

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

МЕЛЬНИК МАКСИМ ВАЛЕРІЙОВИЧ

УДК: 632.51:633.14(477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ШКІДЛИВІСТЬ БУР'ЯНІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЇХ
КОНТРОЛЮ В АГРОЦЕНОЗІ ЖИТА ОЗИМОГО В УМОВАХ
ФГ «ЛЕВОР» БЕРДИЧІВСЬКОГО РАЙОНУ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ Максим МЕЛЬНИК

Керівник роботи

Світлана СТОЛЯР

к. с.-г. н., доцент

Житомир–2025

АНОТАЦІЯ

Мельник М. В. Шкідливість бур'янів та оптимізація їх контролю в агроценозі жита озимого в умовах ФГ «Левор» Бердичівського району Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – Агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Під час моніторингу встановлена забур'яненість жита озимого й запропоновані ефективні методи захисту проти сегетальної рослинності. В результаті проведення експерименту встановлено, що найменша забур'яненість фітоценозів жита озимого на час збирання врожаю – 12 й 14 шт./м² спостерігалася за внесення препаратів: Лонтрел 300, в.р. і, Агрітокс, РК, що на 56 та 54 шт./м² менше порівняно з контролем. Максимальний показник ефективності проти поширення сегетальної рослинності зафіксований за використання препарату Лонтрел 300, в.р., з нормою витрати 0,66 л/га, який склав 82,3 % відповідно. Максимальний показник урожайності жита озимого зафіксовано при обприскуванні фітоценозів препаратом Лонтрел 300, в.р. з нормою витрати 0,66 л/га, яка становив 4,25 т/га, за прибавки +0,89 т/га, або 38,5 %. З підвищенням рівня забур'яненості посівів спостерігається пряма залежність зі зниженням урожайності ($r = -0,75$). Аналіз економічної ефективності вирощування жита озимого при застосуванні гербіциду Лонтрел 300, в.р., з нормою витрати 0,66 л/га забезпечив найвищу рентабельність – 112,5 %, а чистий прибуток становив 13341,31 га.

Ключові слова: жито озиме, бур'яни, гербіциди, урожайність.

SUMMARY

Melnyk M. Harmfulness of weeds and optimization of their control in the agroecosystem of winter rye in the conditions of the Levor Farm in the Berdychiv district of the Zhytomyr region. Qualification work for the degree of master's degree in specialty 201 – Agronomy – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

During monitoring, winter rye weed infestation was detected and methods of against protection segetal vegetation were proposed. Experiment showed that the lowest weed infestation of winter rye phytocenoses at harvest time (12 and 14 plants/m²) was observed after the application of the following preparations: Lontrel 300, w.r., and Agritox, RK, which is 56 and 54 pcs/m² less than the control. The maximum effectiveness against the spread of segetal vegetation was recorded when using Lontrel 300, w.r., at a rate of 0.66 l/ha, which to 82.3%, respectively. The highest yield of winter rye was achieved when phytocenoses were treated with Lontrel 300, w.r., at a rate of 0.66 L/ha, reaching 4.25 t/ha, which is 0.89 t/ha (38.5 %) higher compared to the control. A strong negative correlation was observed between weed infestation levels and crop yield ($r = -0.75$). Economic analysis demonstrated that applying Lontrel 300, w.r., at 0.66 L/ha ensured the greatest profitability – 112.5 % – with a profit of 13,341.31 UAH/ha.

Key words: weeds, winter rye, herbicides, yield.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	7
Розділ 2. Характеристика умов та методика проведення досліджень	13
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	13
2.2. Методика проведення досліджень	16
Розділ 3. Експериментальна частина	18
3.1. Видовий склад сегетальної рослинності у фітоценозах жита озимого.....	18
3.2 Вплив гербіцидів на урожайність жита озимого.....	23
3.3 Економічна доцільність виробництва жита озимого	27
Висновки.....	29
Пропозиції виробництву.....	30
Список використаних джерел.....	31

ВСТУП

Актуальність теми. Сегетальна рослинність є однією з головних проблем у сучасному сільському господарстві, оскільки вона негативно впливає на продуктивність культурних рослин. У агроценозі жита озимого бур'яни конкурують за ресурси, зокрема: світло, воду та поживні речовини, що значно знижує врожайність культури. Крім того, деякі види бур'янів є резерваторами шкідників і хвороб, що створює додаткову загрозу для агрокультури.

Шкідливість бур'янів також пов'язана зі зростанням витрат на механічні та хімічні заходи контролю. Ефективне управління бур'янами вимагає оптимізації підходів до їхньої боротьби. Це включає інтеграцію механічних, агротехнічних та хімічних методів з урахуванням біологічних особливостей бур'янів. Використання сівозміни та сидератів може зменшити тиск бур'янів на жито озиме. Застосування гербіцидів є необхідним, але важливо підтримувати екологічну безпеку. Інтегрований підхід дозволяє не лише зменшити кількість бур'янів, але й мінімізувати їхній негативний вплив на навколишнє середовище. Таким чином, оптимізація контролю бур'янів є ключовою складовою стабільного та екологічного землеробства.

Метою досліджень було з'ясувати вплив гербіцидів на бур'яновий компонент агроценозу жита озимого з метою покращення стану посівів та підвищення їх урожайності.

Для досягнення мети виконувалися наступні завдання: визначити видовий склад бур'янів у фітоценозах жита озимого; дослідити вплив гербіцидів на поширення сегетальної рослинності; проаналізувати економічну ефективність вирощування жита озимого за досліджуванним елементом технології.

Об'єктом вивчення є процес формування врожаю жита озимого залежно від ступеня засміченості агроценозу.

Предмет вивчення: жито озиме, бур'яни, гербіциди, урожайність.

Для виконання польового експерименту було застосовано як загальнонаукові, так і спеціалізовані методи, що дали змогу комплексно

оцінити розвиток і продуктивність рослин. Зокрема, використовували: *польові методи* – для визначення впливу різних агротехнічних заходів на ріст і врожайність культур; *лабораторні експерименти* – проведення аналізу ґрунту, рослин та вміст у них поживних речовин, різних токсичних сполук і ключових фізико-хімічних показників; *морфометричний аналіз* – для вимірювання висоти рослин, площі листової поверхні, кількості продуктивних пагонів та інших морфологічних ознак, що характеризують потенціал урожайності; *моделювання* – для побудови моделей прогнозу майбутньої урожайності, а також для аналізу показників ефективності прийнятих технологічних рішень.

Публікації автора за темою проведених досліджень:

1. Столяр С.Г., Мельник М. В. Структура сегетальної рослинності у посівах жита озимого гібридного в Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2024. Вип. 140. С. 250–257. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.32>

2. Melnyk M., Stoliar S. Ecological and biological characteristics of pathogens of winter hybrid rye mycoses in the Forest-Steppe of Ukraine. *Slovak international scientific journal*. 2025. № 99. P. 10–15.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості розробки ефективних систем управління бур'янами, що сприяє підвищенню продуктивності жита озимого. Отримані дані допоможуть аграріям оптимізувати використання гербіцидів, зменшуючи їх витрати та запобігаючи негативному впливу на довкілля. Практичні рекомендації, засновані на результатах досліджень, забезпечують економію ресурсів і підвищення стійкості агроєкосистем. Таким чином, знання про вплив забур'яненості на урожайність дозволяють забезпечити стабільне виробництво якісного зерна жита озимого зі зниженими витратами.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Вступ, три розділи (огляд літератури, опис умов та методики досліджень, експериментальна частина), висновків, рекомендацій для виробництва та списку використаних джерел, який налічує 40 найменувань, з них 22 – іноземною мовою. Загальний обсяг роботи становить 33 сторінки і містить 6 таблиць та 4 рисунки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Серед зернових культур жито озиме посідає особливе місце: висока продуктивність, гарантоване отримання насіння. Озиме жито має підвищену конкурентну здатність за виживання в агроценозах – потужно розвинена коренева система з високою засвоювальною здатністю, слабка пошкодження шкідниками, відносна стійкість до хвороб, здатність протистояти бур'янам і стресовим факторам [1, 2, 3].

Житній хліб – незамінний продукт харчування. Цінність його зумовлена високими смаковими якостями і вмістом більш повноцінного, ніж у пшеничному хлібі, білка. Умови Лісостепу є сприятливі для формування високоякісного житнього хліба [4, 5].

У XX столітті жито було основною хлібною культурою і займало близько половини озимого килиму. Але в останні десятиліття площі під цією цінною культурою скоротилися (рис.1.1).



Рис. 1.1. *Secale cereale* L., 2025

Жито (*Secale cereale* L.) – однорічна трава триби Triticeae підродини Pooideae. Культурна форма жита (*Secale cereale* ssp. *cereal*) вирощується переважно в Північній Америці, Північній та Східній Європі, Україні та Китаї, де зерно використовується для корму тварин або виробництва хліба та алкогольних напоїв. Жито також можна вирощувати для отримання біомаси, що використовується як корм, сидерати або для виробництва біоенергії [6]. Вирощування жита традиційно здійснюється з використанням вільнозапилюваних селекційних популяцій, але вони поступово замінюються гібридними сортами, що дають вищі врожаї завдяки ефектам гетерозису [7]. Жито має відносно високу посухостійкість завдяки добре розвиненій кореневій системі, тому його часто вирощують на малопродуктивних землях, непридатних для більшості інших зернових культур [8, 20]. Невибagliвість жита є важливою перевагою для майбутнього розвитку нових сортів, які витримують наслідки зміни клімату.

Жито є гарною модельною культурою для вивчення стійкості до акліматизації (СВЗ), оскільки деякі сорти жита, адаптовані до північних широт, демонструють найсильніші вимоги до яровизації, найвищу ефективність акліматизації до холоду та найвищий СВЗ серед зернових культур [9, 19]. Визначення рівнів СВЗ у зернових культурах зазвичай досягається за допомогою багаторічних випробувань, які є трудомісткими та зазнають значних щорічних коливань через фактори навколишнього середовища. Однак приблизне значення тривалості життя (ЛТВ), розроблене до зими, можна отримати за допомогою контрольованих випробувань на заморожування, проведених на акліматизованих до холоду тканинах крони [10] або паростках [11, 18]. Накопичена ЛТВ пізньої осені поступово знижується протягом зими зі швидкістю, що визначається стійкістю рослин до деакліматизації та такими факторами навколишнього середовища, як кількість снігового покриву, кількість випадків замерзання-відтавання та температури замерзання на рівні крони [12, 17]. Інфекції снігової плісняви також можуть спричинити зниження ЛТВ, тим самим різко знижуючи СВЗ у місцях з

тривалою вологою прохолодною погодою та глибоким сніговим покривом [13]. Очікується, що виробництво озимих зернових культур у майбутньому стане складнішим, оскільки зимові температури стануть більш мінливими та непередбачуваними через глобальне потепління [14]. Таким чином, стійкість до деакліматизації та здатність боротися з грибковими інфекціями стануть важливими компонентами продуктивності озимих зернових культур [15, 21].

Технологія має бути спрямована на регулювання найбільш варіабельних елементів структури врожаю: число продуктивних стебел на одиниці площі, число зерен у колосі та маси зернівки [16, 23, 24].

Весь цикл вирощування можна поділити на два основні технологічні етапи [22, 25, 26]: створення високопродуктивного посіву оптимальної густоти; моніторинг продуктивного процесу в період вегетації культури.

Управління продуктивним (формування врожайності та якості зерна) процесом на основі моніторингу посівів у період від появи сходів до збирання складається зі спостережень за мікробіологічними процесами в ґрунті, забезпеченістю рослин поживними елементами, фітосанітарним станом посівів і своєчасним усуненням чинників, що негативно впливають на фізіологічний стан рослин і обмежують формування планованої врожайності та якості зерна жита озимого [27, 28].

Заходи зі створення високопродуктивного посіву включають у себе: добір попередників, внесення в ґрунт органічних і мінеральних добрив, підготовку ґрунту до посіву, підготовку насіння до посіву (вибір сорту, підріток і знезараження насіння) і висів насіння в ґрунт у строк оптимальним способом, глибину посіву та норму висіву насіння залежно від агроекологічного районування [29, 30].

Застосування гербіцидів для захисту фітоценозів жита озимого від сеgetальної рослинності

Бур'яни польових культур, поряд зі шкідниками та хворобами, можуть значно знижувати врожай. За даними фахівців із захисту рослин втрати

сільськогосподарської продукції від шкідливих організмів щорічно становлять 35-50 %, серед яких значну частку становлять втрати від бур'янів [30].

Бур'яни є конкурентами культурних рослин за основні фактори життя – поживні речовини та вологу.

Бур'яни володіють більш розвиненою кореневою системою і швидкими темпами росту, споживаючи при цьому з ґрунту величезну кількість мінеральних речовин. Крім того, вони споживають вологу в 1,5–2 рази інтенсивніше, ніж культурні рослини, на формування 1 кг сухої речовини бур'янів витрачається понад 500 л води. Усе це призводить до затримки росту культурних рослин і, в кінцевому рахунку, зниження врожаю від 15 до 50 % і вище [31, 32].

За високого рівня засміченості помітно знижуються якісні показники сільськогосподарської продукції, у зернових зменшується вміст білка, клейковини тощо.

З появою високоефективних і малонебезпечних препаратів, останніми роками значно розширилися площі із застосуванням хімічного способу боротьби з бур'янами за допомогою гербіцидів, який став невід'ємною ланкою в системі загального землеробства.

Дуже важливо знати, за якої кількості бур'янів або їхньої маси на 1 м² захист стає доцільним та необхідним. Такий рівень засміченості називається економічним порогом шкідливості. Він являє собою мінімальну чисельність бур'янів, за якої рентабельна боротьба з ними [33].

Економічний поріг шкідливості – мінімальна кількість бур'янів, повне знищення яких забезпечує отримання надбавки до урожаю, що окупає витрати на винищувальні заходи та збирання додаткової продукції. Крім економічного порогу шкідливості, у літературі зустрічаються біологічний, критичний, господарський тощо.

Нині визначено економічні пороги шкідливості бур'янів у посівах більшості культур. Наприклад, економічний поріг шкідливості для озимих – 10–20 малорічних або 2–5 багаторічних на 1 м²; у посівах ярих – 10–

40 малорічних, 2–3 багаторічних. Сьогоднішній рівень забур'яненості наших полів, як правило, набагато перевищує економічний поріг шкідливості [34, 35].

Закордонні та вітчизняні науковці активно досліджують поширення сегетальної рослинності в агроценозах жита озимого. Значний внесок у розробку цієї тематики зробили такі вчені, як М. Р. Райан, С. Б. Мірський, Д. А. Мортенсен, О. І. Савчук, В. В. Гурель, Н. А. Кошицька, Г. М. Кочик та інші [36]. Водночас видовий склад бур'янового компоненту та його шкідливість у посівах жита озимого залишаються недостатньо дослідженими і потребують подальшого вивчення.

Забур'яненість життя озимого є критичним фактором, що впливає на врожайність. Наукові дослідження свідчать, що в умовах високого рівня забур'янення втрати врожайності можуть сягати 30–50%. Для якісного аналізу забур'яненості у виробництві є визначення виду складу бур'янів, їх чистоти та домінування в посіві.

Дані польових досліджень свідчать, що в посівах жита озимого зустрічаються такі групи бур'янів: злакові бур'яни : метлюг звичайний (*Apera spica-venti*) становить до 15–20 % загальної кількості бур'янів на полі, чисельність може сягати 50–80 рослин/м²; ромашка непахуча (*Tripleurospermum inodorum*) та мак дикий (*Papaver rhoeas*). Їхня чисельність становить 30–60 рослин/м² у загущених посівах, але в розріджених може зрости до 80 рослин/м²; осот рожевий (*Cirsium arvense*) зустрічається з густотою 5–15 рослин/м², однак у запущених посівах чисельність може сягати 20–30 рослин/м²; пирій повзучий (*Elymus repens*), який займає 5–10 % загальної маси бур'янів, з чисельністю 10–15 рослин/м² [37].

У структурі забур'янення жита озимого однорічні бур'яни складають близько 70 %, а багаторічні – 30 %. З них найбільш небезпечні: метлюг звичайний, який спричинює зниження врожаю на 10–15% за густоти понад 50 рослин/м²; осот рожевий, що за чисельності 15 рослин/м² може знизити врожайність до 8–12 % [38].

Динаміка чисельності бур'янів [39]

- ✓ *фаза кущіння*: чисельність бур'янів зазвичай становить 60–80 рослин/м².
- ✓ *фаза виходу в трубку*: кількість бур'янів зменшується до 40–50 рослин/м² через природне вивітрювання частин видів.
- ✓ *фаза колосіння*: бур'яни, які збереглися, традиційно представлені багаторічними видами, їхня чисельність стабілізується на рівнях 30–40 рослин/м².

За середнього рівня забур'яненості (3–7 рослин/м²) втрати врожайності жита становлять 10–25%. У разі перевищення порогу шкідливості, яка для однорічних бур'янів становить 3–5 рослин/м², а для багаторічних – 10–15 рослин/м², втрати можуть досягати 40 %.

Методи захисту: *механічні методи*: культивація міжряддя знижує чисельність бур'янів на 30–50%; *хімічні методи* : застосування гербіцидів (наприклад, препаратів на основі дикамбі) дозволяє скоротити чисельність бур'янів до 5–10 рослин/м²; *агротехнічні заходи*: правильний підбір попередників та дотримання сівозміни знижує забур'яненість на 20–30 % [40].

Таким чином, ефективний контроль забур'яненості є необхідним для забезпечення стабільного врожаю життя озимого та зменшення економічних витрат.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Польовий експеримент визначення шкідливості бур'янів та оптимізації їх контролю в агроценозі жита озимого, а також рівень урожайності й якісних показники зерна проводилися упродовж 2023–2025 років в умовах ФГ «Левор» Житомирської області.



Рис. 2.1. Агроценоз жита озимого, 2025

ФГ «Левор», яке вирощує зернові культури, зокрема жита озимого, робить акцент на екологічно безпечному та сталому землеробстві. У господарстві ретельно підбирають сорти, пристосовані до місцевих умов, та застосовують сучасні агротехнічні методи, що дозволяють отримати високі врожаї й продукцію високої якості.

Господарство спеціалізується на рослинництві, основними культурами є

пшениця, жито та соя, що належать до провідних зернових і зернобобових культур. Виробництво спрямоване на отримання високоякісного зерна, яке може використовуватися як для продовольчих потреб (борошно, хлібопродукти), так і для кормів чи переробки (соевий шрот, олія). Розташоване у зоні, сприятливій для вирощування зернових, що забезпечує стабільні врожаї завдяки родючим ґрунтам (наприклад, чорноземам) та помірно-континентальному клімату. Використовує сучасну сільськогосподарську техніку й агротехнології – сівозміни, удобрення, захист рослин – що підвищує врожайність та якість продукції. Має важливе економічне значення для регіону, забезпечує робочі місця, постачає зерно на внутрішній ринок та може експортувати його за кордон.

У господарстві переважають чорноземи типові.

Характеристики чорноземів типових:

- ✓ мають потужний гумусовий горизонт (100–120 см) темно-сірого або чорного кольору, що забезпечує високу природну родючість ґрунту;
- ✓ відзначаються доброю зернистою структурою, високою вологоємністю та повітропроникністю, що створює сприятливі умови для розвитку рослин;
- ✓ містять велику кількість гумусу (5–9 %) і поживних елементів – азоту, фосфору, кальцію, мають нейтральну або слабколужну реакцію ґрунтового розчину;
- ✓ карбонати залягають глибоко (понад 1 м), що свідчить про глибоке промивання профілю і достатнє зволоження;
- ✓ широко поширені в лісостеповій зоні України, є основою інтенсивного землеробства;
- ✓ ідеально підходять для вирощування пшениці, кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків та інших культур, потребують лише раціонального обробітку та підтримання балансу поживних речовин.

Чорноземи типові – це стратегічний ресурс аграрного виробництва України, що забезпечує високі врожаї за умови правильного господарювання.

Погодні умови під час експерименту, були загалом сприятливими для росту і розвитку рослин жита озимого. Клімат Житомирської області відзначається помірно-континентальним характером із достатньою кількістю опадів, що створює комфортні умови для життя населення та розвитку різних видів господарської діяльності.

У ході дослідження спостерігалися певні відхилення температури й кількості опадів від середніх багаторічних показників, що дало змогу оцінити реакцію рослин на різні умови вегетації та отримати достовірні результати.

Зимові температури 2024 року коливалися в межах $-5...-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ і лише незначно відхилялися від норми. Місцями спостерігався дефіцит снігового покриву, що створювало ризик вимерзання жита, однак опади (30–50 мм) забезпечили достатню вологість ґрунту. Навесні температура трималася на рівні $+5...+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ із короткочасними відлигами, а опади (50–70 мм) сприяли активному росту рослин, хоч і дещо ускладнювали проведення агротехнічних робіт. Літо 2024 року було теплим ($+20...+30\text{ }^{\circ}\text{C}$) із поодинокими спекотними днями, коли температура перевищувала $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів (60–80 мм) забезпечила оптимальні умови росту спельти, хоча траплялися періоди нестачі вологи. Восени температура коливалася в межах $+10...+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, опади (40–60 мм) сприяли формуванню кореневої системи та підготовці ґрунту до зими.

Взимку 2025 року температура в окремі дні опускалася нижче $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, що підвищувало ризик вимерзання посівів. Опади у вигляді снігу й дощу (40–60 мм) підтримували вологість ґрунту, але недостатній сніговий покрив збільшував загрозу промерзання. Навесні 2025 року температура становила $+7...+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, опади (60–80 мм) сприяли відновленню рослин після зимівлі, хоча місцями відзначалося перезволоження. Літо було теплим ($+20...+32\text{ }^{\circ}\text{C}$), із короткочасними спекотними періодами, коли температура піднімалася понад $+39\text{ }^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів (50–70 мм) виявилася достатньою для нормального росту спельти, хоча у деякі періоди спостерігалася посуха.

Таким чином, погодні умови протягом 2024–2025 років загалом сприяли вирощуванню жита озимого та дозволили отримати цінну інформацію для

планування майбутніх посівів і забезпечення стабільності виробництва в регіоні.

2.2. Методика проведення досліджень

Для підбору та оцінки ефективності гербіцидів у захисті посівів жита озимого проти поширення бур'янів було проведено польовий дослід. Вивчали ефективність препаратів на сорті Інтенсивне 99. Площа облікової ділянки складала 10 м², дослідження проводили з чотириразовою повторністю, а варіанти були розташовані випадковим чином.

Сорт Інтенсивне 99 є високопродуктивним, селекційно створеним для умов інтенсивного вирощування. Його відрізняє висока стійкість до несприятливих погодних умов та низка позитивних господарських якостей. Високі показники продуктивності, що забезпечує стабільні урожаї за різних умов вирощування. Має чудову адаптацію до низьких температур, що дозволяє успішно витримувати зимові періоди. Підвищена резистентність до основних хвороб, таких як борошниста роса, септоріоз, ринхоспоріоз, іржа.

Переваги сорту: стабільна врожайність, висока якість зерна, здатність до інтенсивного росту навіть за обмежених ресурсів.

Технологія вирощування жита озимого загальноприйнята для зони Лісостепу, окрім елементу, що вивчали.

Система захисту фітоценозів жита озимого проти сегетальної рослинності передбачала внесення гербіцидів на 25–27 етапах органогенезу за шкалою BBCH.

Схема проведення дослідження

ефективності гербіцидів у посівах жита озимого проти поширення сегетальної рослинності:

Варіант досліджу	Етап внесення гербіциду 25–27(BBCH) (фаза кущіння)
1	Контроль (без застосування гербіциду)
2	Агрітокс, РК, 1,5 л/га

3	Базагран, в., 3,0 л/га
4	Банвел 4S 480 SL РК, 0,3 л/га
5	Лонтрел 300, в.р., 0,66 л/га

Розмір облікових ділянок 10 м², чотирикратна повторність з рендомізованим розташуванням варіантів.

Для визначення фактичної забур'яненості посівів жита озимого користувалися окомірним та кількісним методами. Окомірний метод слугував для встановлення домінантних видів бур'янів. Ступінь забур'яненості визначали за шкалою О. І. Мальцева [35].

Кількісний метод – для визначення кількості видів бур'янів на досліджуваних ділянках досліду (50х50 см). Облікову рамку використовували при умові одного ряду культури у ній є діагоналлю [34]. Далі підраховували кількість бур'янів на обліковій ділянці, а кількість рослин жита приймали за 100 %.

Технічну ефективність гербіцидів визначали за формулою [19]:

$$E_d = \frac{100(P_k - P_d)}{P_k}, \quad (2.3)$$

де, P_k – щільність бур'янів на контролі, шт./м²;

P_d – щільність бур'янів на дослідному варіанті, шт./м².

Економічну ефективність визначали шляхом зіставлення витрат на гербіциди для озимого жита проти сегетальної рослинності з рівнем отриманого врожаю [41].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Видовий склад сегетальної рослинності у фітоценозах жита озимого.

Сегетальна рослинність є значним конкурентом для культурних рослин. У фітоценозах жита озимого, особливо у Лісостепу України, сегетальна рослинність формує різноманітні взаємодії, які впливають на врожайність і якість продукції. Актуальність вивчення складу таких угруповань обумовлена необхідністю підвищення ефективності агровиробництва за рахунок оптимізації фітоценотичного середовища. Лісостеп, як унікальний природний регіон з помірно вологим кліматом, сприяє формуванню специфічної рослинності, яка характеризується високою різноманітністю видів. Дослідження видового складу сегетальних угруповань дозволяє оцінити конкурентний потенціал різних видів бур'янів і розробити заходи для їх контролю.

Вивчення взаємовідносин між бур'янами та житом озимим важливе для підвищення стійкості агроценозів до стресових факторів. Крім того, оцінка поширеності сегетальної флори в умовах Лісостепу має значення для збереження біорізноманіття в аграрних ландшафтах. Сучасні методи фітосоціології дозволяють здійснювати детальний аналіз структурно-функціональних характеристик рослинних угруповань. Результати таких досліджень слугують основою для екологічно обґрунтованих методів контролю бур'янів. Крім того, вони сприяють адаптації технологій вирощування жита до умов навколишнього середовища та кліматичних змін. У зв'язку з цим, визначення видового складу сегетальної рослинності є важливим кроком для оптимізації агроєкосистем жита озимого.

Бур'яни чинять комплексний негативний вплив на ріст і розвиток жита озимого з кількох причин. Вони затіняють культуру, знижують температуру ґрунту, активно поглинають воду та поживні речовини, а також сприяють утворенню осередків шкідників і хвороб. Особливо шкідливим є використання

вологи бур'янами в посушливі роки, коли її нестача стає вирішальним фактором для врожайності жита озимого.

Різні види бур'янів по-різному впливають на культуру, і цей вплив визначається їхньою шкідливістю, що призводить до зниження врожайності та погіршення якості зерна. Видовий склад бур'янів змінюється залежно від технології вирощування, включаючи методи обробки ґрунту, сівозміну, застосування добрив і засобів захисту рослин.

Під час дослідження агроценозів жита озимого було виявлено 13 видів бур'янів, що належать до різних біологічних груп і класів. Однорічні бур'яни представлені такими біологічними групами, як ефемери, ярі ранні, ярі пізні та зимуючі види (рис. 3.1).

Ефемери представлені лише одним видом – *Stellaria media* (L.) Vill. Ярі ранні бур'яни зустрічаються в незначній кількості, серед них: *Fallopia convolvulus* L., *Sinapis arvensis* L. та *Fumaria officinalis* L. Особливістю *Sinapis arvensis* L. є здатність насіння проростати восени, хоча основні сходи з'являються навесні. Навіть недозріле насіння зберігає схожість, а самі сходи стійкі до морозів (до -3,8°C). Серед ярих пізніх бур'янів найбільш шкідливими є *Chenopodium album* L., *Setaria glauca* L., *Amaranthus retroflexus* L.

Деякі дослідники відносять *Chenopodium album* L. до ярих ранніх бур'янів, оскільки період його сходів може варіювати від березня до жовтня. Цвітіння починається в липні і триває до вересня, плодоношення – з серпня до жовтня, а продуктивність сягає до 1 000 000 горішків. Дозріле насіння у посушливі роки має вищу схожість, тоді як недозріле взагалі не проростає. У ґрунті насіння може зберігати життєздатність до 38 років.

На посівах жита озимого переважали зимуючі види бур'янів, такі як волошка синя (*Centaurea cyanus*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), мак дикий (*Papaver rhoeas*), триреберник непахучий (*Tripleurospermum maritimum*).



Волошка синя



Триреберник непахучий



Берізка польова



Лобода біла



Зірочник середній



Осот жовтий польовий



Мак дикий



Гірчиця польова

**Рис. 3.1. Бур'яни у фітоценозах жита озимого
(ФГ «Левор» Житомирська обл., 2023–2025)**

Найбільш шкідливим видом є *Capsella bursa-pastoris* L. оскільки цвіте з весни до осені, розвиває 2–3 покоління, має ярі та озимі форми. Плодючість досягає 274 тис. насінин. Зберігає життєздатність до 35 років.

Багаторічні бур'яни представлені трьома видами: кульбаба лікарська, берізка польова, осот жовтий польовий.

Особливістю поширення *Convolvulus arvensis* L. є те, що рослина дуже швидко в'ється та стає помітною лише після появи квіток. Максимальна плодючість становить 9800 насінин, а їх життєздатність до 50 років.

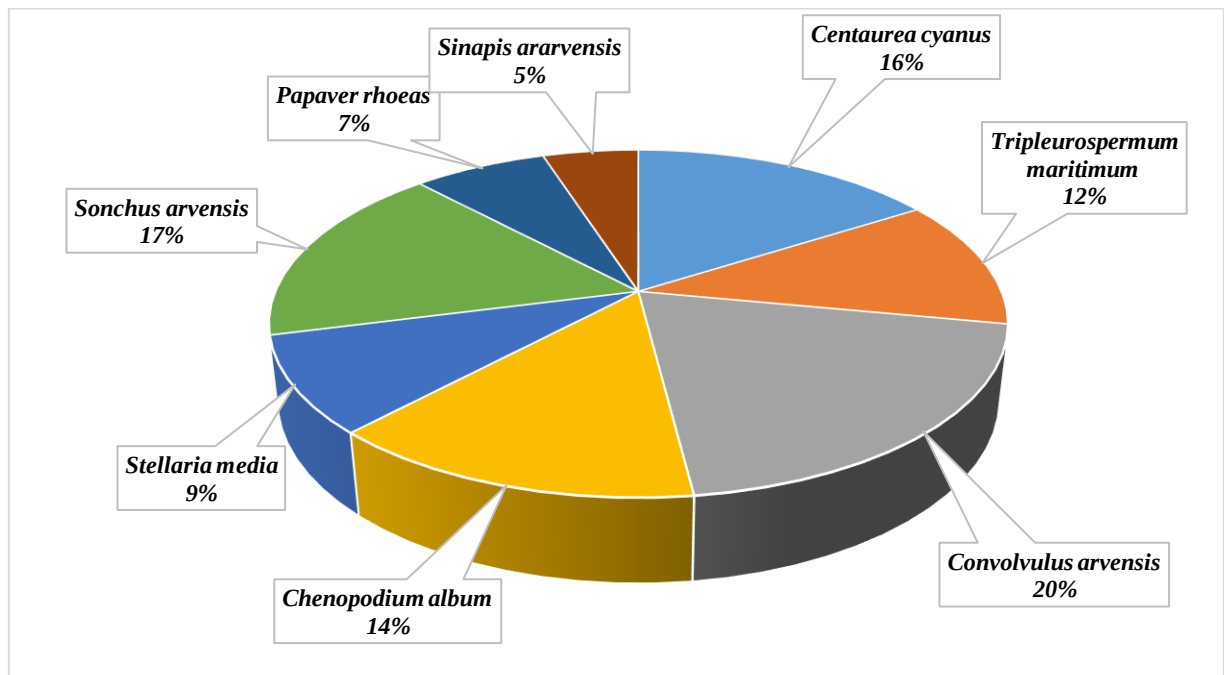


Рис. 3.2. Структура видового складу популяцій бур'янів у агроценозах жита озимого у Лісостепу, 2023–2025

Численними видами в агроценозах жита озимого були: *Convolvulus arvensis* L. (20 %), *Sonchus arvensis* L. (17 %) та *Centaurea cyanus* (All.) Dost. (16 %). Однак зазначені бур'яни сходять навесні під покривом добре розвиненого жита озимого, тому вони не в змозі сформувати значну конкурентоздатну масу. Відсоток інших бур'янів варіював у межах від 5 до 14 %.

За відсутності ефективного контролю бур'янів виробники зернових втрачають у середньому від 8 до 32 % врожаю, тоді як на сильно засмічених полях дані показники можуть зростати у 1,5–2 рази. Таке зниження

врожайності та погіршення якості зерна зумовлене конкуренцією між бур'янами та культурними рослинами за вологу, сонячну енергію й поживні речовини.

За результатами експерименту щільність бур'янів на дослідних ділянках становила 13,3 шт./м² представлена кількість за показником ступеня забур'янення становить 1 бал. Інші види бур'янів були малочисельними їх кількість коливалася від 0,1 до 0,9 шт./м².

3.2. Вплив гербіцидів на урожайність жита озимого.

Забур'яненість є однією з головних проблем вирощування жита озимого, що негативно впливає на його продуктивність. Бур'яни створюють конкуренцію культурним рослинам за світло, воду, поживні речовини та простір для розвитку. У результаті знижується як кількість, так і якість отриманого врожаю. Особливо небезпечними є бур'яни, які швидко розмножуються і мають високу адаптаційну здатність, що ускладнює їх контроль. Важливим є врахування видового складу та чисельності бур'янів на різних стадіях вегетації жита озимого. Аналіз впливу забур'яненості на врожайність дозволяє розробити ефективні заходи контролю для забезпечення стабільного врожаю. Вплив застосування гербіцидів на чисельність бур'янів у фітоценозі жита озимого наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Вплив застосування гербіцидів на чисельність бур'янів у фітоценозі жита озимого (сорт Інтенсивне 99, ФГ «Левор» Житомирська обл., 2023–2025)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Кількісний склад, шт./м ²		
		ВВСН 27	ВВСН 39	ВВСН 90
Контроль (обробка водою)	-	25	46	68
Агрітокс, РК	1,5	10	12	14
Базагран, в.	3,0	12	14	18
Банвел 4S 480 SL РК	0,3	15	17	22
Лонтрел 300, в.р.	0,66	7	10	12
<i>НІР₀₅</i>		2,42	2,08	1,95

Нами проведений підрахунок кількості бур'янів жита озимого у різних фазах розвитку: кущіння (27), формування прапорцевого листка (39), збирання врожаю (90).

В результаті проведення експерименту встановлено, що найменша забур'яненість фітоценозів жита озимого на час збирання врожаю – 12 й 14 шт./м² спостерігалася за внесення препаратів: Лонтрел 300, в.р. і, Агрітокс, РК, що на 56 та 54 шт./м² менше порівняно з контролем.

Одним із ключових критеріїв доцільності використання пестицидів є їх ефективність. Тому, після оцінки забур'яненості посівів жита озимого, для кожного досліджуваного варіанту розраховали технічну ефективність застосування гербіцидів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Технічна ефективність застосування гербіцидів у фітоценозі жита озимого (сорт Інтенсивне 99, ФГ «Левор» Житомирська обл., 2023–2025)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Технічна ефективність, %		
		ВВСН 27	ВВСН 39	ВВСН 90
Агрітокс, РК	1,5	60	73,9	79,4
Базагран, в.	3,0	52	69,6	73,5
Банвел 4S 480 SL РК	0,3	40	63,4	67,6
Лонтрел 300, в.р.	0,66	72	78,3	82,3

Технічна ефективність у досліджуваних варіантах варіювала від 40 до 72 % на 27 етапі розвитку, 63–78,3 % на 39 етапі й 67–82,3 % на 90 етапі відповідно. Максимальний показник ефективності проти поширення сегетальної рослинності зафіксований за використання препарату Лонтрел 300, в.р., з нормою витрати 0,66 л/га, який склав 82,3 % відповідно.

Урожайність озимого житла значною мірою залежить від умов його вирощування, серед яких важливе місце займає ефективне управління бур'янами. Сегетальна рослинність, або бур'яни, є одним із основних факторів,

які негативно впливають на розвиток культурних рослин, знижуючи їхню конкурентоспроможність за вологу, світло і поживні речовини. Застосування гербіцидів є сучасним і дієвим способом контролю забур'яненості посівів, забезпечуючи оптимальні умови для росту озимого жита. Ефективність гербіцидів підвищує їх здатність знищувати бур'яни без шкоди для культурних рослин, що, у свою чергу, погіршується формуванням врожайності. Вибір правильного препарату та його дозування залежить від відповідності бур'янової рослинності, стадії розвитку культурної рослини та обґрунтовано-кліматичних умов. Дослідження в цій галузі спрямовані на пошук оптимальних схем гербіцидного захисту, які забезпечують максимальну продуктивність жита. Крім того, важливо виконати екологічні аспекти, аби мінімізувати негативний вплив пестицидів на довкілля. Таким чином, правильне використання гербіцидів є необхідним кроком для забезпечення стабільного та високого врожаю озимого життя.

Рівень отриманого врожаю жита озимого при застосуванні гербіцидів проти розвитку сегетальної рослинності відображено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Урожайність жита озимого при застосуванні гербіцидів проти розвитку
сегетальної рослинності (сорт Інтенсивне 99, ФГ «Левор»
Житомирська обл., 2023–2025)**

Варіант	Норма витрати гербіциду	Урожайність, т/га		
		середня	± до контролю	
			т/га	%
Контроль (без гербіциду)	-	3,36	-	-
Агрітокс, РК,	1,5	3,79	+0,43	+18,2
Базагран, в.,	3,0	3,61	+0,25	+10,6
Банвел 4S 480 SL РК,	0,3	3,48	+0,12	+5,08
Лонтрел 300, в.р.,	0,66	4,25	+0,89	+38,5
<i>НІР₀₅</i>		0,17		

На досліджуваних варіантах урожайність жита коливалася в межах 3,36–4,25 т/га. Прибавка отриманого врожаю зерна жита озимого при

використанні гербіцидів коливалася від 0,12 до 0,89 т/га.

Найвищий рівень урожайності жита озимого зафіксовано при обприскуванні фітоценозів препаратом Лонтрел 300, в.р. з нормою витрати 0,66 л/га, яка становив 4,25 т/га, за прибавки +0,89 т/га, або 38,5 %.

Варто зазначити, що рівень забур'яненості посівів жита озимого значно залежав від погодних умов вегетаційного періоду, зокрема від кількості продуктивної вологи. В умовах нестабільного зволоження у 2022–2024 роках усі види бур'янів, як однорічні, так і багаторічні, демонстрували помірну інтенсивність росту і розвитку. При цьому бур'яни залишалися в нижньому ярусі посівів і були добре пригнічені рослинами жита озимого, що знижувало їхню небезпеку для врожаю. Кореляційно-регресійний аналіз виявив тісний зворотний зв'язок між рівнем урожайності зерна та числом бур'янів у посівах жита озимого (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив забур'яненості на урожайність зерна жита озимого

	r	R_{xy}	D_{xy}
Жито озиме	-0,75	0,036	18,7

R – коефіцієнт кореляції; R_{xy} – коефіцієнт регресії; D_{xy} – коефіцієнт детермінації.

Отже, з підвищенням рівня забур'яненості посівів спостерігається пряма залежність зі зниженням урожайності ($r = -0,75$). Коли чисельність бур'янів перевищує економічний поріг шкідливості, згідно з коефіцієнтом регресії, рівень урожайності зерна на 3,5 кг/га зменшувався на кожен вид бур'яна. Коефіцієнт детермінації (D_{xy}) показує частку (%) зміни врожайності зерна жита озимого, яка залежить від забур'яненості посівів. Саме, коливання врожайності в межах 18,7 % пояснюється рівнем забур'янення посівів жита.

3.3 Економічна доцільність виробництва жита озимого

Економічна доцільність виробництва сільськогосподарських культур є одним із ключових факторів, що визначають ефективність аграрного підприємства. Жито озиме, як одна з важливих зернових культур, відіграє значну роль у забезпеченні продовольчої безпеки, кормової бази та

промислових потреб країни. Вирощування жита озимого характеризується специфічними агротехнічними та кліматичними вимогами, а також залежністю від рівня витрат на виробництво та очікуваної рентабельності.

Даний розділ присвячений аналізу економічної ефективності вирощування жита озимого, оцінці витрат на виробництво, прогнозованих доходів та факторів, що впливають на фінансову доцільність цієї культури. Вивчення економічних аспектів дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення, оптимізувати ресурсні витрати та підвищувати конкурентоспроможність аграрного виробництва.

У таблиці 3.6 представлений аналіз ефективності використання гербіциду Лонтрел 300, в.р., з нормою витрати 0,66 л/га, який продемонстрував найбільшу ефективність до контролю, де система захисту проти сегетальної рослинності не проводилася.

Таблиця 3.6

**Економічна ефективність застосування гербіцидів проти сегетальної
рослинності у фітоценозах жита озимого, 2023–2025
(ФГ «Левор» Житомирська обл.)**

Показник	Сорт Інтенсивне 99	
	контроль (без захисту)	найбільш ефективний
Урожайність, т/га	3,36	4,25
Виробнича собівартість т, грн	5024,87	3764,66
Чистий прибуток	7021,31	13341,31
Рівень рентабельності, %	59,21	112,5

Аналіз економічної ефективності вирощування жита озимого при застосуванні гербіциду Лонтрел 300, в.р., з нормою витрати 0,66 л/га забезпечив найвищу рівень рентабельності – 112,5 %, тоді як чистий прибуток – 13341,31 га.

ВИСНОВКИ

Під час моніторингу встановлена забур'яненість жита озимого й запропоновані ефективні методи захисту проти сегетальної рослинності.

1. В результаті проведення експерименту встановлено, що найменша забур'яненість фітоценозів жита озимого на час збирання врожаю – 12 й 14 шт./м² спостерігалася за внесення препаратів: Лонтрел 300, в.р. і, Агрітокс, РК, що на 56 та 54 шт./м² менше порівняно з контролем

2. Максимальний показник ефективності проти поширення сегетальної рослинності зафіксований за використання препарату Лонтрел 300, в.р., з нормою витрати 0,66 л/га, який склав 82,3 % відповідно.

3. Максимальний показник урожайності жита озимого зафіксовано при обприскуванні фітоценозів препаратом Лонтрел 300, в.р. з нормою витрати 0,66 л/га, яка становив 4,25 т/га, за прибавки +0,89 т/га, або 38,5 %.

4. З підвищенням рівня забур'яненості посівів спостерігається пряма залежність зі зниженням урожайності ($r = -0,75$).

5. Аналіз економічної ефективності вирощування жита озимого при застосуванні гербіциду Лонтрел 300, в.р., з нормою витрати 0,66 л/га забезпечив найвищий рівень рентабельності – 112,5 %, тоді як чистий прибуток склав 13341,31 га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Отримані результати свідчать, що для досягнення врожайності жита озимого на рівні 4,25 т/га доцільно використовувати сорт Інтенсивне 99 у поєднанні з внесенням препарату Лонтрел 300, в.р., з нормою витрати 0,66 л/га, за умови дотримання всіх елементів агротехніки, зокрема системи удобрення, обробітку ґрунту, а також норм і строків сівби.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Островий С. В. Жито посівне (озиме) – недооцінена у виробництві культура. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С.112–123.
2. Єщенко В.О. Роль сівозмін у сучасному землеробстві. *Землеробство*. 2015. Вип. 1. С. 23–27.
3. Столяр С., Трембіцька О., Кропивницький Р. Кліматичні зміни та продуктивність фітоценозів : навчальний посібник. Житомир : Поліський національний університет, 2025. 286 с.
4. Бойко П. І., Шаповал І. С., Демиденко О. В., Блащук М. І. Продуктивність агрофітоценозів різноротаційних сівозмін у Лівобережному Лісостепу. *Землеробство*. 2015. Вип. 1. С. 32–37.
5. Allen D., Tegesov D. S., Vvedensky V. V., Barry M. Effect of Seeding Rate and Doses of Mineral Fertilizers Application on Yield and Grain Quality of Winter Rye New Hybrid F1, Nemchinovsky 1. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024. № 1 (41). DOI: 10.23649/JAE.2024.41.19
6. Newell M.A., Butler T.J. Forage rye improvement in the southern United States: A review. *Crop Sci.* 2013. № 53. P. 38–47. doi: 10.2135/cropsci2012.05.0319
7. Gruner P., Miedaner T. Perennial rye: Genetics of perenniality and limited fertility. *Plants*. 2021. № 10. P. 1210. doi: 10.3390/plants10061210
8. Association mapping of autumn-seeded rye (*Secale cereale* L.) reveals genetic linkages between genes controlling winter hardiness and plant development / Båga et al. *Scientific reports*. 2022. № 12(1). P. 5793. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09582-2>
9. Ключевич М. М., Столяр С. Г., Гриценко О. Ю. Основні грибні хвороби зернових культур в Поліссі України // *Оптимізація сучасних технологій в агрономії, захисті рослин та землеустрої* : матер. Всеук. наук.-практ. конф. присвяч. 10-річчю кафедри захисту рослин, 27–28 квіт. 2017 р., Житомир, 2017. С. 50–55.

10. Fowler DB, Byrns BM, Greer KJ. Overwinter low-temperature responses of cereals: Analyses and simulation. *Crop Sci.* 2014. Vol. 54. P. 2395–2405.
11. Столяр С.Г., Мельник М. В. Структура сегетальної рослинності у посівах жита озимого гібридного в Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник.* 2024. Вип. 140. С. 250–257. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.32>
12. Столяр С. Г., Трембіцька О. І. Обґрунтування розширення асортименту вирощування нішевих культур у Поліссі України для здорового харчування. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка.* 2025. № 1 (46). Р. 108–113. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.15>
13. Mahfoozi S., Limin A.E., Fowler D.B. Developmental regulation of low-temperature tolerance in winter wheat. *Ann. Bot.* 2001. Vol. 87. P. 751–757. doi: 10.1006/anbo.2001.1403
14. Боровик С.О., Будьонний В.Ю. Потенційна забур'яненість жита озимого залежно від попередників та способів обробітку ґрунту. *Аграрні інновації.* 2024. № 23, вип. 4.. DOI:10.32848/agrar.innov.2024.23.4
15. Забур'яненість посівів жита озимого залежно від способів обробітку ґрунту в умовах переходу до органічного землеробства / М.М. Кравчук та ін. *Наукові горизонти.* 2020. № 1(86). Р. 39-45.
16. Скорик В. В., Симоненко Н. В., Третякова С. В. Вивчення динаміки зміни урожайності зерна жита озимого залежно від покоління вирощування // *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2025. Т. 77, № 1. С. 111–121. — DOI:10.32636/01308521.2025-(77)-1-10.
17. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. Омелюти В. П. Київ : Урожай, 1986. 288 с.
18. Єгоров Д. К. Нові селекційні розробки як фактор збільшення виробництва зерна жита озимого // *Селекція і насінництво.* 2008. Вип. 95. С. 55–64.
19. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

20. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals. Growth stages of Mono – and Dicotyledonous Plants: BBCH-Monograph / ed. U. Meier. Berlin; Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. P. 12–16.

21. Pomortsev A. V., Dorofeev N. V., Zorina S. Yu., Katysheva N. B., Sokolova L. G., Zhuravkova A. S., Mikhailova E. V. Evaluation of population and hybrid varieties of winter rye in the conditions of Eastern Siberia // *Agronomy*. 2023. Vol. 13, № 5. Article 1431. DOI: 10.3390/agronomy13051431.

22. Трембіцька, О., Столяр, С. Агrometeorологічні чинники як детермінанти якості зерна спельти озимої в Поліссі України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2025. №77(2). P. 115-124.

23. Боровик С.О. Наукові основи технології вирощування жита озимого / С.О. Боровик. *Аграрні інновації*. 2023. № 21, вип. 3. DOI:10.32848/agrar.innov.2023.21.3

24. Рихлівський І.П., Філь І.В. Урожайність зерна озимого жита залежно від норм висіву насіння та строків внесення мінеральних добрив в умовах агрокомпанії «Дружба» Тернопільської області. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. Т. хх, № 2.1. С. 7-14. DOI:10.37406/2706-9052-2023-2.1

25. Gollner M. J., Wagentristsl H., Liebhard P. et al. Yield and arbuscular mycorrhiza of winter rye in a 40-year fertilisation trial // *Agronomy for Sustainable Development*. 2011. Vol. 31. Pp. 373-378. DOI: 10.1051/agro/201003

26. Murphy K. M., Jones S. S. Relationship Between Yield and Baking Quality in Spelt Wheat. *Crop Science*. 2007. № 47(2). P. 534–539.

27. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В. Сучасний стан насінництва жита озимого в Україні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 2. 2021. С. 67–73.

28. Костюкєвич Т. К. Оцінка продуктивності посівів озимого жита в умовах зміни клімату в Житомирській області: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання аграрної науки», м. Умань, 2019. С. 60–63.

29. Macholdt J., Honermeier B. Impact of highly varying seeding densities on grain yield and yield stability of winter rye cultivars under the influence of delayed sowing under sandy soil conditions // *Archives of Agronomy and Soil Science*. — 2017. Vol. 63, № 14. Pp. 1977-1992. DOI: 10.1080/03650340.2017.1319048

30. Larsson P., Oliveira H. R., Lundström M. et al. Population genetic structure in Fennoscandian landrace rye (*Secale cereale* L.) spanning 350 years // *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2019. Vol. 66. Pp. 1059-1071.

31. Stoliar. S., Bakalova A., Hritsyuk N. General and special research methods in agronomy (Загальні та спеціальні методи дослідження в агрономії) : collective monograph. Новітні зміни сучасного суспільства: кол. моногр. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2024. С. 33–36.

32. Формування шкідливої біоти в агроценозах жита озимого в Поліссі України / М. М. Ключевич, С. Г. Столяр, О. Ю. Гриценко, Л. В. Білоцерківська. *Вісник ПДАА*. 2020. № 1. С. 54–60.

33. Динаміка вологості ґрунту в посівах зерно-парових сівозмін у Північному Степу України / Циліурік, О.І. та ін. *Агрологія*. 2019. № 2(3). Р. 170–180. doi: 10.32819/019025

34. Авраменко С. Новітні аспекти вирощування жита озимого. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 17(216). URL: <http://agro-business.com.ua>

35. Most recent detection of invasive species *Erysiphe paltzewskii* (Jacz.) u. Braun et s. Takam. on *Robinia pseudoacacia* L. in Ukraine / М. М. Kliuchevych, S. H. Stoliar, P. Ya. Chumak, S. M. Vigera. *Modern Phytomorphology*. 2020. Vol. 14. P. 85–92.

36. Jones J.M., Engleson J. Whole grains: Benefits and challenges *Annual Review of Food Science and Technology*. 2010. Vol. 1 (1). P. 19–40. DOI: 10.1146/annurev.food.112408.132746.

37. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е видання, виправлене. Київ : Центр Навчальної літератури, 2004. 808 с.

38. Боровик С.О. Наукові основи технології вирощування жита озимого. *Аграрні інновації*. 2024. Р. 22-28. 10.32848/agrar.innov.2023.21.3
39. Будьонний В., Башкатова Г. Потенційна забур'яненість ґрунту під час вирощування жита озимого. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовівництво і зберігання». 2019. Вип.2. С. 123–132. D
40. Akbari P., Herbert S., Hashemi M., Barker A., Zandvakili O. R., Emami Bistgani Z. Winter annual rye seeding date influence on nitrogen recovery and ammonia volatilization from late fall surface-applied manure // *Agronomy*. 2020. Vol. 10, № 7. Article 931