

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

захисту рослин, біотехнологій та екології

_____ **Коломієць Ю.В.**
«__» _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

**ентомології, інтегрованого захисту та
карантину рослин**

_____ **Доля М.М.**
«__» _____ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА**

на тему: **«Контроль чисельності трипсів на пшениці озимій»**

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

(код і назва)

Освітня програма

«Захист рослин»

(назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми _____ д.с.-г.н., професор **Доля М.М.**

Керівник магістерської роботи _____ д. с.-г. н., професор **Доля**

М.М. Виконав _____ **Хомут М.В.**

(підпис)

КИЇВ – 2025

**Національний університет
біоресурсів і природокористування
України**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин**

_____ **Доля М.М.**

_«___» _____ **2025 р.**

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ
Спеціальність _____ **202 «Захист і карантин рослин»**

(код і назва)

Освітня програма _____

«Захист рослин»

(назва)

Орієнтація освітньої програми _____

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Хомут Максиму Володимировичу

Тема магістерської роботи: **«Контроль чисельності трипсів на пшениці озимій».**

Затверджена наказом від 13.11.2024 № 2035 “С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14 листопада 2025 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: посіви озимої пшениці, фітофаги, сорти пшениці, інсектициди, науково-методична література.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Уточнити ентомокомплекс сисних шкідників пшениці озимої в умовах регіону досліджень.
2. Провести огляд наукової літератури щодо особливостей розвитку трипсів та їх шкідливості на пшениці озимій.
3. Визначити видовий склад трипсів на рослинах озимої пшениці за конкретних умов господарства.
4. Проаналізувати динаміку популяцій фітофагів протягом різних фаз розвитку рослин пшениці.
5. Визначити ефективність хімічних методів контролю трипсів.

Дата видачі завдання: жовтень 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ **Доля М.М.**

Завдання прийняв до виконання _____ **Хомут М.В.**

Реферат

Дипломна робота виконана на 61 сторінці. Містить вступ, III розділи, висновки і список літератури, 9 рисунків, 12 таблиць, 87 посилань на літературні джерела.

У магістерській роботі досліджено сезонні особливості розвитку сисного фітофага пшеничного трипса у посівах пшениці озимої в умовах ФГ «Колос», який розташований в Михайлівській сільській громаді Черкаського району Черкаської області.

Нами уточнено життєвий цикл пшеничного трипса, який має одне покоління за сезон. Встановлено часові рамки заселення посівів шкідником: перші поодинокі особини фіксуються у фазу трубкування, а масове заселення посівів відбувається у період колосіння з чисельністю до 17 екз. / стебло. У фазу формування зерна зафіксовано появу личинок, що активно живляться, досягаючи кількості до 16 екз./колос. Восени личинки локалізуються у поверхневому шарі ґрунту й під рослинними залишками.

Проведена оцінка біологічної ефективності інсектицидів показала, що найкращий результат показав пестицид Вантекс за норми застосування 0,15 л/га. Близьку ефективність продемонстрував інсектицид Енжіо 247 SC (0,18 л/га), що засвідчує їхню доцільність у захисті пшениці озимої. Результати підтверджено математичним аналізом за показником $НІР_{05}$.

ЗМІСТ

<u>ВСТУП</u>	6
<u>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</u>	8
1.1 Основні тенденції в дослідженнях шкідливого комплексу комах в посівах пшениці озимої	8
1.2. Динаміка посівних площ пшениці озимої в Україні.....	14
1.3. Особливості технології вирощування пшениці озимої.....	17
1.4. Біологічні та екологічні особливості пшеничного трипса <i>Haplothrips tritici Kurd</i>	25
<u>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</u>	30
2.1. Характеристика місця проведення досліджень	30
2.2. Ґрунтова характеристика дослідних ділянок.....	34
2.2. Методика проведення дослідження схема досліду	36
2.4. Агротехніка вирощування пшениці озимої в польовому досліді	39
<u>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</u>	42
3.1. Біолого-екологічні особливості розвитку пшеничного трипса в посівах пшениці озимої	43
3.2 Регулювання чисельності пшеничного трипса в посівах пшеничної озими.....	45
<u>ВИСНОВКИ</u>	48
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</u>	51

ВСТУП

Актуальність теми. Озима пшениця є однією зі стратегічних культур як в Україні, так і в усьому світі, про що свідчать площі посівів під цією культурою, саме тому у 2025 році в нашій країні було посіяно понад 6,4 млн га, тоді як у світі цей показник становив 220,3 млн га [59; 61].

Примітно, що перші історичні записи про вирощування пшениці датуються 550 роком до нашої ери та походять з південно-східної Туреччини [45]. Археологічні розкопки в Україні виявили залишки зерен пшениці, одна з таких знахідок на території сучасної Хмельницької області датується IV століттям до нашої ери [68]. Перші людські поселення на європейському материкау займалися вирощуванням цієї культури та використовували зерно для харчування, вирощуючи переважно двополу, карликові та низькорослі сорти пшениці [44].

Важливо відзначити провідну роль пшениці в національній економіці, зокрема використання її перероблених продуктів у харчуванні населення та формуванні збалансованих раціонів, багатих на вуглеводи та білки, для вирощування тварин. Це пояснюється високим вмістом вуглеводів і білків у зернах [14].

Також доречно відзначити місце озимої пшениці в сівозміні. Її значення полягає не лише в здатності забезпечувати високий рівень економічної ефективності, але й у здатності сприяти покращенню структури ґрунту та підвищенню його родючості. У свою чергу, розміщення пшениці в сівозмінах дозволяє контролювати фітосанітарну ситуацію в агроценозах та регулювати чисельність комах-фітофагів, бур'янів, а також збудників хвороб рослин грибкової етіології.

Водночас рослини озимої пшениці заселяють та пошкоджують 55 видів шкідливих комах з 19 родин, включаючи представників ряду (Thysanoptera: Thripidae), до яких належать найпоширеніші види трипсів, особливо *Haplothrips tritici* Kurd., *Haplothrips aculeatus* Fabr., *Chirothrips manicatus* Halid, *Limothrips denticornis* Halid. та інші [57]. Загальновідомо, що трипси живляться завдяки клітинному соку рослин та зменшують кількості

показники, а також якісні показники продуктивності культури. На що вони здатні, також невідомо переносить і служить переносником поширення грибкової етіології та вірусних небезпечних захворювань, таких як віруси смугастий мозаїка пшениця (WWSP), вірус звичайний мозаїка пшениця (VZMP), ґрунт вірус мозаїка пшениця (GVMP), а також вірус карликовість жовтого ячменю (ЖЯЯ) та інші [30]. При масовому поширенні трипсів зниження врожайності може сягати 14-21%. Щороку життєдіяльність трипсів призводить до зниження маси 1000 зерен на 10-30%, зокрема, погіршення хлібопекарських та посівних показників якості [51; 48].

Тому вивчення біологічних особливостей комах-фітофагів, уточнення їх фенології та заходи щодо регулювання їх чисельності є актуальними та гідними досліджень в сучасних умовах глобального потепління, яке сприяє розвитку та поширенню видів, а також вивчення сучасних технологій вирощування сільськогосподарських рослин та стану агроценозів.

Метою магістерської роботи є обґрунтування ефективних методів боротьби з чисельністю трипсів на рослинах озимої пшениці з урахуванням особливостей розвитку шкідника, фітосанітарного стану пшеничних полів та екологічної необхідності застосованих методів.

Завдання дипломної роботи:

1. Провести огляд наукової літератури щодо особливостей розвитку трипсів та їх шкідливості для пшениці озимої.
2. Визначити видовий склад трипсів у рослинах озимої пшениці за конкретних умов господарства.
3. Проаналізуйте динаміку популяцій фітофагів протягом різних фаз розвитку рослин пшениці.
4. Визначте ефективність хімічних методів боротьби з трипсами.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Основні тенденції в дослідженнях шкідливого комплексу комах в посівах пшениці озимої

Головні концепції в захисті рослин, якими керуються сільськогосподарські виробники в наш час, були описані ще в минулому столітті і легко зрозуміти, що домінуючою парадигмою в захисті є, по-перше, його безпосереднє застосування лише під наглядом спеціалістів та на основі моніторингу агроценозів [85]. По- друге, концепція базується на збільшенні прибутку шляхом застосування захисних засобів у критичні періоди або в оптимальний час розвитку та поширення шкідливих організмів, які є найбільш сприятливими для дії активних інгредієнтів препаратів. Такий «оптимальний час» для застосування пестицидів, за Россінгом та ін. (1993), є ступенем інтенсифікації поширення шкідників, за якого величина очікуваних втрат врожаю перевищує загальну вартість захисних заходів, або, фактично, є визначенням економічного порогу шкоди (ЕТП) [77].

Математичні моделі використовуються для визначення або прогнозування рівня чисельності та розподілу популяцій шкідливих організмів або рівня економічної складової виробництва [5]. При цьому враховуються вихідні дані для побудови математичних моделей, наприклад, показник щільності фітофагів або стадія розвитку сільськогосподарських рослин, або погодно-кліматичні показники, визначені шляхом моніторингу агроценозів.

На основі встановлених математичних прогнозів, які проаналізовані статистично, вчені можуть надавати рекомендації сільськогосподарським виробникам, які, у свою чергу, можуть використовувати їх для побудови складних систем захисту рослин.

Вітчизняні та зарубіжні вчені визначають низку проблем у сучасних системах захисту рослин. Порухнене питання щодо фітосанітарного стану посівних площ пов'язане, перш за все, з використанням несертифікованого

насіння, переходом на короткострокові сівозміни, недотриманням правил строків сівби, що призводить до поширення шкідливих організмів, а також системами обробітку ґрунту та удобрення, які разом створюють умови для виникнення та поширення різних хвороб, фітофагів та значного засмічення рослин бур'янами [79].

Так, Марковська та ін. (2018) у своїй роботі зазначають, що в ґрунті накопичуються значні запаси патогенної мікрофлори та личинок фітофагів, що за відсутності належної санітарної обробки насінневого матеріалу призводить до пошкодження насіння та сходів озимої пшениці [75].

Водночас, необґрунтоване використання мінеральних добрив, як зазначається в роботі Сахненко В.В. (2018), сприяє розмноженню популяцій ґрунтових шкідників, таких як нематоди, личинки фітофагів, які можуть тривалий час жити в стаціонарному або неактивному стані. Стверджується, що прямий та непрямий вплив синтетичних добрив впливає на агрохімічні показники сільськогосподарських ґрунтів у порівнянні з біоценозами. Що однозначно впливає на їх життєздатність, життєвість, а отже, і на кількість фітопатогенів у ґрунті [50].

Якщо погодитися з тим, що сказано про вплив різних норм внесення мінеральних добрив, посіву необробленого насіння на динаміку поширення шкідників, то щодо сільського господарства існують певні дискусії. Так, згідно з проаналізованими публікаціями останніх тридцяти років з 1990 по 2017 рік, [78], незважаючи на припущення, що ґрунтові шкідники особливо чутливі до змін у своєму середовищі існування, вони не виявили суттєвих відмінностей у зміні чисельності популяції за різних систем обробітку ґрунту та глибини його культивування, навіть при використанні безвідвальної технології. Цікаво також, що шкідники, які не проходять свій життєвий цикл у ґрунті та є переважно г- стратегічними комахами, значно зменшилися в системах з низькою інтенсивністю посівів, та збільшилися в традиційних системах. Розуміння біології шкідників

озимої пшениці дозволяє виявити оптимальні та критичні стадії їхнього розвитку, що, у поєднанні з сівозміною, обробітком ґрунту та екологічним землеробством, дозволяє ефективно регулювати їхню чисельність. Так, згідно з результатами експериментів місцевих вчених Шпирки та ін. (2021) вони стверджують, що первинний обробіток ґрунту має позитивний агрономічний ефект у зменшенні кількості фітофагів-шкідників, таких як трипси *Thysanoptera* та зернові жуки *Anisoplia*. Самки *H. ausriaca* відкладають яйця у верхні шари ґрунту, а обробіток на глибину 20-22 см суттєво не відрізнявся від контрольного варіанту, тоді як обробіток на глибину 6-8 см, навпаки, призвів до збільшення кількості зернових буряків [81].

Відомо, що трипсовий комплекс як екологічна група в сільському господарстві такий, що постійно вивчається та оновлюється в науковому плані, особливо з урахуванням прихованого способу існування та складності моніторингу трипсів, і роботи тривають. Про це свідчать численні праці вітчизняних та зарубіжних вчених. Поряд з трипсами оновлюється майже вся наукова база, присвячена всьому ентомокомплексу озимої пшениці, а це: хлібний турун, озима совка, ковалик посівний, чорна пшенична, шведська та гессенська, смугаста та шестикрапкова цикадки, жук-кузька, п'явиця червоногруда, хлібний, звичайний та хлібний чорний пильщики та ін. [26; 39; 70; 75-81; 82].

Протягом останніх 20 років вивчення ентомокомплексу озимої пшениці постійно вдосконалювалося та доповнювалося новими даними. Як зазначав Чайка (2005), коливання чисельності фітофагів характеризуються періодичними коливаннями, які в окремі роки збільшуються до 10 разів [64], що свідчить про те, що такі механізми регуляції консорціумів фітофагів визначаються внутрішніми популяційними процесами, еволюцією, а також тісно корелюють з погодними та кліматичними факторами [63].

На підтвердження тверджень Чайки В.М. щодо зміни популяцій злакових ентомологічних комплексів, Мацці (2012) та Фаррок (2019) зазначили, що, окрім

одне одного, вони показують, що показник кількості фітофагів в агроценозах не є постійним, а постійно змінюється під впливом біотичних та абіотичних факторів, що посилюється метеорологічними та агротехнічними методами [76]. Водночас, як агроценози, так і біоценози характеризуються постійною втратою біорізноманіття та руйнуванням екологічних і трофічних ніш в результаті трансформації та деградації навколишнього середовища під впливом діяльності людини, особливо сільськогосподарського виробництва та лісового господарства [34; 66].

Також вітчизняні вчені Борзих О.І., Ретьман С.В. та інші досліджували, що екологічно оптимальні зони різних доміантних видів комах-фітофагів розширюються на північ, що призводить до з]. Яскравим прикладом є значне збільшення чисельності та шкідливості комах у Поліському та Лісостеповому регіонах України. У таких умовах виникає необхідність уточнення видового складу та домінування шкідників, що дозволило б своєчасно застосовувати систему заходів, оптимальних для конкретних умов, для покращення фітосанітарного стану рослин.

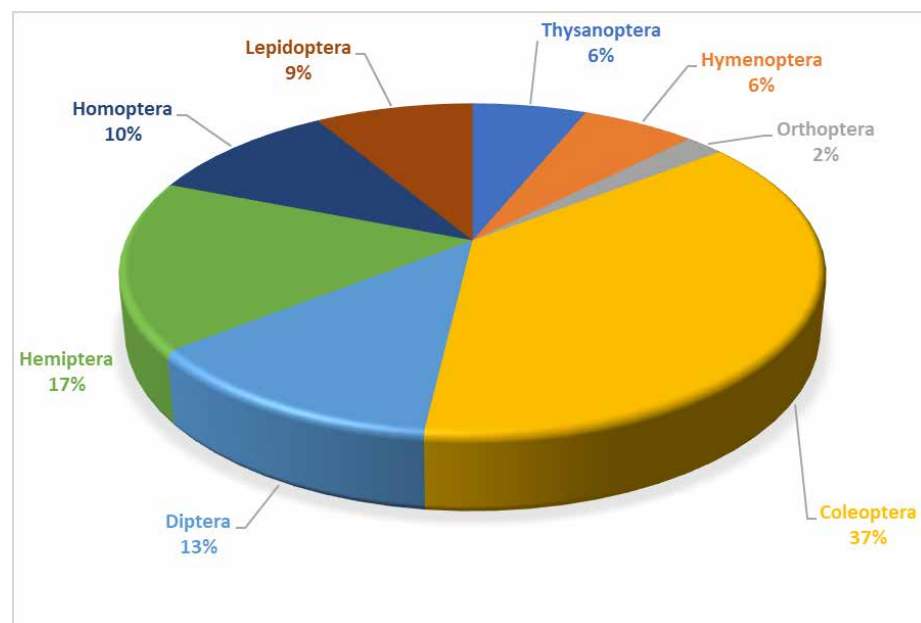


Рис. 1.1 Структура ентомокомплексу агроценозу озимої пшениці в середньому за 2014-2019 роки [58].

За даними О.О. Стригуна (2016) й В.С. Медвідя (2019), ентомокомплекс озимої пшениці представлений 8 рядами фітофагів. Найпоширенішими в структурі є комахи, що належать до ряду Coleoptera – 18 видів, а їхня частка в структурі у середньому складає 25,0-37,0%. Види цього ряду належали до 8 родин. На другому місці у структурі знаходяться жуки чи напівтвердокрилі комахи (Hemiptera), які представлені 8 видами з 4 родин – 17,4%. Також зустрічається до 6 видів представників ряду Diptera – 13,1%. Частка Homoptera в ентомофауні становить 10,9 %. Переважно мешкають 3 види з рядів Thysanoptera та Hymenoptera – 6,5%. Два види були визначені з ряду Orthoptera. Лише один вид був представлений у ряду Neuroptera [31] .

Ентомологічний комплекс представлений 55 видами комах-фітофагів з 19 родин (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Видовий склад фітофагів озимої пшениці в Правобережному Лісостепу України (Стригун О.О., Судденко Ю.М. (2016))

Ряд	Родина	Вид	
		латинська назва	українська назва
1	2	3	4
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Anisoplia austriaca</i> Hrbst	Кузька хлібний
		<i>Anisoplia segetum</i> Hrbst	Кузька посівний, або красун
		<i>Miltotrogus aequinoctialis</i> Hrbst	Хрущ квітневий
		<i>Melolontha melolontha</i> L.	Хрущ травневий західний, або польовий
		<i>Lethrus apterus</i> Laxm.	Кравчик, або головач
		<i>Epicometis hirta</i> Poda	Оленка пухнаста
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> L.	Елія гостроголова

		<i>Aelia rostrata</i> Boh.	Елія носата
		<i>Carpocoris fuscispinus</i> Boh.	Щитник гостроплечий
		<i>Carpocoris pudicus</i> Poda.	Щитник звичайний
		<i>Dolycoris baccarum</i> L.	Щитник ягідний
	Scutelleridae	<i>Eurygaster integriceps</i> Put.	Черепашка шкідлива
		<i>Eurygaster maura</i> L.	Черепашка маврська
		<i>Eurygaster austriacus</i> Schrk.	Черепашка австрійська
	Miridae	<i>Notostira erratica</i> L.	Сліпняк мандрівний
		<i>Trigonotylus ruficornis</i> Geoffr.	Сліпняк хлібний рудовусий
		<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.	Лігус шкідливий
Diptera	Anthomyiidae	<i>Leptohylemyia coarctata</i> Flln.	Муха озима
		<i>Delia platura</i> Meigen	Муха росткова
		<i>Phorbia securis</i> Tiensuu	Муха пшенична
		<i>Phorbia genitalis</i> Schnabl	Муха яра
	Chloropidae	<i>Oscinella frit</i> L.	Муха шведська
		<i>Meromyza saltatrix</i> L.	Мероміза
		<i>Chlorops pumilionis</i> Bjerk.	Зеленоочка
	Agromyzidae	<i>Agromyza ambigua</i> Fall.	Мінер пшеничний
		<i>Agromyza mobilis</i> Meig.	Муха мінуюча злакова
	Opomyzidae	<i>Opomyza germinationis</i> L.	Опоміза злакова
Cecidomyiidae	<i>Mayetiola destructor</i> Say	Муха гессенська	
Homoptera	Cicadinea	<i>Psammotettix striatus</i> L.	Цикадка смугаста
		<i>Macrostelus laevis</i> Rib.	Цикадка шести крапкова
		<i>Calligypona striatella</i> Fall.	Цикадка темна
	Aphidinea	<i>Rhopalosiphum padi</i> L.	Попелиця черемхово-злакова
		<i>Schizaphis gramina</i> Rond.	Попелиця злакова звичайна
		<i>Macrosiphum (Sitobion) avenae</i> F.	Попелиця злакова велика
		<i>Brachycolus (Cuernavaca) noxius</i> Mordv	Попелиця ячмінна

Достименно відомо, що глобальне потепління та інші фактори впливають на структуру агроєкосистем, і це питання є актуальним і постійно досліджується. Проте, цей феномен, безсумнівно, регулює всі організми в системі «посів – комахи – фітофаги», тобто спостерігаються зміни в продуктивності, фізіології та фенології [66]. Наприклад, встановлено, що підвищення середньодобової температури в зимовий період призводить до збільшення кількості поколінь листових попелиць і розширення ареалу їх поширення. Крім того, слід зазначити, що життєвий цикл деяких видів рослиноїдних комах, таких як листові попелиці, зернові мушки, листові жуки та інші види, також подовжується восени [38].

Негативний вплив новітніх інтенсивних технологій вирощування на фітосанітарну ситуацію зумовлений науково необґрунтованим застосуванням норм і термінів пестицидів, порушенням правил вирощування рослин відповідно до загальноприйнятих рекомендацій, недотриманням простих норм і правил комплексного захисту рослин. В результаті відбуваються організаційні зміни в структурі популяцій шкідливих організмів в агроценозах, підвищується стійкість і толерантність до захисних засобів, а також зростає шкідливість комах- фітофагів, які раніше не мали господарського значення [80].

1.2. Динаміка посівних площ озимої пшениці в Україні

Озима пшениця – стратегічний сільськогосподарський продукт, цінність якого доведена століттями й часом, а її місце у виробництві є невід'ємною частиною агропромислового комплексу. В Україні ця культура становить до 95% від загальної сівозміни різних сільськогосподарських культур [47], характеризується високою продуктивністю, а протягом останніх 7 років середня врожайність по країні коливалася на рівні 3,7-4,7 т/га. Цікаво також, що сучасні сорти озимої пшениці можуть давати 17,0 т/га, а деякі вчені теоретично говорять про 24,0 т/га. Наприклад, у Черкаській області вдалося отримати врожайність 11,2 т/га, а в Новій Зеландії у 2016 році зафіксовано

врожайність 16,8 т/га [8]. В більшості випадків зміни продуктивності в країні залежать, перш за все, від погодно-кліматичних показників, які пов'язані з глобальним потеплінням. По- друге, основним фактором, який впливає і впливатиме на динаміку вирощування сільськогосподарських культур, особливо озимої пшениці, а також експорту культур та їхньої продуктивності, є масштабне втручання російської федерації на територію України.

Що стосується погодно-кліматичних показників, то змінилася середня кількість опадів протягом вегетаційного періоду й розподіл сільськогосподарських культур за стадіями органогенезу. Щороку спостерігається нестача вологи в критичні періоди розвитку рослин, а опади у вигляді зливових дощів випадають влітку, що збігається з періодом дозрівання ранніх зернових культур, озимої пшениці, озимого ячменю та озимого ріпаку. Як наслідок, це пояснюється зниженням якісних та кількісних показників продуктивності сільськогосподарських культур, особливо озимої пшениці.

При аналізі середньої врожайності посівів озимої пшениці по країні, в середньому за 2020-2025 роки в Лісостеповій зоні з найвищими показниками має Хмельницький – 6,15 т/га, Тернопіль – 5,53 т/га (таблиця 1.2). [35; 37]

Табл. 1.2 Середня врожайність зерна озимої пшениці за регіонами України за 2020-2025 роки , т/га [35; 37]

Регіони	Роки				Середні показники
	2020 рік	2021 рік	2024 рік	2025 рік	
1	2	3	4	5	6
Вінниця	4.90	5.60	4.57	6.09	5.29
Волинська	6.0	4.44	5.10	4.39	4.99
Дніпропетровськ	4.04	4.42	3.18	4.06	3.91
Донецьк	4.17	3.93	-	3.33	2.85
Житомир	4.10	4.82	4.16	4.81	4.47
Закарпатський	4.30	3.87	4.23	4.01	4.10

Запоріжжя	3.43	3.52	-	3.11	2.51
Івано-Франківськ	4.68	5.16	5.90	4.79	5.14
Київ	4.90	5.27	3.63	5.63	4.85
Кіровоградськ	3.77	4.97	4.31	4.71	4.44
Луганськ	3.90	3.91	-	-	1,95
Львів	5.40	5.15	5.00	5.38	5.21
Миколаївська	3.08	4.19	3.00	3.86	3.52
Одеса	1.80	4.04	2.61	3.26	2.91
Полтава	4.80	4.90	4.30	5.84	4.95
Рівне	5.10	4.81	4.80	4.73	4.85
Суми	5.30	4.84	5.10	5.71	5.24
Тернопіль	5.27	5.73	5.40	5.71	5.53
Харків	5.01	4.77	4.01	4.60	4.59
Херсон	3.16	4.21	-	3.00	2.59
Хмельницький	5.03	6.51	6.41	6.71	6.15
Черкаси	4.89	5.57	4.93	6.01	5.34
Чернівці	4.09	5.20	4.40	5.31	4.75
Чернігів	5.09	5.01	4.39	4.42	4.72
Середні показники	4.42	4.78	3.70	4.54	

За даними інтернет-джерела (Superagronom.com), у 2024 році врожай озимого пшениці в Україні склав 14,72 млн тонн з площі 3,5 млн га, що відповідає врожайності приблизно 4,2 тонни з гектара. У 2025 році середня врожайність пшениці прогнозується на рівні 3,72 т/га, що на 19% менше, ніж у 2024 році.

Визначально, що до повномасштабної окупації площі, засіяні озимою пшеницею, були майже на одному рівні, змінюючись лише залежно від економічних умов та прибутковості ведення сільського господарства. Наприклад, протягом кількох років найбільшими за площею, засіяною сортами м'якої пшениці, були Запорізька – 607,3 тис. га, Одеська – 542,5 тис. га, а також Харківська область – 509,9 тис. га та Дніпропетровська – 504,8 тис. га. Заразом,

за два роки війни площі, засіяні цією культурою, зменшилися на 44,2% у 2024/23 році та на 36,9% у 2025/24 році порівняно з 2019/20 виробничим роком (МР).

1.3. Особливості технології вирощування озимої пшениці

Формування урожаю озимої пшениці залежить від низки факторів, зокрема технології вирощування, від підготовки ґрунту після збирання попередника до збирання та зберігання урожаю.

Наприкінці минулого століття Шевченко (1998) досліджував питання мінімізації основної оранки залежно від різних погодно-кліматичних умов для посіву озимої пшениці. Він зазначає необхідність адаптації технології сівби із урахуванням кількості вологи, накопиченої у верхньому шарі, та зазначає, що оптимальним ґрунтом для посіву пшениці є чизельна оранка на глибину 20-22 см, а в роки, коли осінь посушлива, доцільно обробляти її дисковим оранням на глибину 71 [71].

М. Ключевич (2003) зазначає, що основний обробіток ґрунту разом із системою живлення й захисту суттєво впливає на формування врожаю озимої пшениці. Характерно також, що безвідвальний обробіток, порівняно з обробітком на глибину 20-22 см, збільшував урожайність зерна, тоді як неглибокий дисковий обробіток на глибину 10-12 см формував найнижчу врожайність. Основним фактором, що впливає на врожайність зерна за різних способів основного обробітку ґрунту, є накопичення вологи у верхньому шарі ґрунту та краще засвоєння поживних речовин з ґрунту [22].

Так, згідно з дослідженнями Бойчука (2012), представлено результати впливу різних способів обробітку ґрунту на агрофізичні властивості чорнозему типового для озимої пшениці. Зазначається, що різні способи обробітку основного ґрунту неоднаково впливають на формування щільності ущільнення ґрунту (d_c). При оранці на глибину 20-22 см d_c становило 1,28 г/см³, при мілкому дисковому обробітку – 10-12 см, а при плоскому 20-22 см – на 0,02 г/см³ менше

у шарі 0-10 см. Водночас, незалежно від способів обробітку, збільшення щільності ущільнення спостерігалось у шарі 10-20 см, а найвища щільність ущільнення спостерігалась при плоскому обробітку на 20-22 см – 1,33 г/см³ [2]. Слід зазначити, що оптимальний показник d с для формування кореневої системи озимої пшениці становить 1,30 г/см³ [37].

У сучасних сільськогосподарських умовах першочергове значення для вирощування озимої пшениці мають ресурсозберігаючі технології, однією з яких є технологія 49].

Сьогодні існують десятки наукових статей, присвячених вивченню ефективності цієї технології [19; 4; 11; 17 20].

Деякі вітчизняні науковці відзначають переваги цієї технології, інші ж, навпаки, посилаючись на результати досліджень, стверджують, що ця технологія не відрізняється від класичної технології чи мінімальної технології за різних погодно-кліматичних умов та фітосанітарних умов. Однак це одна з технологій, яка продовжує розроблятися та вивчатися науковцями, і є всі перспективи для її застосування у виробництві, особливо в умовах глобального потепління [20].

Переваги технології безоранкового обробітку полягають, перш за все, у тому, що вона сприяє зменшенню перегріву поверхні ґрунту, зменшуючи споживання вологи. Водночас накопичення поживних залишків у верхніх шарах дозволяє збільшити період проростання озимої пшениці на 30% у роки з різкими коливаннями температури повітря. За низьких температур культура краще зимує на рівні посівного вузла, а крижана кірка утворюється більш пухко та менш небезпечно [25].

Загальновідомо, що технологія «no-till» вимагає низки вимог та етапів для її застосування в фермерських господарствах. Для цього виробництво має бути забезпечене спеціальною сільськогосподарською технікою (розкидач, обприскувач, комбайн) з урахуванням перехідних етапів, яких виділяють 3, кожен тривалістю 5 років. Необхідність цих етапів пов'язана з накопиченням рослинних

залишків на поверхні поля, активацією та поширенням корисної ґрунтової мікрофлори, а також формуванням оптимальної структури ґрунту [10; 54; 56].

Наступним етапом підготовки до сівби є передпосівний обробіток, який вимагає певних показників якості. Окрім загальноприйнятих агротехнічних умов передпосівного обробітку, необхідно враховувати фізичні та біологічні властивості насіннєвого матеріалу (вологість ґрунту, тепло, освітленість та концентрацію поживних речовин у ґрунті), а також для отримання якісного агрегату, одночасно дотримуючись агротехнічних умов. Необхідно створити якісне насіннєве ложе для сходів рослин озимої пшениці, створити однорідний структурний та агрегатний стан шару ґрунту та ретельно розпушити шар насіння на 4-6 см, запобігаючи при цьому ерозії [58].

Іноді агрономи, обираючи агрегат для передпосівної культивуації, вирішують використовувати культиватор або легку дискову борону, все це робиться з урахуванням часу, необхідного для виконання певного технологічного етапу. Крім того, сучасний асортимент сільськогосподарського обладнання дозволяє досягти високої якості з точки зору створення оптимальних умов для отримання дружних та рівномірних сходів рослин озимої пшениці й других культур [29].

Збалансоване та науково обґрунтоване використання мінеральних добрив, а також використання мікроелементів протягом вегетаційного періоду має велике значення в технології вирощування всіх рослин. Необхідно відзначити значення макро- та мікроелементів під час росту та розвитку озимої пшениці , вони забезпечують перебіг біохімічних процесів, накопичення пластичних речовин, а також беруть участь у підвищенні стійкості рослин до несприятливих умов навколишнього довкілля 27.

Для того щоб реалізувати біологічний та генетичний потенціал озимої пшениці до формування врожаю доцільно вносити мінеральні добрива в регламентованих нормах та в оптимальні терміни розвитку культури. Зазвичай

технологія передбачає основне, передпосівне внесення, а також підживлення протягом вегетаційного періоду озимої пшениці [12; 24].

Також загальновідомим фактом є те, що ефективність використання елементів із ґрунту знижується пропорційно кількості вологи, доступної в ґрунті, тобто в умовах посухи знижується і продуктивність. Згідно із дослідженням Господаренка та ін . (2020) під час вивчення залежності продуктивності від умов мінерального живлення в Правобережному Лісостепу України було виявлено, що врожайність зерна пшениці лінійно зростає в середньому на 30-54% і більше від певних доз добрив, оскільки терміни їх внесення не дуже відповідають показникам їх продуктивності. Заразом найефективнішою системою внесення була $P_{30} K_{30} + N_{60} + N_{60}$ [13].

Для формування 1 тони основної культури озимої пшениці із ґрунту витягується в середньому азоту – 25,4-27,5 кг сух. , фосфору – 8,3-9,9 кг сух. та калію – 5,2-6,9 кг сух. На сьогоднішні існує велика кількість агрохімічних робіт, в яких вивчалися різні норми внесення мінеральних добрив, підсумовуючи всі роботи, можна зробити висновок, що дози добрив залежать від багатьох факторів, серед яких найбільш непередбачуваними є абіотичні умови протягом року. Заразом виділяються загальновідомі правила внесення мінеральних добрив для різних ґрунтово-кліматичних зон під посів озимої пшениці. Наприклад, для зони Лісостепу – $N_{90-120} R_{20-30} K_{20-30}$, Полісся – $N_{120-150} R_{30-40} K_{30-40}$ та для зони Степу – $N_{60-90} R_{10-20} K_{0-20}$. Слід також відзначити, що на початку 1990-х років ці норми мали дещо іншу форму для Лісостепу – $N_{90} R_{80} K_{80}$, Полісся – $N_{90} R_{60} K_{60}$ та Степу – $N_{60} R_{60} K_{40}$ [22; 40] .

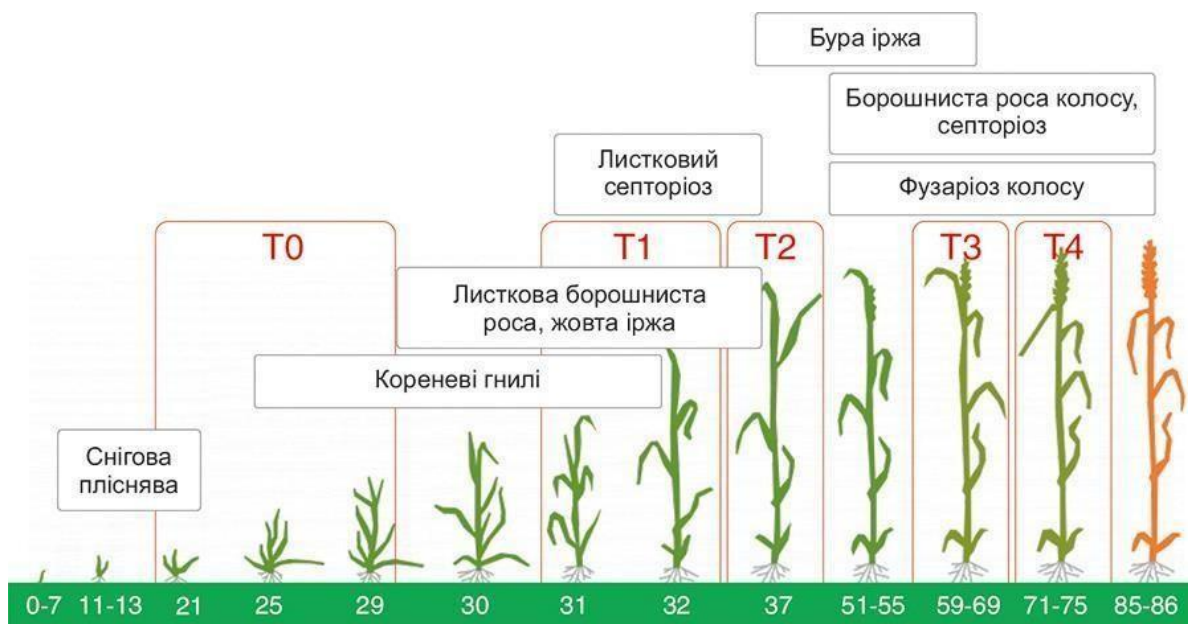
Важливим при вирощуванні різних культур є її насіннєвий матеріал, який безпосередньо впливає на рівномірність проростання, стійкість сортів до пошкодження фітопатогенами грибкової етіології та їх потенційну врожайність, а також на толерантність до стресових факторів, таких як тимчасова або тривала посуха.

Наприклад, для посіву озимої пшениці застосовують високоякісне насіння супереліти, еліти або 1-го сорту, що відповідає вимогам стандарту ДСТУ 4138- 2002, з масою 1000 насінин не менше 40 г, чистотою не менше 98% та енергією росту не нижче 80%. Перед посівом насіння необхідно калібрувати та очистити від домішок, обробити дозволеними консервантами, а також мікроелементами та бактеріальними препаратами [41].

Наразі, оскільки це питання є актуальним у зв'язку з розробкою нових сортів селекції та їх впровадженням у виробництво, існує багато досліджень, спрямованих на вивчення оптимальних норм висіву насіння. На норму висіву насіння можуть впливати умови навколишнього довкілля, якість насіння та густина вегетативного стебла, тому цей показник постійно змінюватиметься від однієї зони вирощування, регіону і навіть від господарства до іншого господарства. Дотримання норм висіву включає ризик поширення хвороб, а також таке загальне явище, як середовище існування. Рекомендованими нормами висіву озимої пшениці на 1 га, залежно від вищезазначених факторів (добре підготовлений ґрунт, оптимальний рівень вологості в насінневому шарі та дотримання рекомендованих термінів сівби) - 3,0-3,5 млн насінин/га, за середніх умов норма висіву збільшується до 4,0-4,5 млн шт., а за рекомендованих умов рекомендована норма висіву/погода становить 5,0-5,5 млн насінин/га [41; 73] .

Одним з основних етапів вирощування озимої пшениці є складна система захисту культури від шкідників, яка передбачає наукове використання інсектицидів і гербіцидів та фунгіцидів.

Сьогодні існують сотні назв різних активних речовин пестицидів, але для правильного вибору необхідно звертати увагу на механізм дії. Таким чином, від сотні їх кількість скоротиться до десятків. В нашій країні та у світі вирізняють 4 технологічні етапи захисту посівів озимої пшениці (Т0-Т4), тому у випадку з фунгіцидами виділяють основних збудників хвороб на певній стадії вегетації та відповідно планують використання того або другого фунгіциду (рис. 1.4).



Періоди застосування фунгіцидів з мікростадіями ВВСН 62]

Використання інсектицидів передбачає використання економічних порогів шкідливості, заснованих на моніторингу агроценозів озимої пшениці, на основі яких приймається рішення про застосування певної технологічної операції (таблиця 1.3) [55].

Таблиця 1.3. Економічні пороги шкідливості домінантних фітофагів озимої пшениці

Шкідник	Стадія	Фенофаза пшениці озимої, у якій проводять облік	Одиниця обліку	ЕПШ, екз/м ²
1	2	3	4	5
Черепашка шкідлива (Eurygaster integriceps Put.	імаго, що перезимували	вихід у трубку	1 м ²	2-4
	личинки	цвітіння та початок формування зерна, молочна стиглість	1 м ²	10-15 1-2
Гризуни мишоподібні	колонії	кущення	1 га	1-3

Rodentia spp.	нори			50-100
Жужелиця хлібна <i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze.	личинки імаго	сходи весняне кущіння відростання колосіння	1 м ²	1-2 2-3 3-5 3-5
Листовійка злакова <i>Spierhasia pascuana</i> Нв.	гусениці	вихід у трубку колосіння	1 м ²	50-150 50-100
Попелиці злакові <i>Schizaphis</i> <i>graminum</i> Rond.	сам ки, личи нки	кущіння колосіння та цвітіння формування зерна та початок молочної стиглості зерна	1 м ² стебло стебло	100-150 5-10 10-25
Ковалики <i>Agriotes</i> spp.	личинки	перед сівбою	1 м ²	5-8
Чорниші (мідляки) <i>Tenebrionidae</i> spp.	личинки	перед сівбою	1 м ²	5-8
Цикадки шестикрапкова <i>Macrosteles laevis</i> Kib. Темна цикадка <i>Laodelphax striatella</i> Fall. Смугаста цикадка <i>Psammotettis</i> <i>striatus</i> L.	імаго личинки	сходи сходи колосіння колосіння	1 м ² 100 помахів сачком 5 помахів сачком 1 м ²	40 150 100 200-300
Трипс пшеничний <i>Nauplothrips tritici</i> Kurd.	іма го личи нки	початок колосіння молочна стиглість зерна	стебло колос	10-15 40-50
П'явиці <i>Oulema lichenis</i> Voet <i>Oulema melanopus</i> L.	імаго	вихід у трубку	1 м ²	40-50
Пильщики хлібні <i>Cerphus rugmaeus</i> L. <i>Trachelus tabidus</i> F.	імаго	вихід у трубку	1 м ²	4
Мухи злакові <i>Chloropidae</i> spp.	імаго	кущіння	100 помахів сачком	30-50
Совка озима <i>Agrotis segetum</i> Schiff. та інші підгризаючі	гусениці	сходи та кущіння	1 м ²	2-3
Совка зернова звичайна	гусениці	колосіння	100 колосків	20

Аrapea anceps Lutran.				
-----------------------	--	--	--	--

Надзвичайно важливим в системі захисту стає контроль чисельності небажаної рослинності, основний негативний вплив останніх пов'язаний з їх високою здатністю конкурувати із культурними рослинами за доступну вологу і поживні речовини. Наприклад, за даними Центрального наукового комітету

«Сільськогосподарський інститут НААНУ», за наявності до 10 однорічних бур'янів на 1 м² у посівах озимої пшениці врожайність зерна знижується до 10% (табл. 1.4). Наразі, за сильного ступеня забур'яненості, врожайність знижується до 55-60% [72]. Бур'яни, крім того, що виносять з ґрунту поживні речовини (при легкому забрудненні ґрунту - до 30 кг азоту, 15 кг фосфору, 30 кг калію, а при сильному забрудненні ґрунту - до 100, 50 та 180 кг/га азоту), виносять більше, ніж пшениці, з посівами та побічними продуктами [23].

Таблиця 1.4. Очікувані втрати врожаю озимої пшениці за наявності певних видів бур'янів (1 шт. / м²) Згідно І.В. Веселовського, А.К. Лисенка, Ю.П. Манька) [6-7]

Види бур'янів	Втрати врожаю, кг/га
1	2
Березка польова	250,0
Галінсога дрібноквіткова	160,0
Гірчак шорсткий	170,0
Гірчиця польова	140,0
Кучерявець Софії	230,0
Жовтушник прямий	770,0
Зірочник середній	40,0
Лобода біла	270,0
Метлюг звичайний	190,0
Осот жовтий польовий	370,0
Осот рожевий	680,0
Паслін чорний	-

Жабрій звичайний	170,0
Пирій повзучий	550,0
Підмаренник чіпкий	130,0
Просо півняче	170,0

Ромашка непахуча	170,0
Фіалка польова	170,0
Хвощ польовий	160,0
Щириця звичайна	340,0

Останнім агротехнічним заходом стає збирання урожаю. Основним завданням реалізації цього технологічного процесу є мінімізація втрат під час осипання або збирання готової продукції. Існує два способи збирання врожаю: пряме збирання урожаю та роздільне збирання урожаю. Найпоширенішим та найефективнішим у виробництві є пряме збирання врожаю. Його проводять з настанням повного дозрівання зерна – при 95% вологості, що не перевищує 16- 17%. Слід зазначити, що за сприятливих умов 5-денна затримка збирання призводить до осипання зерна та зниження врожаю на 1-2%, тоді як 20-денна затримка збирання характерна для втрат врожаю, що досягають 60% [11].

Певною особливістю термінів збирання врожаю для різних форм сортів озимої пшениці, тобто колосових та безколісних форм, є те, що колосову форму слід збирати першою, оскільки вона має підвищену схильність до опадання. Оптимальна висота зрізу для більшості колосових зернових культур становить 15–30 см, залежно від густоти стебла [9].

1.4. Біологічні та екологічні характеристики пшеничних трипсів *Haplothrips tritici* Kurd.

В Україні 11 видів трипсів мешкають на зернових культурах, зокрема на озимій пшениці. Серед найпоширеніших є зернові, зернові та житні трипси

через їхню високу чисельність та шкідливість [18]. Водночас деякі дослідники у своїх дослідженнях рослин пшениці виділяють лише один вид, а саме пшеничного трипса *Haplothrips. tritici* Kurd.[32]

Пшеничний трипс (*H. tritici*) вперше був описаний у 1912-1913 роках у Полтавській області українським ентомологом М. В. Курдюмовим. В Україні дослідження біології цього шкідника проводили М. П. Дядечко, М. Н. Сиченко та Ю. у Миколаївській та Львівській областях , Г. Красиловець у Харківській області та В. М. Писаренко у Дніпропетровській області.

Чисельність трипса збільшилася у Запорізькій , Кіровоградській, Харківській, Херсонській, Миколаївській, Одеській областях. Поступово ареал його поширення розширювався. У період з 2008 по 2013 рік трипси масово з'явилися в посівах у Київській, Черкаській, Івано-Франківській, Хмельницькій та інших областях.

Дорослі трипси мають видовжене, тонке, чорно-коричневе тіло, останній хребець черевця конічної форми (рис. 1.5). Голова трипса конічної форми з жовтими вусиками. Очі темно-коричневі, майже чорні, великі, займають від однієї третини до половини довжини голови. Другий членик вусиків на кінчику коричнево-жовтий, третій — жовтий і темний перед кінчиком, має дві сенсори . Передні лапи та лапи жовті. На крилах є 5-8 додаткових війок, прозорих і темних біля основи. Ротовий апарат колюче-сисного типу. Довжина тіла самця 1,2-1,3 мм, самок довші — 1,8-2,3 мм. Довжина яєць 0,5-0,6 мм, колір блідо-помаранчевий, овальний. Личинки при вилупленні зеленувато-жовті, через кілька годин червоніють, а після першої линьки стають яскраво-червоними. Останній сегмент дорослої личинки має два волоски [8].

Пшеничний трипс має одне покоління на рік. У процесі розвитку від яйця до дорослої особини він проходить п'ять стадій - дві стадії рухомої личинки та неактивні стадії пронімфи , німфи 1-го віку та німфи 2-го віку . Личинка першого віку має товсті ніжки, тонке тіло, добре пристосоване для пошуку місць для їжі на рослинах, личинки другого віку повільніші з

тоншими ніжками, пристосовані до пересування по поверхні ґрунту. Зачатки крил з'являються у пронімф , а присоски кріпляться до ніжок у дорослих форм у вигляді бульбашок [3].



Рисунок 1.5. *Haplothrips tritici* Kurd. <https://superagronom.com/shkidniki-tripsi-thysanoptera/trips-pshenichniy-id16653>

Відомо, що пшеничні трипси вражають рослини м'якої та твердої пшениці, а також пошкоджують озиме жито. Личинки зимують у верхньому шарі ґрунту або рослинних рештках, розвиваючись в одному поколінні на рік (таблиця 1.5).

Фенологічний календар пшеничного трипса [33]

Етапи розвитку	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
личинка	-	-	-	-	-	-									
імаго						+	+	+							
яйце											
личинка							-	-	-	-	-	-	-	-	-

Реактивація навесні розпочинається із підвищення температури ґрунту в верхньому шарі до +8°C. На початок колосіння личинки змінюються у пронімф , потім у німф, а після завершення розвитку починає виходити доросла комаха розміром до 1,5-1,8 мм. Характерно також, що відкладання яєць відбувається скупченнями на внутрішній стороні лусок колоса. Масовий виліт дорослих особин збігається із закінченням формування прапорцевого листка та початком

колоса. Іноді ранньою весною можна спостерігати комах-фітофагів на стадії виходу трубки [15].

Після спарювання самки починають відкладати яйця на лусочках колоса, і на протязі 5-7 днів з'являються личинки, які ведуть прихований спосіб життя за оптимальних умов навколишнього довкілля, живляться лусочками колоса, потім на зерні вони можуть спочатку викликати побіління колосів , при цьому часто виявляється деформація колосів. При цьому зерно залишається недорозвиненим і слабким, його якісні та кількісні показники знижуються. Таким чином, щороку спостерігається зменшення маси 1000 насінин на 10-30%, а втрати врожаю сягають 14% [36] .

Писаренко та Сусідко (1977) зазначають, що *H. tritici* є ксерофільним видом і завдає найбільшої шкоди в посушливі роки, оскільки створюються умови для накопичення моносахаридів, необхідних для живлення личинок.

Смельянова та ін. (2018), шкідливість трипсів залежить від густоти посівів та розташування шкідника відносно краю поля. Кількість трипсів завжди вища в крайових смугах. Дослідники довели, що пошкодження трипсами більші на ярій пшениці, ніж на озимій, розрахувавши шкідливість личинок та дорослих особин, що живляться репродуктивними органами: втрати на одну особину в озимій пшениці становили 2,89 мг, а в ярій пшениці – 6,25 мг.

Небезпечним є також той факт, що більшість фітофагів, особливо трипси, можуть переносити віруси. Таким чином, клітинна стінка захищає рослину від вірусів й інших патогенів, які потрапляють у неї , а хімічний склад клітинної стінки дуже складний, що набуло своєї стабільності в процесі еволюції, тому віруси не можуть кодувати дрібні ферменти, які б створювали отвори в стінці. Тому більшість фітофагів служать векторами поширення фітопатогенів, тому що, пошкоджуючи стінку клітини, віруси, бактерії та спори потрапляють у неї й починають рости та розвиватися [69].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика місця проведення досліджень

Дослідження було проведено на сільськогосподарських угіддях села Михайлівка, Черкаського району, Черкаської області, Михайлівської сільської громади (рисунок 2.1).



Малюнок 2.1. Місце проведення дослідження: фермерське господарство «Колос», Михайлівська сільська громада, Черкаський район, Черкаська область. Кліматичні умови району спостереження характеризуються як помірно-континентальні [16], але спостерігаються сезонні зміни, характерні для географічної зони, а саме: волога весна, спекотне літо, прохолодна осінь та холодна зима. Середньорічна температура повітря в літні місяці коливається від $+20...+22^{\circ}\text{C}$, з максимумом $+45^{\circ}\text{C}$, а взимку падає до -5°C і нижче, досягаючи в окремі роки $-32...-34^{\circ}\text{C}$. Характерною особливістю є те, що можуть спостерігатися різкі коливання температури повітря протягом доби, особливо між днем і ніччю.

Наприклад, у 2012 році подібне зниження температури повітря спостерігалось з третьої декади січня до третьої декади лютого, без стійкого снігового покриву, вимерзання озимих культур, пошкодження плодівих та

ягідних культур тощо [1]. Водночас, варто зазначити, що було сприятливим для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Так, вегетаційний період тривав у середньому 220-225 днів, а у 2007 році загальна кількість активних температур (АСТ) вище +10°C у регіоні становила 2600-2800°C і тривала в середньому 160-170 днів. Характерно, що внаслідок теплових аномалій, які періодично реєструються в Україні, максимальний показник АСТ для регіону спостереження збільшився до 3200-3400°C [52].

Середньорічна температура повітря, вологість повітря та кількість опадів представлені в табличній формі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Метеорологічні показники за даними Новомиргородської метеостанції за роки спостережень (2024-2025)

Місяць і року	декади	Середньодобова температура повітря, °C		Середня відносна вологість, %		Опади, мм		Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)		Сума активних температур (SAT) >10°C	
		2024 рік	2025 рік	2024 рік	2025 рік	2024 рік	2025 рік	2024 рік	2025 рік	2024 рік	2025 рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Січень	I	-2.2	-0,3	81,7	86.1	17.3	5.0	-			
	II	-1.1	-0,5								
	III	-1.8	-0,1								
Лютий	I	+1.5	-0,8	79,8	82.0	10.7	26.4	-			
	II	+0,9	-0,5								
	III	+1.6	-0,3								
Березень	I	+3.4	+5.5	61,6	75,3	4.0	26.2	-			
	II	+3.6	+5.3								
	III	+3.2	+5.7								
Квітень	I	+10.6	+9,9	64,4	79,8	14.6	60.2	0,45	-	106	-
	II	+10.3	+8.1							103	-

	III	+11.0	+11,5							110	115
Травень	I	+14,9	+16,3	60,7	56,0	40,4	16.6	0,81	0,32	149	163
	II	+16,3	+16,9							163	169
	III	+18,6	+17.2							186	172
Червень	I	+21,5	+20,4	64.2	63,7	37,4	42,5	0,59	0,69	215	204
	II	+20,1	+20.0							201	200
	III	+20,9	+20,6							209	206
Липень	I	+22,1	+22.0	64.1	70,4	16.6	44.6	0,24	0,66	221	220
	II	+22,4	+22,3							224	223
	III	+22.6	+22,9							226	223
Серпень	I	+22,9	+23,6	71,5	66,0	91,4	34.3	1.41	0,49	229	236
	II	+20,7	+23,1							207	231
	III	+21.2	+22,7							212	227
Вересень	I	+13,7	+19,1	82.0	60.1	91.0	3.0	2.39	-	137	191
	II	+13.2	+18,6							132	186
	III	+12.1	+17.6							121	176
Жовтень	I	+10,5	+12.3	77,8	75.1	8.9	64,4	0,43	3.1	105	123
	II	+10.2	+11.7							102	117
	III	+9.8	+9,9							-	-
Листопад	I	+1.1	+4.9	-	85,6	0	106,7	-	-		
	II	+1.3	+5.6								
	III	+0,9	+4.3								
Грудень	I	+0,6	+1.5	92,4	88,8	0	42,7	-	-		
	II	-0,1	+0,5								
	III	-0,2	-0,1								
У році		+10.1	+11.2	66,7	74,0	332.3	427.6	-	-	3358	3382

Середньорічна кількість опадів для регіону спостереження за 2024 рік становила 332,3 мм. Показник гідротермічного коефіцієнта (ГТК) у період активного росту й розвитку рослин озимої пшениці Він коливався від 0,45 до 2,4. Водночас, ГПТ у 2025 році 1

Таблиця 2.2. Середні багаторічні кліматичні значення за даними Новомиргородської метеорологічної станції

місяць	Індикатори	
	температура, °С	опадів, мм
1	2	3
Січень	-1.9	30.3
Лютий	-0,8	32,9
Березень	+3.4	27.6
Квітень	+10.1	28,5
Травень	+15.8	50.1
Червень	+21.1	42.2
Липень	+22.2	49.3
Серпень	+22,3	37.3
Вересень	+16,3	48,4
Жовтень	+10.8	29.8
Листопад	+3.2	40,8
Грудень	+0.2	42.2
У році	+10.2	459.3

Проте, якщо спостереження проводяться протягом п'ятирічного періоду, то річний розподіл опадів є рівномірним, але зазвичай лівова частка опадів випадає на весняні та літні місяці. Характерно також, що середньорічна кількість опадів є оптимальною для рівномірного проростання та початку вегетації переважної більшості сільськогосподарських рослин (таблиця 2.2).

Підсумовуючи вищезазначену інформацію про погодно-кліматичні умови Черкаської області, можна відзначити, що даний регіон характеризується помірно–континентальним кліматом. Він характеризується чіткими змінами погоди протягом року, включаючи вологу весну, спекотне літо, прохолодну осінь та холодну зиму. Суттєві коливання температури, особливо влітку і зимою,

можуть впливати на сільське господарство, а саме, на вирощування сільськогосподарських рослин та їхню продуктивність.

Дані погодно-кліматичних умов у зоні спостереження показують достатню кількість опадів, якої достатньо для більшості сільськогосподарських рослин, проте розподіл опадів на протязі року може бути нерівномірним залежно від року. Так, зменшення кількості опадів на початку літнього сезону, раптово ставши незвичайним явищем, може вплинути на формування посівів та вегетації озимих зернових, технічних й інших культур і вимагати додаткового поливу.

2.2. Ґрунтова характеристика дослідних ділянок

Ділянки, де спостерігаються біологічні особливості пшеничного трипсу у рослин озимої пшениці, представлені типовими та опідзоленими чорноземами. Проте агрогенез цих ґрунтів є результатом найбільшого прояву гумусово- акумуляторного типу ґрунтоутворення 4].

Певною особливістю чорноземів є те, що вони повною мірою увібрали в себе ознаки та властивості процесу ґрунтоутворення чорнозему: накопичення гумусу та біофільних елементів у верхньому півметровому шарі , неглибоке формування карбонатів, відсутність перерозподілу мінеральних речовин та колоїдів вздовж профілю, та є найродючішими типами ґрунту.

Українські ґрунтознавці погоджуються з твердженнями Булигіна С.Ю. та інших, що в результаті інтенсифікації сільського господарства чорноземи є не стійкими до сучасної агротехнічної експлуатації, що призводить до зменшення вмісту гумусу у верхніх шарах ґрунту та його накопичення, особливо це простежується в класичній технології обробітку ґрунту – оранці [4]. Слід також відмітити, що оранка на глибину 30 см з обертанням верхнього шару ґрунту призводить до зменшення запасів у шарі 0-50 см – карбонату кальцію (CaCO_3) . Водночас, впровадження ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських рослин, а саме впровадження в технологічні операції

технологій безоранкового обробітку або Mini- till , сприятиме більш інтенсивному впровадженню процесів зволоження ґрунту , а також накопиченню вологи та органічної речовини в шарі 0-50 см ґрунту за традиційних способів обробітку.

Для ґрунтів фермерського господарства «Колос» вміст рухомих форм азоту низький, калію – середній, а азоту – середній. Склад основних поживних речовин у ґрунті представлено в таблиці (таблиця 2.3).

Типові орні чорноземи містять 4-6% гумусу, який поступово зменшується з глибиною. За умов поганого вилуговування це характерно, що призводить до накопичення поживних речовин у верхньому шарі.

Ємність катіонного обміну (ЄК), властива цьому типу ґрунту, є найбільшою, причому іони кальцію та магнію домінують у складі обмінних катіонів, що становить 50,0 ммоль/100 г ґрунту.

Реакція ґрунтового розчину верхніх горизонтів слабокисла ($pH_{2O} = 5,81$), тому потрібне додаткове вапнування. З досліджень відомо, що кислі ґрунти зменшують споживання культурою таких речовин N, P, K, Mg , Ca та S.

Отже, для отримання високих урожаїв сільськогосподарських рослин необхідно застосовувати мінеральні й органічні добрива, але для цього потрібно постійно збільшувати родючість ґрунту на основі агрохімічних аналізів та вживати заходів щодо запобігання ерозії. Загалом, агрохімічні властивості ґрунту свідчать про високий рівень родючості.

Таблиця. 2.3. Фізико-хімічний стан чорнозему типової, дослідної ділянки фермерського господарства «Колос», Черкаська область, Черкаський район, Михайлівська громада

Показник, мг, кг/га, ґрунт	Висновок	Інтерпретація результату
1	2	3
pH (H ₂ O) - водний розчин	5.81	Слабокислий
Загальний азот, кг/га	35,0	Середній вміст
P - рухомий фосфор, мг/кг	29.11	Достатній рівень
K - обмінний калій, мг/кг	126,83	Трохи нижче
Mg - магній, мг/кг	221.10	Високий
Ca - кальцій, мг/кг	2320,50	Достатній рівень
S - сірка, мг/кг	1,79	Дуже низький
Mn - марганець, мг/кг	78,00	Достатній рівень
Cu - мідь, мг/кг	3.41	Трохи нижче
B - бор, мг/кг	1.26	Вниз
Zn - цинк, мг/кг	2.20	Дуже низький
Mo - молібден, мг/кг	0,25	Дуже низький
Fe - залізо, мг/кг	301,00	Достатній рівень
Na - натрій, мг/кг	26.00	Дуже низький
сума вибраних основ), мг- екв /100 г	19.50	Достатній рівень

2.2. Методологія дослідження, план експерименту

Дослідження біологічних та екологічних характеристик усіх комах-шкідників, включаючи пшеничного трипса вимагає системного підходу до досліджень. Таким чином, для визначення рівня виживання, поширення та продуктивності шкідника необхідно аналізувати середньострокові погодно-кліматичні показники. Водночас потрібно застосовувати якісний моніторинг агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту в зоні спостереження, оскільки личинки пшеничних трипсів зимують безпосередньо у верхніх шарах ґрунту та рослинних рештках. Особливе значення має вивчення історії поля, тобто організації сівозміни в господарстві. Також небезпечно те, що трипси служать

переносником поширення вірусних хвороб сільськогосподарських рослин, зокрема вірусу смугастої мозаїки пшениці.

Тому вивчення всіх факторів, що впливають на формування популяції пшеничного трипса, є актуальним питанням і потребує безпосередніх досліджень у зоні спостереження для складання прогностичних моделей, фенологічних календарів та розробки системи захисту рослин пшениці (рис. 2.2).



Рисунок 2.2. Моніторинг стану посівів озимої пшениці сорту Боназа в умовах фермерського господарства «Колос» комуни «Михайлівська», Черкаська область, Черкаська область (оригінал фото: 20.04.2025)

Для проведення дослідження було використано сучасні загальноприйняті методи моніторингу пшеничного трипса [6].

Моніторинг

фітофага-шкідника вимагає певного рівня підготовки від спеціаліста, оскільки виявлення та облік чисельності пшеничного трипса викликає певні труднощі, що пояснюється його невеликими розмірами та прихованою присутністю.

Так, на початку стадії колоска шкідника – на початку наливу та молочного дозрівання відповідно, було відібрано 20 зразків з 5 колосків, що вийшли з 75%

сокири, для моніторингу через кожні 50 кроків. Водночас, через трудомісткість визначення личинок, загальний розмір зразка було зменшено зі 100 до 50. Потім усі зразки розділили, помістили в паперові конверти та щільно закрили. Кількість трипсів у кожному зразку підраховали в лабораторних умовах і підраховували середню кількість комах на 1 колос.

Для прогнозування поширення фітофага важливо проводити моніторинг осінню та ранньою весною, відбирати проби ґрунту спеціальним буром і перекладати кожен зразок в окремий мішок. Глибина одного зразка становила 20-

30 см, а площа зразка – $0,01 \text{ м}^2$. Зразки промивали для безпосередньої ідентифікації личинок. Загальна кількість зразків залежатиме від кількості личинок, тому, якщо їх кількість у ґрунті велика, достатньо відбирати 20-25 зразків кожні 25-50 кроків, якщо личинки не спостерігаються в кожному зразку, то кількість зразків збільшують до 50.

Це включало вивчення ефективності синтетичних інсектицидів проти пшеничного трипса у рослин озимої пшениці.

1. План експерименту включав вивчення ефективності різних



інсектицидів, що відрізнялися активними інгредієнтами та швидкістю астосування перспективного варіанту. Оцінку смертності пшеничного трипеу проводили за загальноприйнятою методикою [61] до обробки та на 3, 7 та 14 дні а , потім відбирали 5 колосків з 10 місць. І визначали їх кількість на колосок:

1. Контроль (обробка, вода) – 200 л/га;
2. Енжіо 247 SC (106 г/л лямбда -циклотрину , 141 г/л тіаметоксаму) – 0,18 л/га;
3. Децис -ф-Люкс (дельтаметрин , 25 г/л) 25 % к.е. – 0,3 л/га;
4. Вантекс (гамма- циклотрин , 60 г/л) – 0,15 л/га.

У досліді розміщення варіантів систематичне у 4-кратній повторності, площа дослідної ділянки становить 50 м² .

Творець сорту «Saten -Union GmbH» став сорт озимої пшениці « Bonaza» (рис. 2.3.). Рік реєстрації в державному реєстрі України – 2017.

Сорт озимої пшениці, обраний для дослідження, характеризується високою врожайністю, високою зимостійкістю, високим коефіцієнтом культивуації, стійкістю до збудників борошнистої роси та іржі, а також властивостями як сорт для вирощування в сівозміні «кукурудза-озима пшениця» [85].

Озиму пшеницю в господарстві вирощують у короткострокових сівозмінах : «озима пшениця-соняшник-кукурудза»; «соя-кукурудза-озима пшениця» згідно із загальноприйнятими агротехніками вирощування зернових культур у зоні спостереження.

2.4. Агротехніка вирощування озимої пшениці в польових дослідах

Обробка ґрунту була спрямована на максимальне використання опадів, подрібнення післязбиральних решток широкостеблових рослин відповідно до сівозміни, знищення бур'янів та вирівнювання поверхні поля. Після збирання попередника було проведено дискування у два сліди апаратом АГД-3,5.

БГР - 4.2 "Солоха" на глибину -14-16 см, одночасно перед дискуванням внесено комплекс мінеральних добрив відповідно до рекомендацій з використанням мінеральних добрив N2-030 за результатами агрохімічного аналізу ґрунту. Розкидач ґрунту Мет – 1000. Безпосередньо перед сівбою зернових було проведено два передпосівні обробітки для вирівнювання поверхні ґрунту та формування насінневого ложа. Перший обробіток проводили у першій декаді вересня на глибину 6-8 см, а наступний – методом Джон на глибину 4-6 см, у третій декаді вересня . Дір 960.

Посів було проведено 27 вересня, а насіння оброблено препаратом Кінто. Дуо (трититоназол – 20 г/л + прохолод – 60 г/л) – 2 л/т проти хвороб та комплекс мікродобрив – гуміфілд форте аміно – 0,8 л/т. Норма висіву становила 4,0 млн/га аналогічного насіння, а одразу після сівби проводилося ущільнення катками КЗК-6.

На початку фізичного дозрівання ґрунту було проведено ранньовесняне удобрення КАС - 28%, норма - 128 кг/га, обприскувачем ОПП-4000. У 3-й декаді березня, проти комплексу дводольних бур'янів, внесено препарат Квелекс 200 ВГ (галауоксифен -метил 100 г/кг + флорасулам 100 г/кг + клоквінтоцет -кислота 70,8 г/кг (антидот +500, - антидот) з гербіцидом 0,15 л/га, витрата робочої рідини становила 150 л/га. Відповідно до міжнародної класифікації ВВСН, на 30-32-му етапі використовували фунгіцид Імпакт К (флутріяфол 500 г/л) - 0,2 л/га + комплекс мікродобрив .

Перед початком фази прапорцевого листка пшеницю ВВСН 39 [84] удобрювали КАС – 32% з розрахунку N 15 , а повторне удобрення N 15 проводили перед початком колосіння.

ВВСН 51-59 застосовували на стадії колосіння , а подальшу обробку ВВСН 61-7 9 проводили на стадії формування зерна проти личинок фітофагів .

Збирання урожаю розпочалося зернозбиральним комбайном John Deere 9960 у третій декаді червня, з нормою висіву насіння 13-14%. .

Протягом років досліджень метеорологічні умови повною мірою відображали агроекологічні та кліматичні особливості регіону спостереження, що дозволило отримати експериментальні дані та зробити висновки.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В рамках цього розділу було проведено спостереження за посівами озимої пшениці в межах господарства у 2024-2025 році вирощування, де вивчали фенологічні характеристики пшеничних трипсів залежно від погодно-кліматичних показників та динаміку їх чисельності. Також визначали ефективність використаних інсектицидів.

За даними українських вчених, у Центральному Лісостепу на зернових культурах було виявлено 13 видів трипсів, 11 з яких були знайдені на озимій пшениці. Найпоширенішим був пшеничний трипс. А найменш поширеними видами є: трипс пустоцвітий (*Haplothrips aculeatus* Fabr.), різноїдний (*Frankliniella intonsa* Trybon.), тонковусий (*Frankliniella tenuicornis* Uzel.), стрункий (*Aptinothrips elegans* Priesner.). Поодинокі зустрічається трипс злаковий (*Anaphothrips obscurus* Muller.), житній (*Limothrips denticornis* Halid.), рожевохвостий (*Aptinothrips rufus* Gmelin.), польовий (*Chirothrips manicatus* Halid.), Шмутця (*Limothrips schmutci* Priesner.) та інші (Рубан, 2012).

3.1. Біолого-екологічні особливості розвитку пшеничного трипса в посівах пшениці озимої

Пшеничні трипси розвиваються в одному поколінні на рік. На основі обсягу зібраних даних було визначено, що початок колонізації рослин озимої пшениці фітофагами спостерігався у 3-й декаді квітня, ВВСН 37, з чисельністю однієї особини 4,0-7,0 особин/колос, а масове руйнування трофічної ніші спостерігалось після початку ВВСН15. У травні-червні чисельність фітофагів становила 10,0-17,0 особин /колос. Водночас, у стадії формування зерна ВВСН 61-79 відзначалося відродження личинок та їх інтенсивне живлення в колосі, в середньому 2,3-16,0 особин /колос (рис. 3.1).

Моніторинг, проведений восени, показав, що личинки локалізувалися у верхній частині ґрунту до 10 см, а під рослинними рештками до 5,0-7,0 особин /м² (табл. 3.1.).

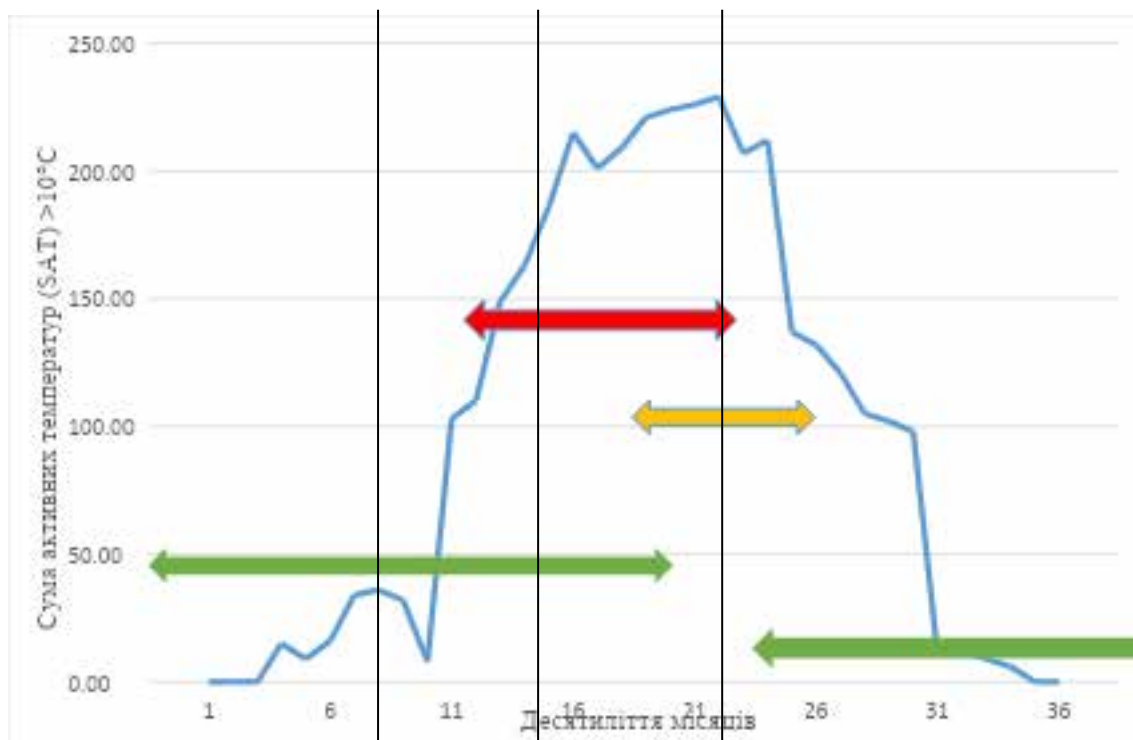


Рисунок 3.1. Стадії розвитку пшеничних трипсів *Галлотрипси пшениця* Курдська . залежно від суми активних температур (SAT) >10° С (ФГ "Колос", Михайлівська сільська громада, Черкаська область, Черкаський район, зелений колір стрілки - личинки; червоний - імаго; жовтий - період відкладання яєць

Таблиця 3.1. Динаміка чисельності пшеничних трипсів у посівах озимої пшениці за умов фермерського господарства (ФГ «Колос», Михайлівська сільська громада, Черкаська область, Черкаський район, 2025 р.)

Стадії розвитку пшениці озимої		Чисельність пшеничного трипсу в різні фази розвитку пшениці озимої, екз.
Фази органогенезу	ВВСН	
Вихід в трубку	37	4,0-7,0 екз./стебло
Колосіння-цвітіння	51-59	10,0-17,0 екз/стебло
Достигання (молочна, воскова, повна стиглість)	61-89	2,3-16,0 екз./колос
Осінні обстеження	-	5,0-7,0 екз./м ²

Так, найбільша чисельність шкідника спостерігалася у фазі колосіння, до 17 особин /стебло, що свідчить про перевищення порогу економічної шкоди

(ЕПШ), який становить 10–15 особин /стебло [55], а личинки спостерігалися на стадії формування та дозрівання зерна, до 16 особин/стебло .

Характерно також, що на основі проаналізованих звітів щодо прогнозу фітосанітарного стану агроценозів України й даних рекомендацій щодо захисту рослин на кілька років можна зробити наступний висновок, що початок розселення фітофагів практично не відрізняється з року в рік, лише різниця середньодобових температур може спричиняти відхилення до ± 5 днів. Водночас, ця ж тенденція спостерігалася і в інтенсивності колонізації пшеничних трипсів в умовах фермерського господарства «Колос» у 2024-2025 роках, що показано на кліматичній діаграмі (рис. 3.2).

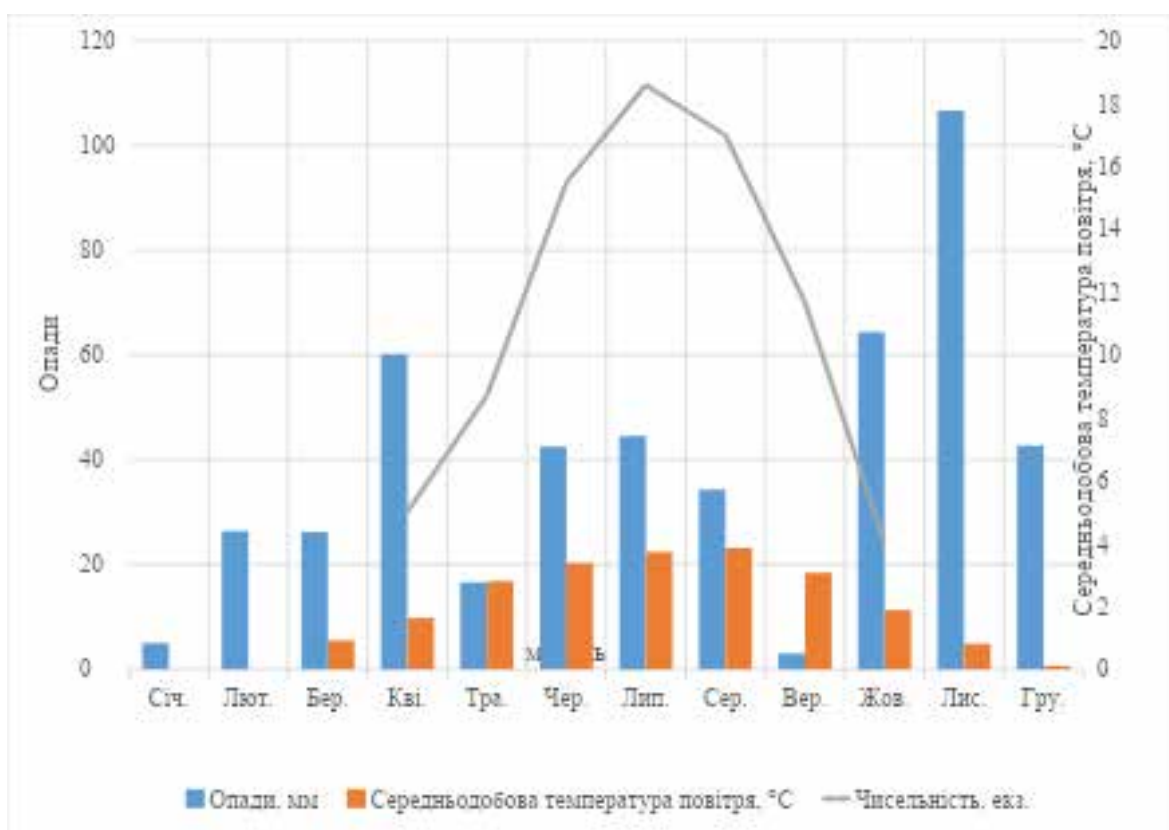


Рисунок 3.2. Кліматична діаграма розподілу популяції *Haplothrips tritici* Kurd. у рослин пшениці залежно від середньодобової температури повітря та опадів (ФГ "Колос", Михайлівська сільська громада, Черкаська область, Черкаський район, 2025)

3.2. Регулювання чисельності пшеничного трипса в посівах озимої пшениці

Для дослідження ефективності інсектицидів на чисельність популяції пшеничного трипса застосовували препарати у 4-х варіантах у 4-х повтореннях у фазу колосіння (ВВСН 51-59) проти дорослих особин (10-15 особин /стебло), що перевищувало ЕПШ.Були розглянуті такі варіанти (Таблиця 3.2):

1. Контроль (обробка, вода) – 200 л/га;
2. Енжіо 247 SC (106 г/л лямбда-цигалотрина, 141 г/л тіаметоксаму) – 0,18 л/га;
3. Децис-ф-Люкс (дельтаметрин , 25 г/л) 25 % к.е. – 0,3 л/га;
4. Вантекс (гамма-цигалотрин , 60 г/л) – 0,15 л/га.

Таблиця 3.2. Ефективність досліджуваних інсектицидів проти пшеничного трипса на рослинах озимої пшениці в сільськогосподарських умовах ФГ «Колос», Михайлівська сільська громада, Черкаська область, Черкаський район, 2025 рік

Варіант (норма, витрати препарату, л/га)	Повторніс ть	Щільність, екз./стебло			
		До обробки	Після обробки за днями обліку		
			3-й	7-й	14-й
1	2	3	4	5	6
Контроль (без обробітку, вода) – 200 л/га	1	18,30	16,67	17,79	18,17
	2	19,20	14,05	15,13	18,95
	3	20,10	12,80	10,77	19,86
	4	19,90	12,04	11,02	19,88
	Середнє	19,40	13,89	13,68	19,22
Енжіо 247 SC – 0,18 л/га;	1	19,10	3,51	2,1	0,99
	2	20,50	3,42	2,4	1,20
	3	17,50	3,54	2,00	1,20
	4	26,10	3,50	1,99	1,00
	Середнє	20,80	3,49	2,12	1,10
Децис-ф-Люкс 25% к.е. – 0,3 л/га	1	21,20	8,18	7,31	5,66
	2	23,40	8,26	7,2	5,46
	3	20,90	8,19	7,29	5,81
	4	20,70	8,25	7,33	5,71
	Середнє	21,50	8,22	7,28	5,66
Вантекс – 0,15 л/га.	1	16,30	3,02	1,87	0,70
	2	28,10	2,50	2,36	1,35
	3	24,60	2,68	1,80	0,98
	4	17,20	1,05	0,98	0,74

	Середнє	21,50	2,31	1,75	0,94
НІР ₀₅			1,69	2,62	0,67

Так, найвищу ефективність у всі дні спостереження після культивації забезпечив препарат Вантекс із нормою внесення 0,15 л/га. Водночас, Енжіо 247 SC із нормою внесення 0,18 л/га майже не поступався варіанту 4 за ефективністю контролю популяції пшеничного трипса. Децис-ф-Люкс 0,3 л/га забезпечив середній контроль, який був значно гіршим за два попередні, але кращим за необроблений стан. Контроль (вода) показав, що природне зменшення щільності популяції було незначним. Характерно, що протягом 3-14-денного періоду моніторингу популяції тенденція ефективності цих препаратів зберігалася, і за показником NIR₀₅ суттєвої різниці між ними не було.

Технічна ефективність препаратів та норми їх внесення наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Технічна ефективність досліджуваних інсектицидів у сільськогосподарських умовах (ФГ «Колос», Михайлівська сільська громада, Черкаська область, Черкаський район, 2025 р.)

Вибір (норма, витрата препарату, л/га)	Повторити	Ефективність препарату, %			Маса 1000 зерен, г	Урожайність зерна, т/га
		Після обробки з урахуванням облікових днів				
		3	7	14		
1	2	3	4	5	6	7
Контроль (обробка, вода) – 200 л/га	1	-	-	-	41.3	5.3
	2	-	-	-	40,7	4.9
	3	-	-	-	41.6	5.1
	4	-	-	-	40.3	4.7
	Середній	-	-	-	40,9	5.0
Енжіо 247 СК – 0,18 л/га;	1	81,6	89,0	94,8	43.3	6.9
	2	83,3	88,3	94.1	42.1	6.5
	3	79,8	88,6	93.1	42,7	6.4
	4	86,6	92,4	96.2	43.0	6.6
	Середній	82,8	89,6	94,6	42,7	6.6

Децис-ф-Люкс 25% к.е. 0,3 л/га	1	61,4	65,5	73,3	41,4	5.9
	2	64,7	69.2	76,7	42.0	6.1
	3	60,8	65.1	72.2	41.9	6.0
	4	60.1	64,6	72,4	42.3	6.3
	Середній	61,8	66.1	73,7	41.9	6.1
Вантекс – 0,15 л/га.	1	81,5	88,5	95,7	42,4	6.6
	2	91.1	91,6	95.2	42,7	6.3
	3	89.1	92,7	96,0	42.3	6.3
	4	93,9	94,3	95,7	42,5	6.2
	Середній	88,9	91,8	95,7	42,5	6.4
НР₀₅		5.87	3.45	2.28	0,65	0,30

На основі результатів дослідження можна зробити попередні висновки. Найвищий рівень ефективності протягом 3-14 днів був досягнутий для варіантів 2 та 4, на рівні 82,8-97,2% та 88,9-98,1% відповідно, та третього варіанту на рівні 61,8-83,6%.

За контрольним варіантом показники врожайності озимої пшениці суттєво відрізняються один від одного на $НР_{05} = 0,65$ та $НР_{05 \text{ м}1000} = 0,30$. У другому варіанті середня врожайність сформувалася на рівні - 6,6 т/га, а маса 1000 насінин становила - 42,7 г, що було найвищим показником врожайності в досліді. На другому місці був 4-й варіант, з врожайністю 6,4 т/га, а маса 1000 насінин становила 42,5 г. Водночас, за результатами статистичного аналізу, суттєвої різниці між 2-м та 4-м варіантами за показниками врожайності не виявлено. У свою чергу, 3-тє місце посів варіант з використанням Децис - ф - Люкс 25% к.е. 0,3 л/га, з якого отримано 6,1 т/га зерна озимої пшениці, маса 1000 насінин становила 41,9 г.

Математичний аналіз було проведено з використанням стандартного однофакторного дисперсійного аналізу даних . На основі результатів розрахунків можна зробити такі висновки з 95% рівнем ймовірності: між варіантами та контролем існує суттєва різниця, а експериментальні варіанти впливають на кількість пшеничних трипсів у варіантах, оскільки $F_{\text{крит}} > F_{05}$,

78,8>3,49. Слід також зазначити, що варіанти 2 та 4 мають суттєву різницю порівняно з варіантом 3, але різниця між 2 та 4 не зазначена.

Отже, на основі отриманих експериментальних результатів, враховуючи показники вартості одиниці вирощеної продукції, можна рекомендувати використовувати як інсектицид Енжіо 247 SC у дозі 0,18 л/га, так і Вантекс у дозі 0,15 л/га для ефективної боротьби з чисельністю пшеничного трипса (таблиця 34).

Таблиця 3.4. Економічна ефективність використання інсектицидів у досліді (ФГ «Колос», Михайлівська сільська громада, Черкаська область, Черкаський район, 2025 р.)

Показники	Контроль	Енжіо 247 SC – 0,18 л/га	Децис-ф-Люкс 0,3 л/га	Вантекс – 0,15 л/га
Урожайність, т/га	5,0	6,6	6,1	6,4
Додатково отриманий урожай, т/га	-	+1,6	+1,1	+1,4
Вартість 1 т, зерна пшениці 2-го класу грн./т	4640			
Вартість приросту, грн		7424	5104	6496
Витрати на обробку посівів пшениці озимої засобами захисту, грн./га.	-	453,43	63,8	241,67
Прибуток, грн./га	-	6970,6	5040,2	6254,3

Враховуючи, що середня різниця між досліджуваними варіантами для формуванні врожайності зерна озимої пшениці знаходиться в проміжку 0,3-0,5 т/га, тому з метою економії можна використовувати Децис -ф-Люкс 0,3 л/га у варіанті 3, у тому числі коли, за даними фітосанітарної служби, їх значення розкиду не спостерігатиметься на прогнозованих площах вище ЕПШ. Тому за ефективністю найкращим варіантом є Вантекс (0,15 л/га). Якщо бюджет обмежений, можна використовувати Децис-ф-Люкс 0,3 л/га, але слід враховувати

нижчий захисний ефект. Енжіо — це хороший баланс між ціною та ефективністю.

Висновки

1. Біологічні особливості розвитку пшеничного трипса на рослинах озимої пшениці з'ясовано в умовах фермерського господарства «Колос» Михайлівської сільської громади, Черкаського району, Черкаської області.

2. Було встановлено, що фітофаг розвивається в одному поколінні. Заселення рослин озимої пшениці фітофагами відбувалося у фазі трубкування ВВСН 37, у 3-й декаді квітня, поодинокими особинами з чисельністю 4,0-7,0 особин /стебло. Масове заселення трофічної ніші спостерігається на ВВСН 51-59 на початку фази колосіння, у травні. Чисельність фітофага становила 10,0-17,0 особин /стебло. Водночас, у фазі формування зерна ВВСН 61-79 відзначалося відродження личинок та їх інтенсивне живлення в колосі із середньою чисельністю 2,3-16,0 особин /колос. Моніторинг, проведений восени, показав, що личинки локалізувалися у верхній частині ґрунту до 10 см, та під рослинними рештками до 5,0-7,0 особин /м².

3. Було визначено динаміку чисельності шкідника протягом вегетаційного періоду рослин. Було відзначено, що у фазі колосіння на кожному стеблі було виявлено до 17 особин, що свідчить про перевищення ЕПШ (10-15 особин/стебло), тоді як у фазі формування та дозрівання зерна спостерігалось до 16 личинок/стебло.

4. Контроль популяції шкідника необхідний, коли його чисельність висока. Найвищу ефективність на 3-й день після обробки забезпечив препарат Вантекс з нормою внесення 0,15 л/га, тоді як Енжіо 247 SC з нормою внесення 0,18 л/га майже не поступався варіанту 4. Характерно, що протягом періоду спостереження за популяцією до 14 днів тенденція до ефективності цих препаратів зберігалася, і між ними не було суттєвої різниці за показником НІР 05. У свою чергу, варіант 3 показав суттєву відмінність від контролю, але мав нижчу ефективність порівняно з варіантами 2 та 4.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т.І. Агро кліматичний довідник по території України / За ред. Т.І. Адаменко М.І. Кульбци А.Л. Прокопенка. Кам'янець- Подільський: ГШ Галагодза Р.С., 2011. 108с.
2. Бойчук, О. В. Формування агрофізичних властивостей чорнозему типового залежно від способів обробітку ґрунту під пшеницю озиму. Збірник наукових праць. Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. 14: С. 31-34.
3. Борзих О. І., Ретьман С. В., Неверовська Т. М. та ін. Фітосанітарний стан агроценозів в Україні в умовах зміни клімату. *Землеробство*. 2015. Вип. 1. С. 93–97
4. Булигін С.Ю., Величко В.А., Демиденко О.В. Агрогенез чорнозему. К.: Аграрна наука, 2016. 356 с.
5. Васильєва Н.К., Мороз С.І. Моделі оптимізації та економетрики – застосування в аграрній економіці. навч. посіб. Дніпро : Біла К.О.: 2025. 190 с.
6. Веселовський І.В., Лисенко А.К., Манько Ю.П. Атлас-визначник бур'янів К.:Урожай, 1988.-72 с. 2.
7. Веселовський І.В., Манько Ю.П., Козубський О.Б. Довідник по бур'янах. К. Урожай, 1993.-208 с
8. Високі врожаї озимої пшениці. веб-сайт :URL: <https://www.poettinger.at> (дата звернення: 30.04.2024)
9. Вінюков О.О., Гавриш С.Л., Тимофєєв М.М., Бондарева О.Б., Чугрій Н.А. Методичні рекомендації щодо збирання зернових культур. Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція. 2017. 18 с
10. Волошенюк А.В. Вплив систем обробітку ґрунту та No-till на грудкуватість чорнозему південного. Таврійський науковий вісник. 2015. Вип. 91. С. 24–29.
11. Гангур В.В., Лень О.І., Гангур М.В. Вплив різних систем обробітку на поживний режим ґрунту під пшеницею озимою та ячменем ярим в зоні

Лівобережного Лісостепу України. Scientific Progress & Innovations, 1. 2024. С. 38-44.

12. Городній М. М., Макаренко М. В. Прогнозування врожаю зерна озимої пшениці за вмістом мінерального азоту в лучно-чорноземному карбонатному ґрунті північного Лісостепу України. Аграрна наука і освіта. 2003. Т. 4. №3-4. С. 54–57.

13. Господаренко Г. М., Рябовол Я. С., Черно О. Д., Любич В. В., Крижанівський В. Г. Ріст і розвиток пшениці озимої у весняно-літній період вегетації залежно від умов мінерального живлення в Правобережному Лісостепу України. Вісник Уманського НУС, 2. 2020. С. 3-8.

14. Господаренко Г.М., Костогриз П.В., Любич В.В. та ін. Пшениця спельта / за ред. Г. М. Господаренка. Київ : ТОВ «Сік Груп Україна», 2016. 312 с

15. Дем'нюк М. Сучасний захист зернових колосових культур від шкідників. Агроном. 2019. URL: <https://www.agronom.com.ua/zahyst-zernovyh-kolosovyh-kultur-vid-shkidnykiv/> (дата звернення: 03.05.2024)

16. Дмитренко В.П. Сільськогосподарська метеорологія: Термінологічний словник/В.П. Дмитренко, Л.В. Щербак, В.В. Вібк; за ред. В.П. Дмитренка. - К.: Шка-Центр, Наукова думка, 2009.-272 с

17. Дробітько А.В., Манушкіна Т.М., Геращенко О.А. Вплив технології No-till на агрофізичні властивості ґрунту та урожайність пшениці озимої в умовах Південного Степу України. 2020. 64-66 С.

18. Екологічні особливості технології No-till в умовах Південного Степу України. Манушкіна Т.М. та ін. 2020. 55-58 С.

19. Єщенко В. О. Коваль Г. В. Накльока Ю. І. Плюси і мінуси No-till технології. Агробіологія. 2025. 178-186 С

20. Інтенсивні технології вирощування озимої пшениці. веб-сайт. URL: <https://hiataircraft.com/articles/2> (дата звернення 28.04.2024).

21. Ключевич, М. М. Роль антропогенних факторів у підвищенні стійкості озимої пшениці до септоріозу в агроекологічних умовах Полісся. .

Вісник ДАУ. 2003. С. 270-278

22. Ковальчук О. Осінній догляд за посівами озимих колосових. Держспоживслужба. веб-сайт: URL: <https://kalushrda.gov.ua/> (дата доступу: 01.05.2024)

23. Конопльова Є. Л. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої протягом весняно-літньої вегетації в північному Степу України. Бюлетень ДУ ІСГ СЗ НААНУ. 2013. № 4. С. 116-120.

24. Корнійчук А.В. No-till – технологія вирощування пшениці озимої як фактор оптимізації гідротермічного режиму ґрунту. Землеробство. Вип. 2., 2017. С. 72-75

25. Лікар Я. О., Рубан М. Б., Біляк С. М. Видовий склад та динаміка чисельності трипсів на злакових культурах в умовах центрального Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Агрономія, 2012, 176: 267-271

26. Лісовий М. П., Лісова Г. М. Наукові основи генетичного захисту рослин в Україні. Захист і карантин рослин, (59). 2013. С. 168-175

27. Ляшенко В.В., Туманцов В.В. Вплив азотних добрив на формування продуктивності пшениці озимої. Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 30 верес. 2025 р.). Полтава : ПДАУ. 2025. С.68

28. Малиновський Б. Основні технології обробітку ґрунту. Пропозиція. 2021. URL: <https://propozitsiya.com>

29. Марков І. Вірусні хвороби зернових колосових і заходи щодо обмеження їхнього поширення. Журнал «Пропозиція», №1, 2019 р. : веб-сайт. URL: <https://propozitsiya.com/ua> (дата звернення: 29.04.2024)

30. Медвідь В.С. Ентомофауна пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 3 С. 96-104 DOI: 10.31521/2313-092X/2020-3(107)

31. Методичні рекомендації щодо складання прогнозу розвитку та

обліку багатоїдних шкідників, шкідників і хвороб зернових, зернобобових культур та багаторічних трав / [Борзих О. І., Челомбітко А. Ф., Стефківський В. М., Ретьман С. В., Чайка В. М., Трибель С. О., Федоренко А. В., Бахмут О. О., Неверовська Т. М., Бакланова О. В., Мамрай В. В., Баннікова К. В., Орлова О. М., Сидорчук О. В., Чекан К. В.]. К: Державна служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, 2018 рік. – 144 с.

32. Морфологія, біологія шкідників зернових культур та заходи боротьби з ними в адаптивних технологіях вирощування : навчальний посібник / І.М. Мринський, В.В. Урсал, С.В. Коковіхін, С.О. Лавренко; за ред. І.М. Мринського. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 96 с.

33. Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Лісовий М.М. Екологічна структура шкідливого ентомокомплексу агроценозів зернових злакових культур Центрального Лісостепу України. *Агроекологічний журнал* №2, 2020. С. 31-39 DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207678>

34. На 90% спостережуваних агрометеорологами ділянок посіви у доброму й відмінному стані. веб-сайт :URL: <https://superagronom.com> (дата звернення: 30.04.2024)

35. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур // за ред. В.П. Омелюта К.: Урожай, 1986. С. 48- 51.

36. Оптимальний об'єм кореневої системи пшениці формується за щільності ґрунту 1,3 г/см³. веб-сайт : URL: <https://superagronom.com> (дата звернення: 30.04.2024)

37. Пармінська Л.М., Гаврилюк Н.М. Вплив погодних умов в осінній період на розвиток основних шкідників та хвороб агроценозу пшениці озимої у зоні Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 1–2 (253). С. 10–14

38. Пасацька, В. С., Гаврилюк, Н. М. Найпоширеніші фітофаги пшениці озимої та заходи контролю їх чисельності в північній частині Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут

землеробства НААН. 2015. С. 95-100.

39. Польовий В.М., Яценко Л.А., Ювчик Н.О. Винос елементів живлення пшеницею озимою залежно від удобрення і вапнування в умовах Західного Полісся. Вісник аграрної науки. №4 (817). 2021. С. 8-12
<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202104-01>

40. Посів озимої пшениці. Управління фітосанітарної безпеки. 2025. веб- сайт. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/> (дата звернення 29.04.2024)

41. Посів озимої пшениці. Управління фітосанітарної безпеки. 2025. веб- сайт. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/> (дата звернення 29.04.2024)

42. Посівна онлайн. веб-сайт :URL: <https://latifundist.com/posevnaya-online-2024> (дата звернення: 30.04.2024)

43. Примак О. І. Теорії виникнення примітивних систем землеробства. Агро-біологія: [зб. наук. пр.]. Біла Церква, 2012. Вип. 3 (74). С. 5-11.

44. Пшениця на Півдні / Білик Д. П. та ін. Одеса: Маяк, 1965. 157 с

45. Режим зволоження чорнозему звичайного за технології «No-till». Булигін, С. Ю. та ін. Plant & Soil Science, 12. 2021. 4 С.

46. Рік озимих культур: урожайність пшениці вселяє надію аграріям. веб-сайт : URL: <https://agroportal.ua/> (дата звернення: 30.04.2024)

47. Рубан М. Б., Зубко П. Д. Прогноз розмноження попелиць та трипсів на злакових культурах. Пропозиція. 2006. № 9. С. 80-90.

48. Сайко В. Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. ЕКМО, Київ. 2007. 44 с

49. Сахненко В.В., Сахненко Д.В. Добрива й засоби захисту рослин у вирощуванні пшениці озимої в Лісостепу України. Таврійський науковий вісник № 103. 2018. С. 123-128.

50. Секун Н. П. Зернові колосові культури. Довідник із захисту рослин / Н. П. Секун, С. В. Лисенко. За ред. академіка НААН М.П. Лісового. ІЗР НААН. К.: Урожай, 1999. С. 92-93.

51. Ситник О.І., Трохименко Т.Г. Кліматичні умови та агрокліматичні

ресурси Черкаської області : моногр. Умань : Сочінський М.М., 2016. 192 с. : іл

52. Скільки зібрали пшениці в Україні в 2025 р. по областях. веб-сайт :URL: <https://superagronom.com> (дата звернення: 30.04.2024)

53. Соколік С.П. Порівняльний аналіз ефективності технологій вирощування озимої пшениці. Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2016. Вип. 10/2 (30). С. 60-64.

54. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Економічні пороги шкідливості основних шкідників сільськогосподарських культур: довідкове видання. Харків, ХНАУ. 2020. 25 с

55. Сторчоус І. Нюанси в технології No-till. URL: <https://agro-business.com.ua/>

56. Стригун О. О., Суденко Ю.М. Видовий склад шкідливої ентомофауни агробіоценозу пшениці озимої в Правобережному Лісостепу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 3. С. 15-18.

57. Техніко-технологічні рішення комплексної механізації в технології вирощування озимої пшениці в умовах Західного регіону України (практичні поради). /Львівська філія Укр НДПВТ ім. Л. Погорілого. Магерів, 2008. 42 с

58. ТОП-10 країн виробників пшениці в 2024/23 МР : веб-сайт. URL: <https://latifundist.com> (дата звернення: 29.04.2024)

59. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д, Секун О.О., Іващенко О.О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів // За ред. проф. С.О. Трибеля. К.: Світ. 2001. 448 с

60. У сезоні 2025/24 озимої пшениці на окупованих територіях засіяно на 10% менше : веб-сайт. URL: <https://skilky-skilky.info/> (дата звернення: 29.04.2024)

61. Хаблак С.Г. Фунгіцидні програми захисту озимої пшениці. *Агроном*. 2025. Веб-сайт. URL: <https://www.agronom.com.ua/> (дата звернення: 30.04.2024)

62. Чайка В. М. Екологічне обґрунтування прогнозу розповсюдження основних шкідників польових культур в агроценозах України. Автореф. дис.

д-ра сільськогосподарських наук: 03.00.16. НАУ. Київ, 2004. 43 с

63. Чайка В. М., Сядриста О. Б., Козак Г. П. Багаторічна динаміка чисельності шкідників озимини в Лісостепу // Карантин і захист рослин. 2005.

№ 6. С. 11-13.

64. Чайка В.М., Гавей І.В., Неверовська Т.М. Динаміка чисельності шкідників пшениці озимої Лісостепу України в умовах змін клімату. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 444–451

65. Чайка В.М., Лісовий М.М., Мухаммед М.З. Основні екологічні чинники збіднення природного біорізноманіття України. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 3. С. 66–69

66. Червень на Черкащині відзначився рекордно малою кількістю опадів. Веб-сайт. URL: <https://superagronom.com/> (дата доступу: 13.03.2024)

67. Черенков А. В. Гасанова І. І., Солодушко М. М. Пшениця озимарозвиток та селекція культури в історичному аспекті. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, 2014, 6: 3-6

68. Шамрай С. М., Леонтьєв Д.В. Вірусологія: підручник. Харків. Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2019. 244 с.

69. Шахова Н.М., Залевська М. П. Фітофаги на озимій пшениці та роль агротехнічних заходів у регулюванні їх чисельності. Наукові праці. Екологія. 2012 С. 194-206.

70. Шевченко М. В. Мінімізація обробітку ґрунту під озиму пшеницю за різних погодних умов в зоні Лівобережного Лісостепу. 1998. № 2. С. 116-122.

71. Шувар І.А., Гудзь В.П., Юник А.А., Кропивницький Р.Б., Юник А.В., Корпіта Г.М. Гербологічний атлас-довідник України. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 388 с

72. Юла В., Олійник К. Озима пшениця: готуємося до сівби. Агрономія сьогодні. 2020. URL: <https://agro-business.com.ua/agro> (дата звернення:

29.04.2024).

73. Marat Abdillayev, Qalandar Bababekov. Wheat thrips (*Haplothrips tritici* Kurd.) damage on grain crops in Uzbekistan. E3S Web Conf. 2025. 224 p. DOI: 10.1051/e3sconf/202542104001.

74. Markovska, O.Y., Pikovskyi, M.Y., & Nikishov, O.O. Optimization of the system of irrigated winter wheat protection against harmful organisms in Southern Ukraine. *Bioresources and Nature Management*, 10(3-4). 2018. 98-104. doi: 10.31548/bio2018.03.012

75. Mazzi D., Dorn S. Movement of insect pests in agri-cultural landscapes. *Ann. Appl. Biol.* 2012. Vol. 160. P. 97–113. Farook U.B. et al. A review on insect pest complex of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2019. Vol. 7(1). P. 1292–1298

76. Rossing W.A.H., Daamen R.A., Hendrix E.M.T., Jansen M.J.W. Uncertainty and tactical decision support in winter wheat pest management. *Production on the Threshold of a New Century*, 311-321

77. Rowen E.K., Regan K.H., Barbercheck M.E., Tooker J.F. Is still age beneficial or detrimental for insect and slug management? A meta-analysis. *Agricultural, Ecosystems & Environmental*. 2020. 294 p. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106849>

78. Rozhkova, T., Golosna, L., Afanasieva, O., Nemerytska, L., & Zhuravska, I. Linear growth of representatives of wheat seeds mycobiota. *Scientific Horizons*, 25(4), 2024. 45-52 pp. doi: 10.48077/scihor.25(4).2024.45-52.

79. Schmid R.B., Knutson A., Giles K.L., McCornack B.P. Hessian Fly (Diptera: Cecidomyiidae) biology and management in wheat. *Journal of Integrated Pest Management*. 2018. Vol. 9(1). P. 14. Aguilar J. et al. Crop species diversity changes in the United States: 1978–2012. *Plos One*. 2015. Vol. 10 (8). e0136580. Klechkovskyi I., Klychko V., Khorohorina, G. Efficacy of insecticides against wheat thrips *Haplothrips tritici* Kurd. in winter wheat crops. *Quarantine and Plant Protection*, (4). 2025. 15-20 pp. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2025.4.15-20>

80. Shpyrka N., Tanchyk S., Pavlov O., Babenko A. Impact of agricultural

and tillage systems on the main pestsof winter wheat. *Plant and Soil Science*, 12(4). 2021. 60-67. doi: 10.31548/agr2021.04.060

81. Uzun A., Demirözer O. Population fluctuations of haplothrips tritici (Kurdjumov, 1912) (Thysanoptera: Phlaeothripidae) in wheat and barley fields in Isparta, Turkey. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 23(1). 2020. 65-69 pp. <https://doi.org/10.23902/trkjnat.1008271>

82. Wheat Growth Stages: In-Depth Crop Management Guide. веб-сайт. URL: <https://eos.com/> (дата доступу: 15.03.2024)

83. Winter wheat Bonaza B. веб-сайт. URL:<https://m.saaten-union.com> (дата доступу: 15.03.2024)

84. Zadoks, J.C. On the conceptual basis of crop loss assessment: The threshold theory, *Annual Review of Phytopathology* 23. 1985. 455-473

85. Ємельянов Н. А., Кріцька Є. Є., Єськов І. Д., Лобачев Ю. В. Шкідливість пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.) на озимій та ярій пшениці при пошкодженні генеративних органів рослин // *Аграрний науковий журнал. Сільськогосподарські науки*. – 2018. – № 5. – С. 19–25.

86. Писаренко В. М., Сусідко П. І. Природа ксерофільності пшеничного трипса. // *Доповіді*, 1977. – С. 13–14.

87. Топчій Т. В. Стійкість сортів озимої пшениці до пшеничного трипса. // *Захист і карантин рослин*. – 2014. – № 7. – С. 19–21.