль на 6,7 %. Варіант з мікродобривом Актив Харвест також демонстрував високі показники — 93,4 %. Обробка фунгіцидним протруйником Таймень та інсектицидним Канонір забезпечила схожість на рівні 89,6 та 90,5 % відповідно, що, хоча й менше, ніж у попередніх варіантах, все ж перевищувало контроль. У 2024 році польова схожість була дещо нижчою, проте найвищі значення відзначено знову на варіанті Гуміфілд — 93,8 %, тоді як контроль складав 87,2 %. У 2023 році польова схожість на дослідних варіантах також перевищувала контроль: на варіанті з Гуміфілд вона становила 93,1 %, на Актив Харвест — 92,1 %, а на інших досліджуваних варіантах — 89–90,1 %, тоді як контроль показав 87,1 %. Середні значення за роками для сорту «Богемія» найвищі на варіанті з Гуміфілд (93,6 %), дещо нижчі на Актив Харвест (92,8 %) та на варіантах з Канонір — 90,5 %, всі перевищують контроль.

Для сорту «Миронівська 65» найвища польова схожість спостерігалася при обробці насіння Гуміфілд (94,5 % за середніми результатами за роки досліджень), дещо нижчі значення за Актив Харвест — 93,6 %, а за обробкою фунгіцидним і інсектицидним протруйниками — 92,8 та 91,9 % відповідно. У всіх досліджуваних варіантах польова схожість перевищувала контроль (87,2 %). Найвищі показники за роками відзначено у 2025 році, при цьому обробка Гуміфілд забезпечила 94,1 %, Актив Харвест — 94,2 %, Канонір — 93,8 %, Таймень — 92,1 %, що перевищує контроль (87,4 %).

Таким чином, аналіз даних показує, що польова схожість найвища у 2025 році та суттєво підвищується при обробці протруйниками, особливо Гуміфілд Форте та Актив Харвест. Серед оцінених сортів вищі показники польової схожості були характерні для сорту «Миронівська 65».

3.2. Чиста продуктивність фотосинтезу озимої пшениці

Відомо, що майже 95 % сухої маси рослин утворюється за рахунок фотосинтетичної діяльності. Як зазначав А. Ничипорович, одним із найважливіших завдань землеробства є розробка системи заходів, спрямованих на максимально ефективне використання фотосинтетичної функції рослин та результатів її активності. З огляду на це, висока продуктивність посівів пшениці значною мірою визначається величиною листкової поверхні фітоценозу поля.

Визначення чистої продуктивності фотосинтезу у період найінтенсивнішого наростання вегетативної маси рослин, від виходу в трубку до цвітіння, засвідчило позитивний вплив протруювання насіння на цей показник у обох досліджуваних сортів пшениці. Чиста продуктивність фотосинтезу розраховується як відношення приросту маси сухої речовини рослин (г) за певний проміжок часу (дні) до одиниці листкової поверхні ($м^2$).

Аналіз даних показав, що незважаючи на загальне зростання чистої продуктивності фотосинтезу протягом вегетаційного періоду, найбільші прирости щодо контролю спостерігалися при застосуванні протруювання насіння. Для сорту «Богемія» фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу визначали у три періоди росту та розвитку рослин — від виходу в трубку до колосіння. У цілому спостереження показали, що фотосинтетичний потенціал і відповідно чиста продуктивність фотосинтезу були найвищими у 2025 році, тоді як у 2024 році відмічалося зниження цього показника. Таку динаміку можна пояснити закономірностями життєдіяльності рослин пшениці та впливом умов їх

існування на процес фотосинтезу.

Таблиця 3.2

Фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу у період вихід в трубку – колосіння сортів пшениці в залежності від протруювання насіння

Варіант	Фотосинтетичний потенціал млн.м^2 ·діб/га			Чиста продуктивність фотосинтезу г/м^2 /д		
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.
Богемія						
Контроль	2,11	2,30	2,40	9,50	10,99	10,89
Таймень	2,17	2,47	2,47	9,77	10,73	11,80
Канонір	2,19	2,60	2,73	9,83	11,85	12,41
Актив Харвест	2,22	2,64	2,83	9,92	12,29	12,59
Гуміфілд	2,23	2,73	2,87	10,03	12,54	12,76
Миронівська 65						
Контроль	2,04	2,28	2,44	9,19	10,45	10,59
Таймень	2,16	2,41	2,53	9,73	11,49	10,99
Канонір	2,19	2,53	2,59	9,87	12,06	11,25
Актив Харвест	2,21	2,54	2,64	9,92	12,15	11,48
Гуміфілд	2,22	2,58	2,70	10,01	12,33	11,76

Застосування протруйника насіння «Таймень» підвищувало як фотосинтетичний потенціал, так і чисту продуктивність фотосинтезу у всі роки досліджень. Так, у 2023 році в період від виходу в трубку до колосіння чиста продуктивність фотосинтезу становила 9,77 г/м² на добу, у 2024 році — 10,73 г/м² на добу, а максимального значення досягла у 2025 році і становила 11,80 г/м² на добу. При обробці насіння препаратом «Канонір» показники

чистої продуктивності фотосинтезу були дещо вищими порівняно з контролем, зокрема, у 2023 році 9,83 г/м² на добу, що на 0,33 г/м² більше за контроль. Найвищі значення для цього препарату відзначені у 2025 році — 12,41 г/м² на добу.

Варіант з обробкою насіння «Актив Харвест» характеризувався значно більшими показниками, зокрема фотосинтетичний потенціал становив 2,83 млн.м²·д/га, а чиста продуктивність фотосинтезу досягала 12,59 г/м² на добу, що є високими значеннями за всі роки досліджень. Найвищі показники фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності спостерігалися на варіанті з обробкою «Гуміфілд», де у 2023 році фотосинтетичний потенціал складав 2,23 млн.м²·д/га, а чиста продуктивність фотосинтезу — 10,03 г/м² на добу; у 2025 році цей варіант показав максимальні значення 2,87 млн.м²·д/га і відповідно більшу від контролю чисту продуктивність на 0,47 г/м² на добу.

Порівняння сортів показало, що чиста продуктивність фотосинтезу сорту «Богемія» в період виходу в трубку – колосіння була вищою, ніж у сорту «Миронівська 65», що свідчить про сортові особливості рослин. У 2023 році для сорту «Богемія» найвищі значення спостерігалися на варіанті з «Гуміфілд» — фотосинтетичний потенціал 2,22 млн.м²·д/га, тоді як у контролі цей показник становив 2,04 млн.м²·д/га. Інші варіанти («Актив Харвест», «Канонір», «Таймень») мали менші значення, але всі вони перевищували контроль на 0,54–0,73 г/м² на добу.

У 2024 році чиста продуктивність фотосинтезу на контролі становила 10,45 г/м² на добу, тоді як у варіантах з протруюванням показники були вищими: «Таймень» — 11,49 г/м², «Канонір» — 12,6 г/м², «Актив Харвест» — 12,15 г/м², а максимальні значення відзначені на варіанті «Гуміфілд» — 12,33 г/м² на добу. У 2025 році показники фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності були ще вищими, зокрема, контроль — 10,59 г/м² на добу, «Таймень» — 10,99 г/м², «Канонір» — 11,25 г/м², «Актив Харвест» — 11,48 г/м², а максимальні значення на варіанті «Гуміфілд» — 11,76 г/м² на добу. Таким чином, найвищі показники фотосинтетичного потенціалу і

чистої продуктивності фотосинтезу спостерігалися на варіанті обробки насіння «Гуміфілд» у 2025 році.

3.3. Вплив протруювання насіння на структуру урожаю

Протруювання насіння позитивно впливало не лише на фотосинтетичну активність рослин, але й на структуру врожаю. У процесі фотосинтезу рослини пшениці перетворюють природні речовини, макро- і мікроелементи на органічні сполуки, що складають основу продуктивності та кінцевого врожаю. Важливим для оцінки біологічних процесів росту і розвитку озимої пшениці є аналіз структури врожаю, оскільки саме ці показники визначають, за рахунок чого формується продуктивність рослин. З отриманих даних видно, що структура урожайності пшениці визначається як кількістю зерен у рослині, так і їх масою.

Таблиця 3.3

Структура урожайності сортів озимої пшениці в залежності від варіанту*(середнє 2023-2025 рр.),*

Варіанти досліду	Кількість зерен з рослини, шт	Маса зерен з рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Богемія			
Без застосування (контроль)	66,2	3,00	43,1
Таймень	68,5	3,10	43,6
Канонір	72,4	3,19	43,9
Актив Харвест	72,9	3,32	45,6
Гуміфілд	73,8	3,47	47,3
Миронівська 65			
Без застосування (контроль)	64,7	2,83	43,0
Таймень	68,1	3,17	43,5
Канонір	70,4	3,20	45,2

Актив Харвест	72,5	3,33	45,5
Гуміфілд	73,4	3,42	46,4

3.3 Вплив протруювання насіння на структуру урожаю

Дослідження показали, що структура урожаю озимої пшениці значною мірою залежить від обробки насіння протруйниками. На кількість зерен з однієї рослини та їх масу впливають як сортові особливості, так і використані препарати.

Кількість зерен з рослини

Сорт «Богемія»:

- Контроль (без обробки) — 66,2 шт.
- «Таймень» — 68,5 (+2,3).
- «Канонір» — 72,4 (+6,2).
- «Актив Харвест» — 72,9.
- «Гуміфілд» — 73,8 (+7,6), максимальне значення серед варіантів.

Сорт «Миронівська 65»:

- Контроль — 67,7 шт.
- «Таймень» — 68,1.
- «Канонір» — 70,4 (+5,7).
- «Актив Харвест» — 72,5.
- «Гуміфілд» — 73,4, найвищий показник.

Маса зерен з одної рослини

- «Гуміфілд»: «Богемія» — 3,47 г, «Миронівська 65» — 3,42 г.
- «Актив Харвест»: 3,32–3,33 г.
- «Канонір»: «Богемія» — 3,20 г, «Миронівська 65» — 3,19 г.

Маса тисячі зерен

- «Гуміфілд»: «Богемія» — 47,3 г, «Миронівська 65» — 46,4 г.
- Контроль: «Богемія» — 43,1 г, «Миронівська 65» — 43,0 г.
- Інші варіанти перевищували контроль, але поступалися «Гуміфілд».

Висновок: максимальна кількість і маса зерен спостерігається при

обробці насіння **«Гуміфілд»**, при цьому сорт **«Богемія»** демонструє дещо вищі показники продуктивності порівняно з «Миронівська 65».

3.4 Урожайність озимої пшениці залежно від протруювання насіння

Незважаючи на те, що в Україні основною зерновою культурою є озима пшениця, її загальна урожайність залишається відносно низькою. За рентабельністю пшениця поступається таким культурам, як кукурудза та соняшник, які поступово витісняють її з традиційних сівозмін. Для збільшення валових зборів зерна та підтримки генетично запрограмованої якості зерна сортів необхідно вдосконалювати агротехнічні умови вирощування.

Урожайність є ключовим показником продуктивності рослин і мірилом господарської доцільності вирощування того чи іншого сорту, зокрема при використанні регуляторів росту та інших агротехнічних заходів. На ефективність використання насіння, а згодом і рослини, великий вплив мають погодні умови вегетаційного періоду. Значні відхилення від середньорічних показників спричиняють суттєві зміни фізіологічних функцій рослин і, як наслідок, зменшують їх продуктивність.

Метеорологічні умови вегетації 2013–2023 рр. були проблемними: рослини постраждали від випрівання та зрідження посівів. Відновлення весняної вегетації розпочалося пізно — на початку квітня, а через високу температуру та відсутність опадів тривалість фаз весняного розвитку скоротилася приблизно на місяць.

За даними аналізу урожайності 2023 року, сорт **«Богемія»** показав найвищий урожай на варіанті обробки насіння протруйником **Гуміфілд**, що становив **58,8 ц/га**, що на **3,6 ц/га** більше порівняно з контролем (без обробки насіння). Це свідчить про позитивний вплив протруйників на формування врожаю та ефективність використання потенціалу сорту.

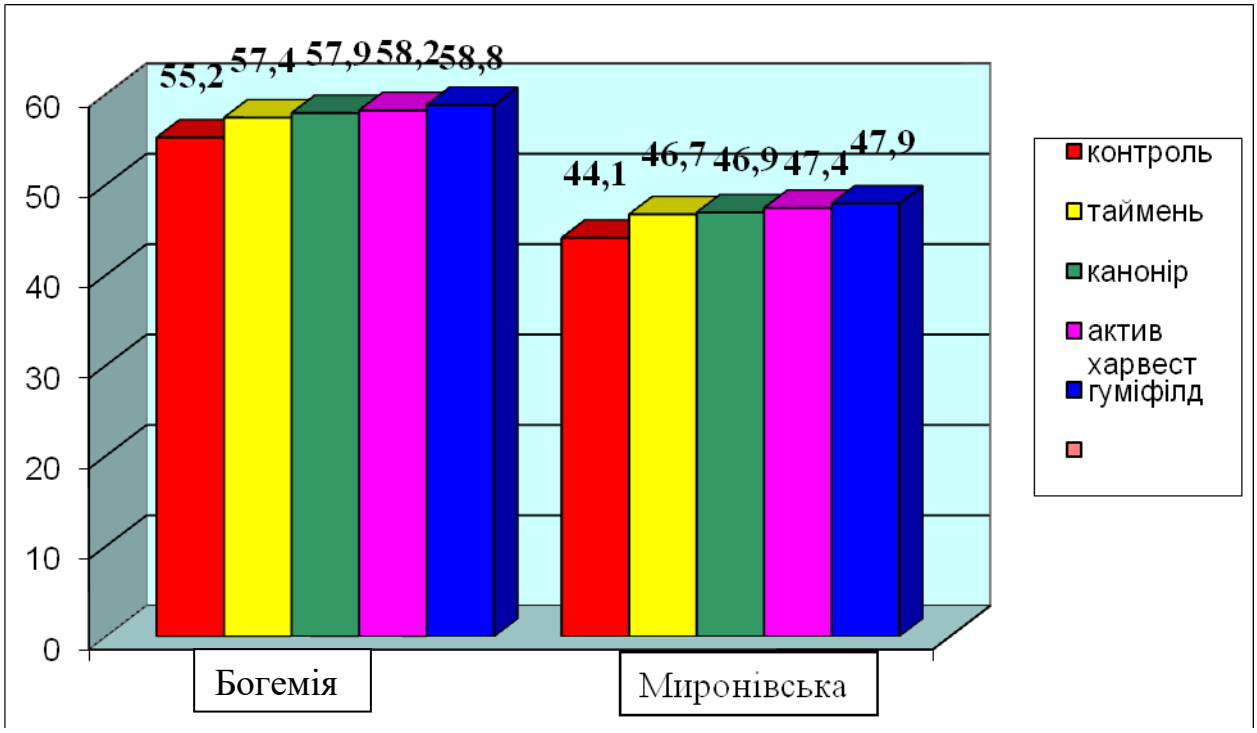


Рис 3.1. Урожайність озимої пшениці 2023 р,(ц/га)

У 2023 році для сорту Богемія найвищу урожайність показав варіант обробки насіння протруйником Гуміфілд, що становив 58,8 ц/га, що на 3,6 ц/га більше порівняно з контролем. Дещо менше, всього на 0,6 ц/га, поступався йому варіант із застосуванням Актив Харвест, який склав 58,2 ц/га, що також перевищує контроль на 3 ц/га. Варіант із протруйником Канонір відзначався урожайністю 57,9 ц/га, на 2,7 ц/га більше від контролю. Найменшу серед оброблених насінням, але все ж вищу від контролю, урожайність показав варіант із Таймень — 57,4 ц/га, що перевищує контроль на 2,2 ц/га.

Для сорту Миронівська 65 у 2023 році найвищий показник урожайності спостерігався на варіанті з обробкою насіння Гуміфілд — 47,8 ц/га, що на 3,7 ц/га більше від контролю. Варіант із Актив Харвест показав урожайність 47,4 ц/га, що на 0,4 ц/га менше від кращого варіанту, але перевищує контроль на 3,3 ц/га. Урожайність при обробці насіння Канонір становила 46,9 ц/га, що на

2,8 ц/га більше від контролю, але менше від двох попередніх варіантів. Найменший серед оброблених насінням показник мав варіант із Таймень — 46,7 ц/га, що перевищує контроль на 2,6 ц/га.

Таким чином, при використанні протруйників найвищою урожайністю у 2023 році відзначався варіант Гуміфілд для обох сортів — Богемія та Миронівська 65.

У 2024 році сорт Богемія показав максимальну урожайність на варіанті обробки насіння Гуміфілд — 64,1 ц/га, що на 3,8 ц/га більше від контролю. Варіант із Актив Харвест дав урожай 63,8 ц/га, що на 3,5 ц/га більше контролю, але на 0,3 ц/га менше від кращого варіанту. Урожайність на варіанті з Канонір склала 62,9 ц/га, що перевищує контроль на 2,6 ц/га, а варіант із Таймень мав урожай 62,2 ц/га, що на 1,9 ц/га більше від контролю. Контроль без застосування протруйників у 2024 році відзначився урожайністю 60,3 ц/га.

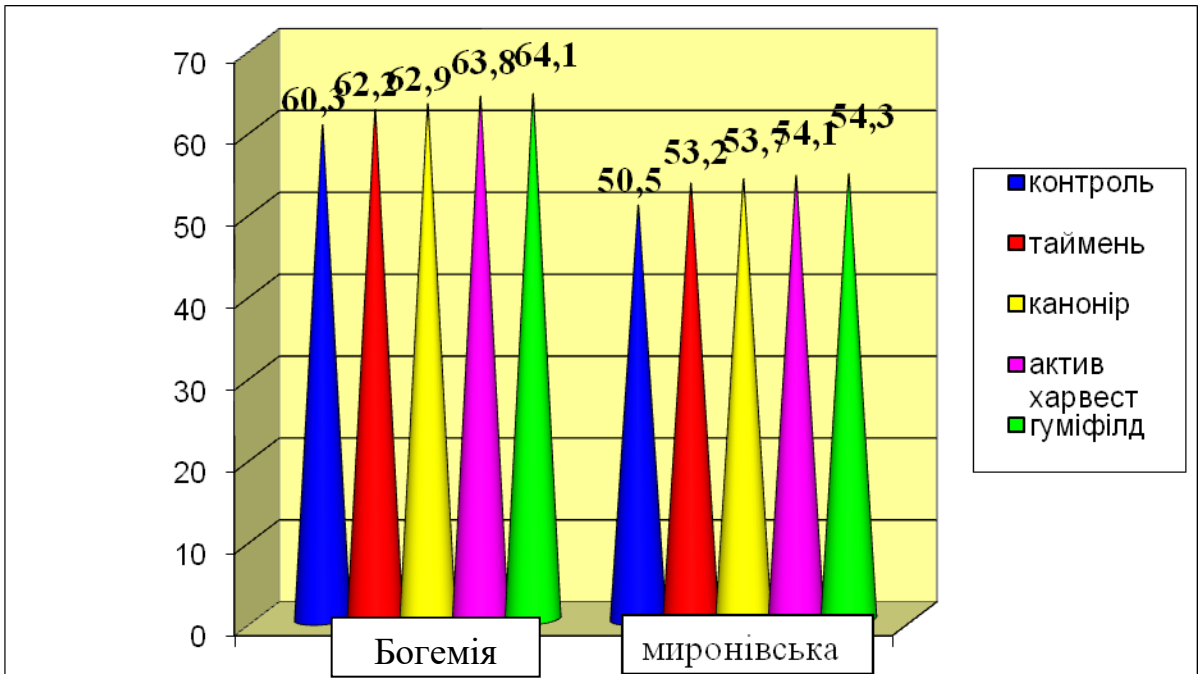


Рис 3.2. Урожайність озимої пшениці 2024 р**,** (ц/га)

У 2024 році сорт Миронівська 65 характеризувався урожайністю на контролі без застосування протруйника 50,5 ц/га, що на 9,8 ц/га менше від урожайності сорту Богемія. Аналіз варіантів із застосуванням протруйників

показав різні результати урожайності. Найвищий показник відзначено на варіанті з обробкою насіння Гуміфілд — 54,3 ц/га, що на 3,8 ц/га більше від контролю. Варіант із Актив Харвест дав урожай 54,1 ц/га, поступаючись лише на 0,2 ц/га від найкращого варіанту, але перевищуючи контроль на 3,6 ц/га. Урожайність на варіанті з обробкою насіння Канонір становила 53,7 ц/га, що на 3,2 ц/га більше від контролю, а варіант із Таймень показав урожай 53,2 ц/га, перевищуючи контроль на 2,7 ц/га.

У 2025 році урожайність пшениці відзначилася найбільшими значеннями порівняно з попередніми роками. Для сорту Богемія на контролі урожайність становила 68 ц/га. На варіантах із застосуванням протруйників урожайність підвищувалася. Найвищий показник спостерігався при обробці насіння Гуміфілд — 71,8 ц/га, що на 3,8 ц/га більше від контролю. Варіант із Актив Харвест показав урожайність 71,0 ц/га, що на 3 ц/га більше від контролю, але на 0,8 ц/га менше за кращий варіант. Урожайність на варіанті з обробкою насіння Канонір становила 70,8 ц/га, що перевищує контроль на 2,8 ц/га, але менше від попередніх варіантів на 1 та 0,8 ц/га відповідно.

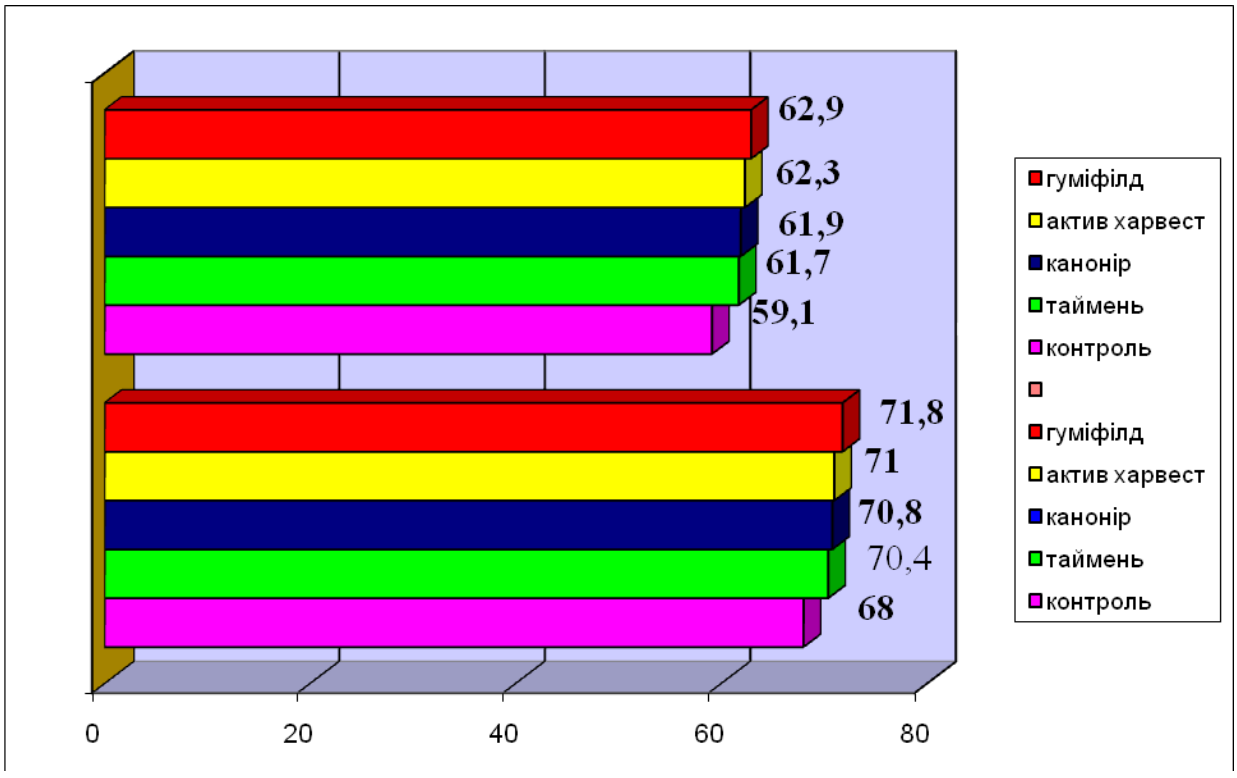


Рис. 3. 3. Урожайність озимої пшениці (2025 р.), *ц/га,*

У 2025 році урожайність сорту Богемія на варіанті обробки насіння Таймень становила 70,4 ц/га, що на 2,4 ц/га більше від контролю, але менше порівняно з іншими варіантами застосування протруйників. Найвищий показник урожайності відзначено на варіанті з обробкою насіння Гуміфілд — 71,8 ц/га, що перевищує контроль на 3,8 ц/га. Урожайність на варіанті обробки насіння Актив Харвест склала 71,0 ц/га, що на 3 ц/га більше від контролю, але на 0,8 ц/га менше за кращий варіант. Варіант з Канонір характеризувався урожайністю 70,8 ц/га, що на 2,8 ц/га більше від контролю, але менше від попередніх варіантів на 1 і 0,8 ц/га відповідно.

Сорт Миронівська 65 у 2025 році на варіанті обробки насіння Гуміфілд відзначився урожайністю 62,9 ц/га, що на 3,8 ц/га перевищує контроль. Варіант із Актив Харвест показав урожай 62,3 ц/га, що на 3,2 ц/га більше від контролю, але на 0,6 ц/га менше від варіанту Гуміфілд. Урожайність на варіанті з обробкою насіння Канонір становила 61,9 ц/га, перевищуючи контроль на 2,82 ц/га, але поступаючись варіанту Актив Харвест на 0,4 ц/га. Варіант із Таймень характеризувався урожайністю 61,7 ц/га, що на 2,6 ц/га більше від контролю.

Аналіз отриманих даних показав, що урожайність пшениці значною мірою залежала як від окремих препаратів, так і від їх комплексної дії на основний агрономічний показник (табл. 3.4). За середніми показниками високої урожайності найкращим виявився варіант обробки насіння мікродобривом. Для сорту Богемія середнє значення урожайності становило 64,9 ц/га, що на 3,7 ц/га більше від контрольного варіанту без застосування препаратів. Для сорту Миронівська 65 середня урожайність склала 55,0 ц/га, що на 3,8 ц/га більше від контролю.

Для сорту Богемія на варіанті обробки насіння Актив Харвест урожайність була дещо нижчою — 64,3 ц/га, що на 0,6 ц/га менше за кращий варіант Гуміфілд, але перевищувала контроль на 3,1 ц/га. Для сорту Миронівська 65 при застосуванні Актив Харвест урожайність становила 54,6 ц/га, що на 3,4 ц/га більше від контролю, але на 0,4 ц/га менше за попередній

варіант Гуміфілд.

Таблиця 3.4

Урожайність пшениці озимої залежно від використання протруйників *(середнє 2023-2025рр),* **ц/га**

	Богемія		Миронівська 65	
	Середня, ц/га	± до контролю	Середня, ц/га	± до контролю
Контроль	61,2		51,2	
Таймень	63,3	+2,1	53,9	+2,7
Канонір	63,9	+2,7	54,2	+3,0
Актив Харвест	64,3	+3,1	54,6	+3,4
Гуміфілд	64,9	+3,7	55,0	+3,8

За середньою урожайністю сорт Богемія порівняно із сортом Миронівська 65 демонструє дещо вищі показники. За варіантами обробки насіння можна відмітити наступні результати: на контролі, без застосування протруйників, урожайність пшениці становила 61,2 ц/га. Варіант обробки насіння Канонір характеризувався урожайністю 63,9 ц/га, що на 2,7 ц/га більше від контролю. Урожайність на варіанті Таймень склала 63,3 ц/га, що перевищує контроль на 2,1 ц/га. Максимальний показник урожайності в досліді спостерігався при застосуванні препарату Гуміфілд, що становив 64,9 ц/га, перевищуючи контроль на 3,7 ц/га, а також інші варіанти на 3,1 ц/га і 2,7 ц/га відповідно, що свідчить про ефективність використання цього препарату.

Аналіз урожайності за роками показав, що показники значною мірою залежать від сортових особливостей пшениці та кліматичних умов конкретного року. В цілому найвищими були результати 2025 року, дещо меншими — у 2024 році, і найнижчими — у 2023 році.

3.5. Фізичні та хімічні показники якості зерна озимої пшениці залежно від протруювання

Важливою складовою зерна пшениці є білок, високомолекулярна органічна сполука, що складається з амінокислот. Білки мають високу харчову цінність, однак харчова цінність зерна визначається не лише їх вмістом, а й якістю білка, тобто наявністю незамінних амінокислот. Найбільший вплив на хлібопекарські властивості зерна мають гліадини та глютеніни.

Серед показників, що характеризують хлібопекарські якості пшениці, провідне місце належить клейковині. Високий вміст клейковини не лише підвищує харчову цінність хліба, а й є основною умовою високих хлібопекарських властивостей борошна, зокрема об'ємного виходу хліба, відношення висоти подового хліба до його діаметра, пористості та зовнішнього вигляду. Лише за високого вмісту сирої клейковини (25 % і більше) та доброї її якості можна отримати пишний, смачний і корисний хліб. Унікальна властивість білків пшениці утворювати комплекс клейковину визначила її провідну роль серед усіх зернових культур.

За даними досліджень щодо якості вирощеного зерна, залежно від обробки насіння протруйниками та мікродобривами (табл. 3.5), у сортів Богемія і Миронівська 65 вміст білка та клейковини у всіх варіантах був вищий порівняно з контролем.

У середньому за роки досліджень, за обробки насіння протруйниками Таймень (2 л/т) та Канонір (0,5 кг/т) було отримано збільшення вмісту білка та клейковини: у сорту Богемія на 0,9–1,1 % (клейковина) та 0,5–0,9 % (білок), а у сорту Миронівська 65 на 1,8–2,0 % (клейковина) та 0,8–1,0 % (білок) порівняно з контролем, тобто без обробки насіння.

Таблиця 3.5

Якість зерна пшениці залежно від обробки насіння протруйниками та мікродобривами (середнє за 2023-2025 рр.)

Варіанти досліду	Клейковина, %	Білок, %	Скловидність, %
Богемія			
Без застосування (контроль)	23,4	11,8	86
Таймень	24,3	12,3	89
Канонір	24,5	12,7	90
Актив Харвест	24,9	12,7	91
Гуміфілд	25,3	13,1	91
Миронівська 65			
Без застосування (контроль)	20,6	11,3	85
Таймень	22,4	12,1	87
Канонір	22,6	12,3	89
Актив Харвест	23,8	12,4	90
Гуміфілд	24.4	12,6	90

При застосуванні мікродобрив Актив Харвест (2 л/т) та Гуміфілд Форте (0,5 л/т) спостерігалося значне підвищення якості вирощеного зерна. У сорту Богемія вміст клейковини зростав на 1,5–1,9 %, а у сорту Миронівська 65 – на 3,2–3,8 %, у той час як вміст білка збільшувався на 0,9–1,3 % та 1,1–1,3 % відповідно порівняно з контролем.

Скловидність зерна характеризує зовнішній вигляд зерна, його консистенцію та щільність розміщення крохмальних зерен. Скловидне зерно відзначається підвищеним вмістом білка та клейковини, високою вуглеводо-амілазною активністю і високим виходом борошна.

За визначенням скловидності зерна пшениці озимої у контрольному варіанті показник становив 85 % у сорту Богемія та 86 % у сорту

Миронівська 65. Після протруєння насіння протруйником Таймень цей показник підвищувався до 87 % та 89 % відповідно. За обробки насіння мікродобривами Актив Харвест (2 л/т) та Гуміфілд Форте (0,5 л/т) скловидність зерна зростала до 90–91 % у обох сортів.

Таким чином, аналіз показників якості зерна свідчить, що найвищими хлібопекарськими властивостями відзначалися варіанти обробки насіння препаратами Актив Харвест та Гуміфілд, що значно переважають контроль, тобто варіант без обробки насіння.

3.6 Посівні якості та біологічні показники залежно від передпосівної обробки насіння

Отримані експериментальні дані щодо обробки насіння різними протруйниками та мікродобривами свідчать, що досліджувані препарати по-різному впливали на якісні показники насіння пшениці озимої.

Так, при вивченні посівних якостей та біологічних показників насіння за роки досліджень, залежно від протруювання препаратами Таймень (2 л/т) та Канонір (0,5 кг/т) у сорту Богемія підвищувалася енергія проростання на 4 % порівняно з контролем, тоді як зміни показника лабораторної схожості були незначні. У сорту Миронівська 65 енергія проростання та лабораторна схожість збільшувались на 3 % порівняно з контролем.

У варіантах обробки насіння мікродобривами Актив Харвест (2 л/т) та Гуміфілд Форте (0,5 л/т) у обох сортів відзначалося підвищення енергії проростання на 4–5 %, а лабораторної схожості – на 3 % порівняно з необробленим насінням.

Таким чином, застосування протруйників і мікродобрив покращує посівні якості насіння, зокрема підвищує енергію проростання та лабораторну схожість, що сприяє більш успішному розвитку сходів і формуванню високопродуктивних посівів.

Таблиця 3.6

Посівні якості та біологічні показники насіння сортів пшениці озимої залежно від обробки насіння протруйниками та мікродобривами

Варіанти досліду	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Довжина колиоптиле см	Кількість зародкова корінців, шт
Богемія				
Без застосування (контроль)	90	95	8,5	3,0
Таймень	94	96	8,7	3,2
Канонір	94	97	8,8	3,2
Актив Харвест	95	97	8,8	3,3
Гуміфілд	95	98	8,9	3,3
Миронівська 65				
Без застосування (контроль)	89	94	7,4	3,0
Таймень	90	95	7,5	3,1
Канонір	91	95	7,5	3,1
Актив Харвест	92	96	7,6	3,2
Гуміфілд	93	97	7,7	3,2

Стосовно біологічних показників довжини колеоптиле та кількості первинних зародкових корінців, особливого впливу від застосування протруйників не виявлено, проте відзначаються сортові відмінності. Так, довжина колеоптиле була більшою у сорту Богемія і становила 8,5 см, у порівнянні з сортом Миронівська 65, де цей показник дорівнював 7,4 см. При проростанні насіння дещо більшу кількість зародкових корінців відмічено у сорту Богемія – 3,3 шт.

При обробці насіння протруйниками Таймень (2 л/т) та Канонір (0,5 кг/т) спостерігалося підвищення посівних показників, зокрема енергії проростання порівняно з контролем у обох сортів. Також у досліджуваних сортів відзначено незначне підвищення біологічних показників під впливом протруйників та мікродобрив, зберігаючи сортові відмінності за довжиною колеоптиле та кількістю зародкових корінців та демонструючи тенденцію до зростання цих показників порівняно з контролем.

Таким чином, довжина колеоптиле у сорту Богемія була більшою на 1,1 см і становила 8,5 см, а при проростанні насіння цей сорт формував більшу кількість зародкових корінців – 3,3 шт, порівняно з сортом Миронівська 65.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

При впровадженні у виробництво будь-якої культури, а також технології її вирощування, поряд із завданням підвищення врожайності та валових зборів зерна пшениці озимої, надзвичайно актуальним є підвищення економічної ефективності її виробництва. Це передбачає оптимізацію використання ресурсів, зниження собівартості продукції та підвищення якості зерна, що безпосередньо впливає на його ринкову цінність.

Застосування протруйників та мікродобрив дозволяє не лише покращити фізіологічний стан рослин, їхню енергію проростання та схожість насіння, а й підвищити структурні показники врожайності, включаючи кількість та масу зерен із рослини, масу тисячі зерен, а також якісні показники зерна – вміст білка, клейковини та скловидність.

Аналіз дослідів показав, що найбільш ефективним варіантом з точки зору підвищення врожайності та якості зерна є обробка насіння мікродобривами Актив Харвест та Гуміфілд Форте, а серед протруйників – Гуміфілд. Для сорту Богемія відзначено найвищі показники продуктивності та якості зерна, а сорту Миронівська 65 – дещо нижчі, але значно перевищують контрольні варіанти без обробки насіння.

Таким чином, застосування цих препаратів дозволяє комплексно підвищити фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу, структуру урожаю, урожайність та посівні якості насіння, що у підсумку забезпечує економічну доцільність та підвищення ефективності вирощування озимої пшениці.

Ринкові економічні відносини, що формуються в Україні, у цілому сприяють розвитку високопродуктивного сільськогосподарського

виробництва. Вони стимулюють зацікавленість виробника у збільшенні виходу та продажу продукції, підвищують торговельну спроможність продукції та враховують попит споживача.

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва неможливе без об'єктивної економічної оцінки різних явищ, що відбуваються в аграрному секторі. Критерієм економічної ефективності виробництва продукції та впровадження агротехнічних і організаційно-економічних заходів є рівень окупності витрат. Ефективність виробництва в зерновій галузі перебуває в прямій залежності від факторів її інтенсифікації.

Загальновизнано, що сорт культури, незалежно від форми власності на землю та організаційних схем її використання, залишається визначальним чинником зростання врожайності та виробництва рослинницької продукції. Економічна ефективність проявляється не лише у виборі сорту, здатного давати вищий урожай за однакових витрат, але й у правильному терміновому використанні насіння у виробництві.

У системі сільського господарства насіння є найбільш трудомістким і дорогим ресурсом, що обмежує його закупівлю у великих обсягах. Економічну ефективність виробництва визначають за кількома показниками: урожайністю, витратами на одиницю площі, собівартістю, вартістю отриманої продукції, прибутком на 1 га посіву та рівнем рентабельності.

У рамках проведених досліджень економічну ефективність визначали згідно з прийнятою методикою [62] шляхом порівняння даних урожайності різних варіантів застосування препаратів, що відображено у таблиці 4.1. Аналіз отриманих результатів дозволяє оцінити доцільність застосування протруйників та мікродобрив, визначити найефективніші варіанти підвищення продуктивності та забезпечення прибутковості вирощування озимої пшениці.

.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці залежно від протруювання насіння (середнє за 2023-2025 рр.)

Варіанти досліду	Урожай-ність, ц/га	Затрати грн/га	Дохід, грн/га	Прибуток грн/га	Рівень рентабельності, %
Богемія					
контроль	61,2	6224	14688	8464	135
Таймень	63,3	6412	15192	8780	137
Канонір	63,9	6431	15336	8905	138
Актив Харвест	64,3	6500	15432	8932	138
Гуміфілд	64,9	6523	15576	9053	139
Миронівська 65					
контроль	51,2	6224	12288	6064	997,4
Таймень	53,9	6412	12936	6524	101
Канонір	54,2	6431	13008	6577	102
Актив Харвест	54,6	6500	13104	6604	102
Гуміфілд	55,0	6523	13200	6677	103

Враховуючи наведені дані щодо різних варіантів обробки насіння, для порівняння враховувалися також різні витрати. Проте основним критерієм оцінки економічної ефективності обрано урожайність, що дозволяє комплексно оцінити результативність застосування протруйників та мікродобрив.

Аналіз економічної ефективності вирощування пшениці залежно від передпосівної обробки насіння показав, що найменші витрати були

зафіксовані у контрольному варіанті. Найбільш затратним виявився варіант обробки насіння мікродобривом Гуміфілд, де витрати становили 6523 грн/га. Загалом, залежно від варіантів досліду, витрати на вирощування пшениці коливалися у межах 6412–6523 грн/га.

Розрахунки економічної ефективності показали, що при використанні протруйників витрати на вирощування становили 6523 грн/га, а дохід досягав 15576 грн/га для сорту Богемія, при цьому рівень рентабельності складав 139 %. Для сорту Миронівська 65 рентабельність становила 102 %. У контрольному варіанті рівень рентабельності був значно нижчим і складав відповідно 97,4 % для сорту Богемія та 135 % для сорту Миронівська 65.

Таким чином, використання протруювання насіння при вирощуванні пшениці сприяло підвищенню доходу: для сорту Богемія до 15576 грн/га, а для сорту Миронівська 65 – до 13200 грн/га.

За результатами проведених досліджень можна стверджувати, що за показниками прибутку та рентабельності сорт Богемія виявився більш ефективним. Крім того, обробка насіння протруйниками забезпечувала вищий рівень рентабельності порівняно з контролем, що підтверджує доцільність застосування даних препаратів у технології вирощування озимої пшениці.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЯ

5.1. Екологічні аспекти застосування протруювання насіння

Екологічна ситуація в Україні значною мірою ускладнена незбалансованим застосуванням мінеральних добрив і пестицидів, що призводить до суттєвих змін у структурі та функціях ґрунтового покриву, а також у фізіології рослин. Ці зміни негативно впливають на біологічну активність живих організмів, які є ключовим життєдайним чинником ґрунту. Рослини, виділяючи через ризосферу азотні та вуглеводні сполуки, мікроелементи, амінокислоти, вітаміни, ферменти та ростові речовини, здатні збагачувати ґрунт і стимулювати його родючість. Тому для посилення цих процесів та мінімізації негативного впливу хімічних препаратів у сільському господарстві необхідне застосування **біологічно активних речовин**.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва у **інтегрованих системах захисту рослин** біологічні методи набувають дедалі більшого поширення. Вони ґрунтуються на застосуванні ефективних та екологічно безпечних препаратів росту і розвитку рослин, а також мікробіологічних препаратів, здатних регулювати життєдіяльність рослин та ґрунтової мікрофлори, мобілізувати генетично закладені ресурси, закладені природою та селекцією. Використання біологічних препаратів дозволяє зменшити забруднення довкілля, відтворити природну родючість ґрунтів та отримувати екологічно чисту високоякісну продукцію. Крім того, біологічний метод сприяє інтенсифікації виробництва при одночасному скороченні енергетичних і матеріальних витрат на застосування агрохімікатів, підвищуючи рентабельність та конкурентоспроможність зернової продукції.

Основні вітчизняні протруйники виробляють із продуктів

життєдіяльності грибів-мікроміцетів, виділених з кореневої системи женьшеню. Вони містять амінокислоти, жирні кислоти, фітогормони, аміноцукри, мікроелементи та інші природні сполуки. Наукові дослідження та виробничі випробування препаратів **Біолан** і **Емістим С** у зоні Лісостепу підтвердили зменшення надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва на забруднених ґрунтах, а також підвищення стійкості рослин до хвороб. Використання таких протруйників разом із пестицидами підвищує стійкість ґрунтової мікрофлори до негативного впливу агрохімікатів.

Дослідження Інституту фізіології рослин і генетики НАН України показали, що під впливом протруйників та мікродобрив зменшується як спонтанний, так і пестицидний мутагенез у рослин. Уманський національний аграрний університет за завданням Мінагрополітики України протягом останніх 10 років розробив екологічно безпечні технології застосування протруйників у поєднанні з сучасними гербіцидами, що дозволяє використовувати мінімально рекомендовані дози без зниження ефективності обробки.

Результати дослідів свідчать, що нові протруйники насіння за ефективністю не поступаються кращим світовим аналогам, а за технологічними показниками та вартістю мають значні переваги. Препарати нового покоління за санітарно-гігієнічною класифікацією відносяться до нетоксичних речовин, позитивно впливають на ріст і розвиток рослин, підвищують енергію проростання насіння та швидко трансформуються клітинами рослин. При застосуванні препаратів, що регулюють ріст, враховують, що кожен із них створений для інтенсифікації розвитку та продуктивності культури при дотриманні відповідних доз і термінів внесення.

Таким чином, застосування біологічно активних препаратів та мікродобрив у сучасних системах захисту рослин є не лише екологічно доцільним, а й економічно ефективним способом підвищення продуктивності та якості зернових культур.

Використання засобів захисту рослин у поєднанні з протруйниками насіння сприяє активізації розвитку різних екологічно-трофічних груп мікроорганізмів у ґрунті та посиленню процесів новоутворення гумусових сполук. Екологічна роль протруйників обумовлена як прямою дією на мікробні угрупування, так і впливом через коріння рослин, розвиток яких підсилюється на 15–37 % [63].

Біотехнологічні препарати здатні послаблювати негативний вплив природно-кліматичних умов на врожайність культур. Через постійні коливання природно-кліматичних чинників рослинам необхідні адаптогени — речовини, що знижують стрес від впливу антропогенних факторів, зокрема непродуманого використання пестицидів, агрохімікатів та недотримання сучасних агротехнологій.

Необхідність застосування протруйників насіння зумовлена тим, що вони підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів природного та антропогенного походження: критичних перепадів температур, дефіциту вологи, фітотоксичної дії пестицидів, ураження хворобами та шкідниками.

Переваги використання біостимуляторів полягають у їх ефективності, економічності та екологічності. Більшість сучасних препаратів мають сертифікат ISO 14024, що підтверджує їх екологічну безпечність. Встановлено, що ці препарати малотоксичні і за санітарно-гігієнічною класифікацією належать до 3–4 класу небезпеки. Вони швидко утилізуються сапротрофними мікроорганізмами, не токсичні для ґрунтової мікрофлори і фауни, гідробіонтів, комах-запилювачів та інших біологічних об’єктів [64].

Таким чином, застосування протруйників не лише покращує ріст і розвиток рослин, а й забезпечує отримання більш екологічно безпечної та високоякісної продукції рослинництва.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Вимоги безпеки до виконання виробничих процесів

Виробнича діяльність у сільському господарстві базується на багатьох тісно пов’язаних процесах, серед яких важливе місце займають операції, пов’язані з вирощуванням, зберіганням та реалізацією пшениці. Для ефективного вирішення завдань цієї діяльності вищі навчальні заклади готують фахівців, які володіють відповідними методами дослідження, специфіка яких полягає у проведенні робіт у природних та виробничих умовах. Забезпечити такий рівень підготовки можливо лише за умов виконання практичних завдань безпосередньо у виробництві.

Успішне виконання навчальних та виробничих завдань під час вирощування пшениці, а також збереження життя і здоров’я учасників залежать від продуманої організації, високої індивідуальної та колективної дисципліни, етики взаємовідносин, чіткого дотримання розпорядку роботи та правил безпеки. Недисциплінованість, легковажність, безвідповідальність, нехтування ймовірними небезпеками та необґрунтований ризик можуть поставити під загрозу життя і здоров’я учасників виробництва та зірвати виконання планових робіт.

Кожен викладач і студент перед початком сільськогосподарської діяльності зобов’язані засвоїти правила охорони праці та безпеки життєдіяльності. Порушення цих правил, прояви недисциплінованості або показне нехтування безпекою свідчать про професійну непідготовленість студента до виконання виробничих завдань.

Охорона праці є науково обґрунтованою соціально-технічною галуззю, що вивчає питання безпеки праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням, аваріям, пожежам та вибухам. Вона охоплює систему законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на створення безпечних умов праці та збереження здоров'я і працездатності людини.

Технологічні процеси вирощування та збирання пшениці повинні відповідати типовим технологіям, затвердженим власником підприємства, а нові технології розробляються з урахуванням вимог безпеки, гігієни та санітарії.

Безпека технологічних процесів забезпечується шляхом:

- запобігання небезпечним і аварійним ситуаціям;
- упорядкування території господарства;
- використання безпечних технологічних матеріалів та обладнання;
- врахування стану навколишнього середовища;
- дотримання правил експлуатації обладнання та використання контрольно-вимірювальних приладів;
- раціонального розташування обладнання та організації робочих місць;
- розподілу функцій між людиною і машиною для запобігання фізичному та нервово-психічному перенапруженню;
- безпечного використання, зберігання та транспортування матеріалів;
- професійного підбору і навчання працівників з перевіркою знань і навичок;
- організаційних та технічних заходів щодо запобігання пожежам і вибухам;
- включення вимог безпеки до технологічної документації;
- контролю параметрів небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- дотримання високої виробничої і трудової дисципліни.

Вимоги безпеки для конкретних процесів і видів робіт розробляються на

основі законодавства України про працю, санітарних та екологічних норм, а також з урахуванням аналізу травматизму та професійних захворювань. Нові технологічні процеси повинні забезпечувати мінімальний вплив на навколишнє середовище та не перевищувати допустимі норми шкідливих речовин.

Безпека технологічних процесів у сільському господарстві

1. **Вимоги до технологій та обладнання:**
    - Впроваджувані технологічні процеси повинні відповідати ГОСТ 12.3.002-75 та мати сертифікати відповідності, що підтверджують їх безпечність.
    - Нові технології та виробничі процеси впроваджуються за затвердженою документацією, погодженою з відповідними органами та організаціями.
    - Власник підприємства відповідає за реалізацію заходів із безпеки праці, охорони навколишнього середовища та здоров’я працівників.
2. **Застосування матеріалів і речовин:**
    - Не допускається використання шкідливих речовин без розроблених гранично допустимих нормативів, методик контролю та токсикологічної експертизи.
    - Агрохімікати повинні бути державної реєстрації, технічні засоби для їх застосування — сертифіковані.
    - Працівники повинні бути інформовані про виробничі небезпеки, навчені безпечним методам роботи і забезпечені засобами індивідуального захисту.
3. **Організація роботи машин і агрегатів:**
    - Розміщення сільськогосподарських машин та транспортних засобів здійснюється за технологічними картами.
    - Заправка машин і агрегатів матеріалами проводиться на

технологічних дорогах із механізацією; заправка паливом — з дотриманням правил пожежної безпеки.

- Режими руху техніки повинні відповідати експлуатаційній документації, виключати зіткнення та наїзди на людей.
- Інтервал між збиральним агрегатом і транспортним засобом під час вивантаження повинен бути не менше 1,5 м.
- Причіпні машини з постійними робочими місцями повинні мати справну двосторонню сигналізацію. Пересування техніки здійснюється за розробленими маршрутами.

4. **Механізовані та вантажно-розвантажувальні роботи:**
   - Роботи з обробітку ґрунту виконуються відповідно до норм охорони праці, із дотриманням швидкісного режиму агрегатів.
   - Заміну, очищення і регулювання робочих органів допускається лише після заходів проти їх самовільного опускання.
   - Забороняється піднімати або спускати працівників на рухомі машини.
   - Вантажно-розвантажувальні роботи виконуються під контролем відповідальної особи; на майданчику не допускаються сторонні особи.

ВИСНОВКИ

У роботі досліджено ефективність застосування протруювання насіння сортів озимої пшениці Богемія та Миронівська 65 із використанням препаратів Таймень, Канонір, Актив Харвест, Гуміфілд. Встановлено комплексний вплив передпосівної обробки на врожайність, якість зерна та економічну ефективність вирощування.

Теоретичне обґрунтування: Запропоновано шляхи підвищення врожайності та якості зерна через врахування сортових особливостей та вплив протруювання насіння.

Польова схожість насіння: Показники польової схожості становили 93,6 % (Богемія) та 94,3 % (Миронівська 65), змінювалися залежно від застосування протруйників фунгіцидної та інсектицидної дії (Таймень, Канонір), що забезпечує отримання високого врожаю.

Чиста продуктивність фотосинтезу: Максимальні показники відмічені на варіантах обробки насіння Гуміфілд: Богемія: 12,54 г/м²/д Миронівська 65: 12,33 г/м²/д.

Урожайність: Найвищу врожайність забезпечили Актив Харвест та Гуміфілд: Богемія: 64,3 ц/га, Миронівська 65: 55,0 ц/га

Структура урожайності: Середня кількість зерен з рослини та маса тисячі насінин: Богемія: 73,8 шт, Миронівська 65: 46,4 г

Якість зерна: Вміст клейковини: 24,4 % (Богемія), 25,3 % (Миронівська 65)

Скловидність: 90–91 %, найкращі показники за обробки Гуміфілд

Посівні якості насіння: Обробка Актив Харвест і Гуміфілд підвищує: Енергію проростання: +3–4 %, лабораторну схожість: +2–3 %

Економічна ефективність: Використання протруйників доцільне в сільському господарстві.

Найвищий чистий прибуток та рентабельність отримано при застосуванні Актив Харвест та Гуміфілд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лихочвор В. В. Зерновиробництво / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриненко, П. В. Іващук. – Львів : НВФ „Українські технології”, 2008. – 624 с.

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

3. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навч. посібник / за ред. В. В. Кириченка . – Х.: ІР В. Я. Юрєва НААН України, 2010. – 462 с.

4. Технологія виробництва продукції рослинництва: навч. посіб. Мельник С. І., Муляр О. Д., Кочубей М. Й., Іванцов П. Д.. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 405 с.

5. Яра пшениця м’яка і технологія її вирощування у Правобережному Лісостепу України. А. І. Шевченко, В. І. Дубовий, Київ, Аграрна Наука 2011. – 38с.

6. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я., Козяр О. М., Демидась Г. І. / Рослинництво за ред. канд. с.-г. наук О. Я. Шевчука, Київ, 2005, С. 609

7. Василюк П.М. Добір сортів пшеницімякої для інтенсивних технологій / П.М. Василюк, Г.М. Каражбейта ін. // Вісник аграрної науки. – 2013. - №2. С.38-42.

12. Бурденюк–Тарасевич Л.А. Оцінка адаптивної здатності сортів пшениці м’якої озимої в умовах Лісостепу України / Л.А. Бурденюк-Тарасевич, О.А. Дубова, В.С. Хахула// Селекція і насінництво. – 2012. – Випуск 101. – С.3-12.

13. Волкодав В.В. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства / В.В. Волкодав, О.М. Гончар, О.В. Захарчук, М.Ю. Климова // Збірник наукових праць Інститут землеробства УААН. – 2004. – Спецвипуск-С.154-157.

14. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник; підгот.: Н.І. Рябчун, М.І. Єльніков, А.Ф. Звягін, О.В. Голік та ін.; за ред. В.В. Кириченка. – Х.: ІР ім.. В.Я. Юр’єва НААН України, 2010. – 462

15. Бузинський М.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників / М.В. Бузинський // Збірник наукових праць ННЦ інститут землеробства НААН вип. 2. – Київ. 2024. – С. 106-117.

18. Гирка А.Д. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці залежно від сортових особливостей / А.Д. Гирка // Селекція і насінництво. – 2008. - №95. – С.143-148.

19. Рябчун Н.І. Методологічні основи визначення зимостійкості, моніторингу посівів та формування урожайності озимих зернових культур.Дисертація на здобуття наук. ст.. доктора с.-г. наук. – Харків: Інститут рослинництва ім.. В.Я. Юр'єва, 2024. – 428 с.

24. Орлюк А.П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці. / А.П. Орлюк, К.В. Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002. – 274 с.

25. Орлюк А.П. Сортова політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої пшениці на півдні України / А.П. Орлюк // Зрошуване землеробство: між від. темат. науковий збірник. – Херсон: Айлант. 2007. – Вип. 48. – С.9-16.

26. Польовий В.М. Реакція пшениці озимої на удобрення залежно від кислотності дерново-підзолистого грунту / В.М. Польовий, Л.Я. Лукашук, М.М. Лаврук // Вісник аграрної науки. – 2012. - №12. – С.18-21.

27. Сайдак Р. Формуємо якість зерна озимої пшениці залежно від агрокліматичних умов / Р. Сайдак // Зерно і хліб. – 2013. - №4. – С.39-41.

28. Соколов В.М. Пріоритет високої якості / В.М. Соколов // Насінництво. – 2012. - №10. – С.1-2.

29. Шевченко А.М. Високоадаптивні сорти польових культур / А.М. Шевченко, І.А. Шевченко // Вісник аграрної науки. – 2007. №4. – С.21-23.

30. Данько В.І. Урожай і якість зерна пшениці озимої залежно від попередників у північному Лісостепу / В.І. Данько // Вісник аграрної науки. – 2011. - №9. – С. 7-10.

31. Досвід передового агрохолдингу «Мрія». Оптимізація параметрів сівби озимої пшениці відповідно до календарних строків / Агроном. – 2012. - № 3. – С. 64-65.

32. Дубовський А. Гормональні типи озимої пшениці (практичний посібник аграріям). / А. Дубовський. – Агроексперт. //2024. - №12 (89). – С.22-25.

33. Жемела Г.П. Удосконалення технології вирощування екологічно чистого і якісного зерна озимої пшениці / Г.П. Жемела, П.В. Писаренко // Зб. наукових праць Уманського держ. агр.. ун-ту (Спец. Випуск Біологічні науки і проблеми рослинництва). – Умань, 2003. – С.702-707.

34.

37. Лифенко С.П. Новісортиозимої пшениці м’якої інтенсивного типу степової екології: Біологічні та господарсько корисні ознаки / С.П. Лифенко, М.І. Ериняк, Т.П. Нарган, М.Ю. Наконечний, Ю.І. Подуст // Збірник наукових праць СГІ – НЦНС, вип.. 16 (56). Одеса, 2010.

38. Напрями підвищення якості зерна пшениці озимої м’якої в Лісостепу України / (Корчмарський В.С., Колючий В.Т., Блохін М.І.) // Посібник українського хлібороба. – К., 2009. – С. 24-31.

39. Лихочвор В.В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України: Монографія. – Львів: НВФ Українські технології, 1997. – 204 с.

40. Уліч Л.І. Урожайний потенціал та адаптивні властивості нових сортів пшениці м’якої озимої в умовах Лісостепу / Л.І. Уліч, П.М. Василюк, // Вісник аграрної науки. – 2013. - №12. – С.25-28.

41. Шевченко А.М. Високоадаптивні сорти польових культур / А.М. Шевченко, І.А. Шевченко // Вісник аграрної науки. – 2007. № 4. – С.21-23.

42. Чайка В. Д. Вірнийвибірпротруйниканасіння – основнаскладовависокоговрожаю / В. Д. Чайка // Агроном. – 2005. – №3. – С.38.

44. Ретьман С. В. Протруєне насіння − якісний врожай / С. В. Ретьман, О. В. Шевчук, С. В. Михайленко // Посібник українського хлібороба. Науково-виробничий щорічник – 2009. – С. 66-67.

45. Ретьман С. В. Новийкомбінованийпротруйник / С. В. Ретьман, О. В. Шевчук // Захистрослин.− 2002.− №7. − С.5.

46. Кирик М. М. Протруєннянасінняяроїпшениці / М. М. Кирик, Г. Ф. Дударєва, С. А. Левада// Захистрослин. – 1999. – №4. – С. 9.

52. Бабаянц О. В. Висока ефективність фунгіцидних препаратів − протруювачів насіння, надійний захист майбутнього врожаю / О. В. Бабаянц // Агроном. – 2005. − №3.− С.48.

53. В. П. Кавунець. Разом з фунгіцидом – інсектицид / В. П. Кавунець,А. А. Сіроштан, П. Г. Голосний,В. М. Маласай// Насінництво. – 2007. – № 3. – С. 7-9.

55. Голосний П. Г. Токсикаціярослиняроїпшениці / П. Г. Голосний // Карантин і захистрослин. – 2009. – №4. – С. 10–11.

56.

58. Методика державногосортовипробуваннясільськогосподарських культур. – К.:2000. – 100 с.

59. 60. Насіннясільськогосподарських культур. Методивизначенняякості ДСТУ 4138-2002. – К.: Держспожив стандарт України, 2003. – 173 с.

61. Пархоменко Л. М. Теоретичні основи дослідження економічної ефективності сільськогосподарського виробництва в умовах ринку / Л. М. Пархоменко // Економіка АПК. – 2006. – № 8. – С. 82–87.