

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___» _____ 2023 року

Зав. кафедри к. с.-г. н. доцент

_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ШКІДНИКІВ РЯДУ
НЕМІРТЕРА В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ НВВ
УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студентка ІІ курсу, групи 21 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
КОЗЛОВА Анна Вікторівна

Керівник: МАРЧЕНКО Катерина, доктор
філософії, викладач

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.	3
РОЗДІЛ 1. ШКІДНИКИ РЯДУ НЕМІПТЕРА НА ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУРАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	5
1. 1. Видовий склад шкідників ряду Hemiptera на зернових колосових культурах	5
1. 2. Шкідливість хлібних клопів для ячменю ярого	6
1.3. Заходи захисту ячменю ярого від хлібних клопів	8
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	11
2.1. Місце та умови проведення досліджень	11
2.2. Кліматичні умови під час проведення досліджень	12
2.3. Об'єкти досліджень	14
2.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого	15
2.5. Схема досліду	15
2.6. Методика проведення дослідів	16
2.7. Організація техніки безпеки при застосуванні інсектицидів проти хлібних клопів	17
2.8. Охорона навколишнього середовища при застосуванні інсектицидів проти шкідників хлібних клопів	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Видовий склад хлібних клопів в посівах ячменю в період досліджень	20
3.2. Ефективність хімічних засобів захисту на посівах ячменю від хлібних клопів	22
3.3. Структура врожаю за застосування засобів захисту рослин	24
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ШКІДНИКІВ РЯДУ НЕМІПТЕРА В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ	26
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	30
ДОДАТКИ	35

ВСТУП

Ячмінь наразі є однією з найпоширеніших зернових культур у світі загалом і в Україні зокрема, а ще це одна з найбільш давніх культур на землі. Ярий ячмінь відіграє важливу роль у зерновому балансі України, оскільки він є культурою багатоцільового призначення. Зерно ячменю незамінне як сировина для пивоварної промисловості та кормовиробництва.

На території нашої держави вирощують і озимий, і ярий ячмінь. Потенціал цих культур майже ідентичний, але є й особливості. Ярий ячмінь, як будь-яка інша культура, має інші свої переваги, а саме господарське значення, і воно дуже вагоме. Його використовують як продовольчу, технічну і кормову культуру. З нього виготовляють крупу і борошно. Зерно ячменю широко використовують у пивоварній і спиртовій промисловості. Це одна з найцінніших фуражних культур. Зерно ячменю широко застосовують для годівлі свиней, великої рогатої худоби, овець. Якщо тваринам згодовувати ячмінну дерть, то підвищується якість м'яса, молока і масла. Ярий ячмінь вирощують також на зелений корм у сумішках з викою, горохом та іншими культурами. Це одна з високоврожайних культур. Врожайність інтенсивних сортів ярого ячменю часто вища за інші зернові [1].

Проте, для отримання високих і сталих врожаїв у період вегетації ячменю ярого застосовують інтегровану систему захисту посівів від хвороб, шкідників та бур'янів. Значну шкоду серед шкідливих організмів спричиняють шкідники з ряду Hemiptera, або хлібні клопи [2]. Зерно пошкоджене хлібними клопами, характеризується низькою якістю клейковини [3], а останнім часом набуло це набуло поширення на великій території Близького та Середнього Сходу [4], Східної та Південної Європи та Північної Африки [5]. Клоп щороку атакує близько 150 млн. га у світі [6].

При виконанні дослідів нами були поставлені завдання:

- дослідити видовий склад хлібних клопів посівах ячменю ярого;

- визначити ефективність застосування інсектицидів проти них;
- розрахувати економічну ефективність проведених засобів захисту;
- зробити висновки.

Впродовж досліджень об'єктами були шкідливі комахи, з ряду Hemiptera та хімічні засоби захисту проти них.

Дослідження проводились на сорті ячменю ярого Хорс в період 2023 року в умовах НВВ Уманського НУС. Були проведені обробки інсектицидами Сумі-альфа, к.е. – 0,2 л/га, Фюрі, в.е. – 0,07 л/га, Нурелл Д, к.е. – 0,5 л/га та Децис профі 25 WG, ВГ – 0,04 л/га.

РОЗДІЛ 1

ШКІДНИКИ РЯДУ НЕМІПТЕРА НА ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУРАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1. 1. Видовий склад шкідників ряду Hemiptera на зернових колосових культурах

Серед низки чинників, що обмежують продуктивність злакових зернових культур, надзвичайно важливу роль відіграє комплекс шкідників, що пошкоджують як вегетативні, так і генеративні органи рослин. До найпоширеніших в Україні видів із ряду Hemiptera належать хлібні клопи, щитники, пентатоміди і польові клопи [7].

Найбільш сталу небезпеку для посівів зернових становить комплекс сисних шкідників, зокрема хлібні та супутні види щитників, елій та польових клопів. Зерновим колосовим культурам шкодять клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) маврська (*Eurygaster maurus* L.) і австрійська (*Eurygaster austriacus* Sch.) черепашки. В Лісостепу та Степу із роду *Aelia* F. поширені елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.), сибірська (*Aelia sibirica* Rend.) та вилчаста (*Aelia furla* Fieb.) [8].

За даними Топчій Т.В., Серед злакових клопів з родини щитників (Scutelleridae) найпоширенішими в зонах Степу і Лісостепу є клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), частка особин якої в структурі комплексу клопів в Лісостепу сягає 88,4 %, черепашки маврської (*Eurygaster maurus* L.) – 6,6 %, черепашки австрійської (*Eurygaster austriacus* Sch.) – до 2 %. Серед родини пентатомід (Pentatomida) частка елії гостроголової (*Aelia acuminata* L.) – 2 %, елії носатої (*Aelia rostrata* Boh.) – до 1 % [9].

Заселеність посівів личинками черепашки в Лісостепу України на рівні багаторазового перевищення показників ЕПШ спостерігається майже всюди, але перш за все в південних, південно-східних, центральних та прилеглих до них областях – Вінницькій, Київській, Полтавській та Черкаській [10].

В літературі є рідні дані про поширення та видовий склад шкідників ряду Hemiptera. Так, за даними Головдержзахисту [11] в 1986–1990 рр. поширеність клопа черепашки (личинок) в степових областях в 2011 р. була на рівні: 72 % в Степу, 54 % в Лісостепу. В 2012 р. відповідно 46–78% і 25–60 %. В 2012 р. чисельність личинок становила в Степу 2,7 в Лісостепу – 0,6 екз./м², а в 2013 р. відповідно – 1,0 та 0,4 екз./м². Багаторічна динаміка чисельності клопів, і зокрема, черепашки надзвичайно сильно залежить як і від абіотичних, біотичних, антропоічних чинників [12]. Спалахи масового розмноження фітофага за даними С. В. Довганя відбуваються з періодичністю через 3–5 років. Чисельність, що перевищувала ЕПШ 2,5–4,5 рази відмічалась в 1987, 1993, 1996, 2000, 2002, 2007–2009 рр. [13].

З даних Стригуна О.О., в середньому за п'ять років до перебудови аграрного сектору (1986–1990 рр.) заселена клопом черепашкою площа в середньому становила 1876,6 тис. га, яка переважно розміщена в Степу і на південному сході Лісостепу. В 2001–2006 рр. заселеність посівів зернових колосових культур збільшилась до 2581,8 тис. га, а в 2007–2011 рр. заселена площа збільшилась до 4180,7 тис. га. При цьому середня чисельність личинок відповідно за періодами становила 2,2; 2,65 і 2,76 екз./м², а пошкодженість зерна – 2,25; 3,0 і 2,78 %. На посівах, де не застосовували інсектициди пошкодженість зерна в 2001–2006 рр. становила 16,6 %, а в 2007–2011 рр. – 21,2 % [7].

1.2. Шкідливість хлібних клопів для ячменю ярого

Клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) є одним із найнебезпечніших шкідників озимої пшениці, який домінує серед інших хлібних клопів і становить в середньому 89,4% від загальної кількості, тоді як маврська й австрійська черепашки відповідно 6,6% і 2%, гостроголовий клоп – 2% [14].

Шкідливість черепашки висока передусім в зоні недостатнього зволоження і в засушливі роки. В Умовах засухи у зв'язку з втратою вологи

через поверхню тіла клопи посилено поглинають сік рослин, спричинюючи зниження їх стійкості проти пошкоджень та нестачі вологи. Погіршення якості зерна від пошкодження черепашкою змінюється відповідно до рівня врожаю. За однакової чисельності комах в посівах втрати зерна і ступінь зниження його якості будуть вищими за нижчих врожаїв, що актуально для південних областях в період засухи. [15].

Для *Eurygaster integriceps* Put. притаманна певна трофічна спеціалізація. Імаго після зимівлі живляться вегетативними органами, а личинки і молоді клопи – генеративними. При цьому М. П. Секун [14] розрізняє три періоди шкідливості на зернових злакових культурах. Перший період проходить на ярих культурах, в тому числі і ячмені ярого та розпочинається в фазу сходів і кущіння, на яких живлять імаго клопів, що вийшли з зимівлі. Наступний період шкідливості припадає на фазу цвітіння та до початку формування зерна, на яких шкодять молоді личинки. І останній період розпочинається з фази молочної стиглості зерна та до закінчення вегетації культури, на рослинах якої закінчується розвиток личинок клопа, а також живляться клопи нового покоління.

Живлення хлібних клопів на ярого ячмені у фазу виходу в трубку знижує продуктивність рослин на 50–54 %. Крім того, якщо клопи живляться в період колосіння, це, зазвичай, викликає білоколосицю і щуплозерність. Пошкодження шкідником зерна в цей період знижує його якість. Крім того, саме в цей час шкідник накопичує поживні речовини для зимівлі [8,16,17].

За даними деяких вчених [18] Якщо пошкодження в стебло наноситься клопом перед колосінням, то при колосінні такий колос відрізняється частковою або повною білоколосістю, що призводить до істотного зниження урожаю. Основну шкоду наносять личинки, шкодочинність яких залежить від їх віку. Зерно, що пошкоджено личинками молодших віків (другого-третього), деформується і його маса зменшується на 50-70 %. Личинки старших віків (четвертого-п'ятого), а також клопи нового

покоління менше впливають на кількість урожаю, але різко погіршують хлібопекарські та інші технологічні показники зерна.

Крім того, польові дослідження [19] показали, що при збільшенні чисельності дорослого клопів з однієї пари до п'яти пар на 1 м² і від п'яти пар до десяти німф на 1 м² спричинює збільшення кількості уражених листків, відсотку неродючих колосків та знижує індекс врожаю на 25-28%.

За даними Чайки Т. О. та інших вчених [20] при зростанні ступеня пошкодження зерна клопом шкідливою черепашкою до 25,3% негативно вплинуло на показники врожайності та якості: врожайність зменшилася – на 4,7 ц/га (або 10%), маса 1000 зерен – на 4,1г (10,1%), натура – на 49 г/л (6%), склоподібність – на 32% (на 35,2%) порівняно з відповідними показниками здорового зерна.

Отже, в результаті гідролізу біополімерів зернівки слинними ферментами клопів відбувається інтенсивне руйнування мозаїки ендосперму пшениці. М.П. Секун стверджує, що за пошкодження клопом 2-3% зерна істотно погіршуються його хлібопекарські якості, а за пошкодження 4-5% - зменшується сила борошна на 30-40% і вміст клейковини на 50-60%. Пошкодження понад 12% зерна супроводжується повною деградацією клейковини, а за 6%-вого пошкодження зародка схожість зерна знижується на 22-25%, енергія проростання на 18-21%. Не менш шкідливими є також клопи із роди *Aelia* F. Дослідники встановили, що сибірський клоп більшою мірою змінює якість клейковини і має в 2-4 рази більш високу активність протеаз, ніж остроголовий [21].

1.3. Заходи захисту ячменю ярого від хлібних клопів

Сучасна система захисту рослин представляє собою інтеграцію різних методів зменшення чисельності видів до господарськи невідчутних рівнів. Невід'ємною частиною інтегрованого захисту зернових злакових культур від сисних фітофагів є хімічний метод контролю, який характеризується високою технічною ефективністю та найбільш мобільний [22]. Сучасні препаративні форми пестицидів докорінно змінилися порівняно із

препаратами другої половини минулого сторіччя. Вони добре збалансовані за багатьма показниками, часто в їх складі міститься два-три компоненти діючої речовини, що значно розширює спрямованість, спрощує дозування і приготування робочих рідин [23].

Як, відомо, висока температура прискорює розвиток шкідника, швидше відбувається перехід личинок в старші віки. Тому бажано провести захисні обробки за 9-10 днів, починаючи від періоду появи на колосках 15-30%% личинок третього віку [24].

Для запобігання поширення хлібних клопів високу ефективність мають крайові обробки посівів інсектицидами [25].

За даними Чухрая Р.В. застосування хімічних засобів захисту дозволяє зменшити чисельність хлібних клопів до економічно невідчутного рівня. Високу ефективність на рівні 90,0-92,9% мали такі інсектициди як Децис Профі 25 WG, в.г., Карате Зеон 050 CS, мк.с. та Децис ф-Люкс 25ЕС, к.е. [26].

Як показали наукові дослідження, попри високу біологічну ефективність застосування інсектицидів у вказаний фенологічний строк, їхня захисна спроможність низька, про що говорять показники незначного (до 20–30%) зниження заселеності посівів шкідника в пізніші й найкритичніші щодо пошкодження зерна фенологічні строки — молочну, молочно-воскову і воскову його стиглість. Пошкодженість його коливалася від 5 до 10%, що негативно позначилося на якісних показниках зібраного врожаю.

Зовсім інші результати було отримано у разі застосування інсектицидів у пізніші строки, зокрема завершення формування — початок молочної стиглості зерна і навіть за масового розмноження шкідника. За чисельності личинок (переважно молодших та середніх віків) у цей період від 15 до 30 екз./м², що багаторазово перевищує показники чинного ЕПШ, біологічна і захисна спроможність інсектицидів сягала 95–97%, що забезпечило суттєве (до 1–2%) зниження пошкодженості зерна [27].

Відомі також і біологічні заходи захисту від хлібних клопів. Так, за даними вчених Мар'ям Фурузана та Мохаммад Алі Фаррох-Есламлу [28] паразит яєць *Trissolcus grandis* (Hymenoptera: *Scelionidae*) є одним із найефективніших і поширених яєчних паразитоїдів шкідника *Eurygaster integriceps* (Heteroptera: *Scutelleridae*). В їх дослідках ефективність *T. Grandis* зросла від 11,04 до 22% у зонах випуску. Результати їх досліджень свідчать про те, що *T. Grandis* має належну ефективність проти хлібних клопів, що може мати багатообіцяючий потенціал для використання в інтегрованих програмах боротьби з цими фітофагами.

В цілому, основними заходами захисту є хімічний метод, а тому в наших дослідженнях застосовувались інсектициди з метою контролю хлібних клопів та збереження врожаю ячменю ярого.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Клімат Черкащини помірно континентальний із середньорічною температурою повітря близько 7,6° із значним відхиленням в окремі роки. Середня температура січня — 5—6°, а липня 19—20°, мінімальна температура досягає — 35-40°, а максимальна 36—39°C. Найбільш поширеними ґрунтами є чорноземи опідзолені, реградовані та типові. Ці ґрунти характеризуються високою родючістю. Крім чорноземів, значну площу, (260 тис. га, або 18% території) займають ясЕО-сірі та сірі лісові ґрунти.. Черкаська область – одна з наймолодших серед областей України. Її територія становить 3,5 % загальної території країни [29]. Ґрунтовий покрив Черкащини дуже неоднорідний. Ґрунти області сформувались під впливом підзолистого, дернового, солонцюватого і болотного типів ґрунтоутворних процесів. У ґрунтовому покриві області переважають чорноземи. Площа типових чорноземів складає – 726,7 тис. га, опідзолених – 115,0 тис.га Земельний фонд Черкаської області за потенціалом родючості, вмістом гумусу і поживних речовин у ґрунтах, продуктивністю сільськогосподарських культур є одним із кращих в Україні. В той же час, у нинішніх умовах, земельний фонд знаходиться у критичному стані внаслідок економічної кризи та складних ринкових соціально-економічних умов. Виходячи з агротехнічних властивостей ґрунту технічні культури доцільно вирощувати на чорноземах опідзолених, опідзолених лісових ґрунтах для отримання високого економічного ефекту. Їх площі залежать від типу ґрунту, і в підприємствах області можуть займати 18,6 – 28,0 % загальної посівної площі [30].

В цілому ґрунти на території Уманського району в Уманському національному університеті, де проводились дослідження придатні для вирощування злакових культур.

2.2. Кліматичні умови в період проведення досліджень

Сільськогосподарське виробництво Черкаської області у значній мірі залежить від агрокліматичних чинників (тепла, вологи, світла), які досить мінливі у часі та просторі. Втрати урожайності від несприятливих погодних умов можуть досягати 45-50%.

Важливість кліматичних умов важко переоцінити, тому, нами були проаналізовано агрометеорологічні умови в період досліджень, показники яких наведені в наступних таблицях 2.1., 2.2., 2.3.

Таблиця 2.1.

Температура повітря, в період проведення досліджень (2023 р.)С

Місяць	2023 рік				
	Декада			Середнє за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Січень	1,4	0,8	-1,5	0,2	-3,4
Лютий	-3,4	1,3	1,8	-0,2	-2,3
Березень	3,3	4,0	7,9	5,1	2,5
Квітень	7,2	9,4	9,9	8,8	9,7
Травень	11,6	16,3	18,0	15,4	15,4
Червень	18,4	19,5	21,0	19,6	19,0
Липень	21,9	22,44	24,2	22,9	20,9
Серпень	21,9	22,4	24,2	22,9	20,1
Вересень	18,3	17,7	19,2	18,4	14,5

Середня температура повітря, що наведена в таблиці 2.1. є важливим критерієм розвитку не тільки для рослин, але і для шкідників, адже чи вища температура повітря, тим швидше проходять їх фенологічні фази розвитку. Як бачимо, зимові місяці січень та лютий були теплішими, порівняно з багаторічним показником на 3,6 °С в січні та 2,1 °С в лютому, крім того вища температура була і в березні +5,1 °С проти 2,5 °С середньобагаторічної

температури. Квітень виявився трішки холоднішим на 0,9 °С, хоча всі наступні місяці температура повітря була вищою на 0,6 – 2,0 °С.

Не менш важливим показником є кількість опадів. Вони впливають на швидкість росту рослин, і не рідко уповільнюють або пришвидшують розвиток певних видів шкідників. У період вегетації ячменю кількість опадів була різною. Так, у період сівби та сходів ячменю ярого випала двомісячна норма опадів, що було досить сприятливим для росту культури. В цілому кількість опадів, наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Сума опадів під час вегетації ячменю ярого, 2023 р., мм

Місяць	2023 рік				
	Декада			Всього за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Січень	3,0	0,5	2,5	6,0	38
Лютий	5,2	2,8	12,5	20,5	34
Березень	0,0	11,6	15,6	27,2	36
Квітень	80,2	35,5	13,9	129,6	41
Травень	0,0	0,0	42,4	42,4	52
Червень	0,6	0,5	14,7	15,8	81
Липень	29,7	1,4	61,4	92,5	68
Серпень	12,4	0,0	0,0	12,4	49
Вересень	1,7	5,5	0	4,2	61
Всього				350,6	460

Як видно з даних таблиці 2.2., кількість опадів була неоднорідною впродовж проведення досліду. В цілому сума опадів за даний період менша на 109,5 мм від багаторічного показника, що підтверджує зміну метеорологічних умов у бік більш посушливих умов.

Показник вологості повітря є досить важливим показником, хоча більше впливає на розвиток хвороб. Висока вологість повітря сприяє розвитку ентомопатогенних грибів, що пригнічують розвиток фітофагів (табл. 2.3.).

Таблиця 2.3.

Відносна вологість повітря в період досліджень (2023 рік)

Місяць	Показники				
	Декада			Середнє за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Січень	83	93	91	89	85
Лютий	83	77	83	81	82
Березень	70	78	69	72	82
Квітень	88	84	68	80	68
Травень	53	52	62	56	64
Червень	56	66	69	64	66
Липень	67	61	75	68	67
Серпень	71	65	61	65	68
Вересень	61	66	59	62	64

В цілому ВВП в продовж вегетації культури була трішки нижчою за багаторічний показник.

Якщо проаналізувати всі отримані дані, можна зробити висновок, що вони були придатними для вирощування ячменю ярого, а також для розвитку фітофагів в їх посівах.

2.3. Об'єкти досліджень

Дослідження проводились на сорті ячменю ярого Хорс. Зареєстрований з 2016 року, Інститутом рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України. Рекомендований до вирощування в Лісостепу та Поліссі, середньостиглий. Тривалість вегетації від 84 до 93 діб [31].

Сумі-альфа, КЕ – контактний інсектицид з діючою речовиною есфенвалерат, 50 г/л. Використовується на яром ячмені з метою контролю п'явиць, злакових мух, блішок, клопів. Норма витрати – 0,2 л/га, кратність застосування – 2.

Фюрі, в.е. – контактнo-кишковий інсектицид з діючою речовиною Зета-циперметрин, 100 г/л. Використовується на ячмені яром з метою

контролю п'явиць, попелиць та інших шкідників. Норма витрати 0,07-0,1 л/га, кратність – 2.

Нурелл Д, к.е. – контактно-кишковий інсектицид з діючою речовиною Хлорпірифос, 500 г/л та циперметрин 50 г/л.. Використовується на ячмені ярого з метою контролю п'явиць, хлібних жужелиць. Норма витрати 0,5-0,75 л/га, кратність обробки – 1.

Децис профі 25 WG, ВГ контактно-кишковий інсектицид з діючою речовиною дельтаметрин 250 г/кг.. Використовується на ячмені ярого з метою контролю п'явиць, попелиць та блішок. Норма витрати 0,04 л/га, кратність застосування – 2.

2.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого

Технологічна карта ярого ячменю наведена в додатках. Загальні принципи вирощування ячменю притаманні для нашої зони вирощування. З особливостей агротехніки:

- кращі попередники зернобобові та просапні культури. В наших дослідах, попередником під ячмінь ярий був горох.
- основний обробіток після попередника – оранка на 20-22 см. Також, навесні проводили культивуацію на 8-10 см.
- сівба на 4-5 см.
- протруєння насіння фунгіцидами.
- обробка ЗЗР в період вегетації. Витрата робочої рідини 300 л/га. На дослідних ділянках проводили ручне обприскування ранцевим оприскувачем, з обов'язковим використанням засобів захисту.

2.5. Схема досліду

Для кращого розуміння впливу хлібних клопів на ячмінь ярий, а також з метою захисту культури від них ми використовували насуپтну схему досліду:

1. Обробка водою, без засобів захисту (контроль)

2. Обробка інсектицидом Сумі-альфа, КЕ – 0,2 л/га;
3. Обробка інсектицидом Фюрі, в.е. – 0,1 л/га;
4. Обробка інсектицидом Нурелл Д, к.е. – 0,75 л/га;
5. Обробка інсектицидом Децис профі 25 WG, ВГ – 0,04 л/га.

Інсектициди застосовувались двічі, в період появи клопів, що вийшли з зимівлі та проти клопів другого покоління в період молочної стиглості зерна ячменю.

Повторність досліду була трьохкратна, при цьому розміщували дослідні ділянки шляхом рендомізації, з величиною дослідної ділянки 18 м².

2.6. Методика проведення досліджень

Для обліку хлібних клопів в посівах ячменю ярого проводять кілька обстежень. Перший облік проводять для визначення потенційної чисельності на наступний рік та їх перезимівлю. Для цього обстежують лісосмуги біля полів та дослідних ділянок в період кінця березня – початок квітня. Місця, де зимують клопи оглядають шляхом облікових ділянок 50 × 50 см з розрахунку одна ділянка на 1 га лісу або по 20 ділянок на квартал. Ділянки для обліку обирають в шаховому порядку. Якщо поруч ліс, проби відбирають до тих пір, поки трапляються клопи. У лісосмугах відбирають одну ділянку на 0,5 га, але не менше восьми на досліджувану смугу, розміщуючи їх зигзагом. У кожній пробі старанно перебирають або пересіюють підстилку через сито, вибирають окремо живих і загиблих клопів, установлюючи відсоткову кількість перезимованих. У разі необхідності визначають видовий склад зібраних клопів, статеве співвідношення тощо [32].

Після проведення обстежень лісосмуг та ділянок біля полів, посіви ячменю ярого обстежують у період весняного кушіння, для визначення їх чисельності та доцільності застосування інсектицидів. Для цього за допомогою рамки 50 × 50 см (0,25 м²) випадково у шаховому порядку підраховують клопів. Для цього стебла всередині рамки струшують на

землю і підраховують кількість. У результаті встановлюють середню чисельність шкідників на 1 м² посіву [33].

У фазах формування зернівки і початку молочної стиглості обліковують за тією ж методикою.

Для обчислення пошкодження стебел і білоколосиці ячменю під час повного виколошування обліковують пошкоджене колосся, що добре помітне на фоні зелених здорових рослин. Для цього на 12 облікових ділянках розміром 0,25 м² вираховують загальну кількість колосся та кількість солом'яно-жовтих, пустоколосих. Результати записують у відсотках на 1 м².

Посіви ячменю ярого обробляють за кількості клопів чотири і більше на 1 м² [34].

Математичну обробку даних урожаю визначали за допомогою комп'ютерних програм.

2.7. Організація техніки безпеки при застосуванні інсектицидів проти хлібних клопів

Впровадження інтенсивних технологій в агрокомплексі потребує застосування великої кількості пестицидів — хімічних препаратів для знищення шкідників рослин і тварин. В Україні діють Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98 «Транспортування та застосування пестицидів у народному господарстві», які визначають основні вимоги безпеки праці при роботі з агрохімікатами [35].

Також в Україні нині чинними є ряд законодавчих і нормативно-правових документів, які регламентують правові відносини, пов'язані із застосуванням пестицидів і агрохімікатів у агровиробництві

- Закон України «Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення»;
- Закон України «Про пестициди і агрохімікати»;
- Закон України «Про захист рослин»;

— ряд постанов Кабінету Міністрів України тощо.

Ці документи визначають вимоги безпеки праці під час зберігання, застосування та знешкодження пестицидів.

2.8. Охорона навколишнього середовища при застосуванні інсектицидів в посівах ячменю ярого

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини - невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів [36].

Несприятливий вплив інсектицидів при застосування проти хлібних клопів у посівах ячменю ярого виражається у знищенні корисних організмів (головним чином комах-запилювачів і ентомофагів) і, отже, в порушення стабільності екосистеми з подальшим розмноженням небажаних для людини видів. Проте припинення застосування тих чи інших пестицидів може викликати спалах розмноження шкідників, що тривалий час контролювались застосуванням інсектицидів. Тому, потрібно дотримуватись регламентів їх застосування і мінімізувати їх застосування шляхом комбінування засобів захист з нехімічними методами контролю.

- Тому, при обробці інсектицидами посівів ячменю ярого потрібно обов'язково звертати увагу на економічний поріг шкідливості та застосовувати інсектициди лише при його перевищенні.
- Якщо є можливість агротехнічних прийомів, селекції чи біологічного контролю, потрібно використовувати саме ці методи захисту рослин.
- Використовувати інсектициди з найменшою токсичністю, обирати вибіркові пестициди.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад хлібних клопів в посівах ячменю в період досліджень

З метою встановлення видового складу та чисельності хлібних клопів нами були проведені обліки в період сходів кушення та у фазу молочної стиглості зерна ячменю.

В цілому, у фазу кушення припроведени обліків шляхом огляду ділянок по 0,25м², були виявленні 7 видів шкідників із ряду *Hemiptera*, що наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

**Видовий склад та чисельність шкідників із ряду *Hemiptera*
(середнє з трьох повторень, 2023 р.) у фазу кушення**

№ п/п	Вид		Кількість екз./м ²	ЕПШ, екз./м ²
	українська назва	латинська назва		
1	Клоп шкідлива черепашка	<i>Eurygaster integriceps</i> Put.	5,3	4-5
2	Маврська черепашка	<i>Eurygaster maurus</i> L.	0,7	4-5
3	Австрійська черепашка	<i>Eurygaster austriacus</i> Sch..	1,0	4-5
4	Елія гостроголова	<i>Aelia acuminata</i> L.	7	8-10 екз./м ²
5	Елія носата	<i>Aelia rostrata</i> Boh.	1	8-10 екз./м ²
6	Лігус шкідливий	<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.	11	40-50 /5 помахів сачка
7.	Клопик злаковий	<i>Trigonotylus coelestialium</i> Kirk	16	40-50 /5 помахів сачка

Як бачимо з таблиці 3.1. З родини щитників (Scutelleridae) було виявлено клопа шкідливу черепашку (*Eurygaster integriceps* Put.) маврську (*Eurygaster maurus* L.) і австрійську (*Eurygaster austriacus* Sch.) черепашки. Із родини пентатомід (Pentatomida) поширеними були елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.) та елія носата (*Aelia rostrata* Boh.). З інших родин були присутні в посівах ячменю ярого лігус шкідливий (*Lygus rugulipennis* Pop.) та клопик злаковий (*Trigonotylus coelestialium* Kirk.).

Чисельність хлібних клопів була різною. Найбільшу чисельність серед них була у елії гостроголової – 7 екз./м² – 7 особин, проте економічний поріг шкідливості у неї від 8 екз./м². Хоча якщо сюди додати ще чисельність елії носатої, біологія розвитку якої дуже схожа, їх чисельність буде небезпечною для посівів ячменю ярого.

Серед клопів щитників, найбільшу чисельність мав клоп шкідлива черепашка – 5,3 екз./м², що було вище за показники ЕПШ. Маврська та австрійська черепашки мали незначну чисельність та знаходились на рівні 0,7-1,0 екз/м².

Чисельність злакового клопика та лігуса шкідливого була значно нищою від ЕПШ та не становила загрози для культури.

Облік хлібних клопів у фазу молочної стиглості зерна ячменю наведений в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

**Видовий склад та чисельність шкідників із ряду *Hemiptera*
(середнє з трьох повторень, 2023 р.) фаза молочної стиглості зерна**

№ п/п	Вид		Кількість екз./м ²	ЕПШ, екз./м ²
	українська назва	латинська назва		
1	Клоп шкідлива черепашка	<i>Eurygaster integriceps</i> Put.	7,2	4-5
2	Маврська черепашка	<i>Eurygaster maurus</i> L.	1,9	4-5
3	Австрійська черепашка	<i>Eurygaster austriacus</i> Sch..	2,1	4-5
4	Елія гостроголова	<i>Aelia acuminata</i> L.	9	8-10 екз./м ²
5	Елія носата	<i>Aelia rostrata</i> Boh.	3	8-10 екз./м ²
6	Лігус шкідливий	<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.	19	40-50 /5 помахів сачка
7.	Клопик злаковий	<i>Trigonotylus coelestialium</i> Kirk	24	40-50 /5 помахів сачка

Як видно з таблиці 3.2., чисельність шкідників в цілому збільшилась, хоча ЕПШ перевищували ті ж самі види – клоп шкідлива черепашка – 7,2 екз/м² та елія гостроголова – 9 екз./ м². Інші ж види мали незначну чисельність, що безпечна для посівів культури.

В цілому, проаналізувавши видовий склад та кількість шкідників можна зробити висновок, що серед 7 видів хлібних клопів, небезпеку становлять клоп шкідлива черепашка та комплекс клопів із родини пенатомід (елія гостоголова та носата), що в сумарній кількості перевищують показники ЕПШ. Тому на основі отриманих даних ми змушені були застосовувати інсектициди з метою контролю хлібних клопів на економічно невідчутному рівні.

3.2. Ефективність хімічних засобів захисту на посівах ячменю від хлібних клопів

Щоб ефективно контролювати чисельність та шкідливість хлібних клопів ми застосовувати дозволені «Переліком пестицидів і агрохімікатів...» інсектициди в посівах ячменю ярого.

Перша обробка здійснювалась у фазу кушення з метою контролю клопа шкідливої черепашки та елії гостроголової (табл. 3.3.)

Таблиця 3.3

Ефективність застосування інсектицидів проти хлібних клопів (фаза кушення, 2023 р.)

№ п/п	Варіант досліджу	Клоп шкідлива черепашка		Елія гостроголова та носата	
		екз./м ²	тех. ефект.	екз./м ²	тех. ефект.
1	Контроль (вода 300 л/га)	5,3	-	8	-
2	Сумі-альфа, КЕ 0,2 л/га	0,8	84,9	1,5	81,3
3	Фюрі, в.е., 0,1 л/га	0,9	83,0	1,1	86,3
4	Нурелл Д, к.е., 0,75 л/га	0,8	84,9	1,4	82,5
5	Децис профі 25 WG, ВГ 0,04 л/га.	0,6	88,7	0,9	88,8

Як видно з даних таблиці, ефективність застосування інсектицидів проти хлібних клопів досить висока. Так, технічна ефективність проти клопа шкідливої черепашки становила 83,0-88,7%, що є високими показниками для усіх застосованих інсектицидів. Кращий результат 88,7% показав інсектицид Децис профі 25 WG, ВГ в нормі витрати 0,04 л/га.

Схожа ситуація була із застосуванням інсектицидів проти елій. Технічна ефективність становила 81,25-88,75 %, кращий результат був отриманий у тому ж варіанті із застосуванням Децис профі 25 WG, ВГ

Наступне застосування інсектицидів проводилось у фазу молочної стиглості зерна з дотриманням строків очікування. Технічна ефективність інсектицидів наведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

**Ефективність застосування інсектицидів проти хлібних клопів
(фаза молочної стиглості зерна, 2023 р.)**

№ п/п	Варіант досліджу	Клоп шкідлива черепашка		Елія гостроголова та носата	
		екз./м ²	тех. ефект.	екз./м ²	тех. ефект.
1	Контроль (вода 300 л/га)	7,2	-	12	-
2	Сумі-альфа, КЕ 0,2 л/га	1,3	81,9	2,4	80,0
3	Фюрі, в.е., 0,1 л/га	1,4	80,6	2,1	82,5
4	Нурелл Д, к.е., 0,75 л/га	1,2	83,3	2,2	81,6
5	Децис профі 25 WG, ВГ 0,04 л/га.	0,9	87,5	1,6	86,7

Фаза молочної стиглості зерна є важливою для формування якісного врожаю, а також для правильного розвитку і вдалої перезимівлі клопів, тому ефективність застосування інсектицидів є важливим показником, що впливає як на один так і другий фактори.

Як бачимо з таблиці 3.4., ефективність інсектицидів проти шкідників є досить високою. Так, чисельність клопа шкідливої черепашки зменшилась

у дослідних варіантах на 80,6-87,5%, в залежності від інсектициду. Технічна ефективність проти елії гостроголової та носатої була на рівні 80,0-86,7%. Кращу ефективність проти групи хлібних клопів показав інсектицид Децис профі 25 WG, ВГ в нормі витрати 0,04 л/га.

3.3. Структура врожаю за застосування засобів захисту рослин

Застосування інсектицидів дозволило зберегти врожайність культури, зменшуючи шкідливий ентомокомплекс в посівах ячменю ярого, серед яких хлібні клопи є небезпечними шкідниками.

Врожайність ячменю ярого за застосування інсектицидів проти хлібних клопів наведена в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.
Урожайність ячменю ярого, 2023 рік, т/га

№ п/п	Варіант досліджу	Урожайність	Збільшення до контролю
1	Контроль (вода 300 л/га)	2,49	-
2	Сумі-альфа, КЕ 0,2 л/га	3,67	1,18
3	Фюрі, в.е., 0,1 л/га	3,78	1,29
4	Нурелл Д, к.е., 0,75 л/га	3,81	1,32
5	Децис профі 25 WG, ВГ 0,04 л/га.	3,92	1,43
НІР ₀₅		0,36	

Отже, як видно за даних таблиці 3.5, врожайність ячменю у контрольному варіанті була на рівні 2.49 т/га. Застосування інсектицидів проти хлібних клопів підвищило цей показник на 1,18 т/га у варіанті з Сумі-альфа та становило 3,67 т/га, у варіанті з Фюрі - 3,78 т/га, при застосуванні Нурелл Д – 3,81 т/га, а застосування інсектициду Децис профі – 3,92 т/га.

В цілому збільшення врожайності спостерігалось у всіх дослідних варінатах у межах 1,18-1,43 т/га. Крім того проводився дисперсійний аналіз (додаток Б.), що показав найменшу істотну різницю на рівні 0,36 т/га, що є справедливим між усіма дослідними варіантами.

Висновок до розділу:

Застосування інсектицидів Сумі-альфа, КЕ (0,2 л/га), Фюрі, в.е. (0,1 л/га), Нурелл Д, к.е. (0,75 л/га), Децис профі 25 WG, ВГ (0,04 л/га) ефективно контролює весь спектр хлібних клопів та дозволяє збільшити врожайність культури.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ШКІДНИКІВ РЯДУ НЕМІПТЕРА В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ

Виробництво зерна посідає чільне місце серед інших напрямів галузі рослинництва, адже воно є безперечною умовою існування людства, а також визначає соціально-економічне становище країни на світовій арені [37].

За останні 7 років спостерігається позитивна тенденція у валовому зборі зернових. Загальний обсяг зернових за 2011-2017 рр. збільшився на 25%, врожайність зросла на 18 %, експорт зернових зріс на 80%, частка зернових у загальному експорті склала 17%. Такі дані свідчать про провідну роль України у забезпеченні продовольчої безпеки у світі. Рівень розвитку виробництва зернового господарства визначається, насамперед, динамікою таких показників, як склад та структура посівних площ, обсяги валових зборів та рівень урожайності.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва визначається відповідно як ефективність народногосподарська, галузей і виробництв окремих продуктів, а також господарської діяльності сільськогосподарських підприємств і окремих заходів. Залежно від цього, використовують різні показники, які повинні бути органічно взаємопов'язані і відповідати критерію ефективності. Вони не можуть бути єдиними для оцінки рівня народногосподарської ефективності сільського господарства і госпрозрахункової ефективності окремих його галузей і видів продукції. Економічна ефективність передбачає досягнення максимального ефекту від господарської діяльності підприємств за мінімальних витрат ресурсів. При цьому вона відображає вплив сукупності факторів, що формують її рівень і зумовлюють тенденції розвитку галузі [38].

Систему показників економічної ефективності виробництва у сільськогосподарських підприємствах, доцільно будувати на основі показників валової продукції у натуральному та вартісному виразі, валового

і чистого доходу. Так у валовому доході, окрім обсягу виробництва, відбивається економія затрат на оплату праці. Отже, валовий дохід відображає результати виробництва у більш конкретизованому вигляді ніж валова продукція, а чистий дохід – ще в більш конкретизованому, ніж валовий [39].

Отже, економічна ефективність застосування ЗЗР проти хлібних клопів в посівах ячменю ярого наведена в таблиці 4.1.

Як видно з даних таблиці, собівартість вирощування ячменю ярого по варіантах коливалась в межах 2768,5 -3839,5 грн на 1 т. Кращу собівартість показав варіант із застосування Нурелл Д, к.е. – 2768,5 грн, хоча врожаність культури була трохи нижчою ніж у варіанті з Децис профі 25, що пояснюється меншими затратами на 1 т продукції, так як вартість даного препарату нижча за Децис.

Прибуток при вирощуванні культури становить 6002 грн у контрольному варіанті, 12512,5 грн у варіанті з Сумі-альфа, 12936,0 грн у варіанті з Фюрі, 13264,5 грн у варіанті з Нурелл Д та найвищий показник був у варіанті з Децис профі – 13311, 0 грн.

Рівень рентабельності, як один із основних показників економічного вирощування ячменю ярого, коливався від 62,7% у контролі до 125,7% по дослідних варіантах.

Кращий рівень рентабельності спостерігався у варіанті з застосування Нурелл Д, к.е. у нормі витрати 0,75 л/га.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність застосування ЗЗР проти хлібних клопів в посівах ячменю ярого в 20203 році

№ п/п	Варіант досліджу	Урожайність т/га	В т. ч. додаткова, т/га	Матеріаль но- грошові витрати на 1 га, грн	В т. ч. на застосуван ня інсектициді в	Собівар тість 1 т продукції, грн	Ціна реаліза ції, грн/т	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додатко вої, грн	Прибут ок, грн	Рівень рентабел ьності, %
1	Контроль (вода 300 л/га)	2,49	-	9560,5	-	3839,5	6250	15562,5	-	6002	62,7
2	Сумі-альфа, КЕ 0,2 л/га	3,67	1,18	10 425	864,5	2840,5	6250	22937,5	7375,0	12512,5	120,0
3	Фюрі, в.е., 0,1 л/га	3,78	1,29	10 689	1128,5	2827,8	6250	23625,0	8062,5	12936,0	121,0
4	Нурелл Д, к.е., 0,75 л/га	3,81	1,32	10 548	987,5	2768,5	6250	23185,5	8250,0	13264,5	125,7
5	Децис профі 25 WG, ВГ 0,04 л/га.	3,92	1,43	11 189	1628,5	2854,3	6250	24500,0	8937,5	13311,0	118,9

ВИСНОВКИ

Проведенні дослідження дали змогу зробити наступні висновки:

1. Було виявлено 7 видів шкідників з ряду Hemiptera. До яких з родини щитників (Scutelleridae) відноситься клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) маврська (*Eurygaster maurus* L.) і австрійська (*Eurygaster austriacus* Sch.) черепашки; з родини пентатомід (Pentatomida) – елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.) та елія носата (*Aelia rostrata* Boh.); з інших родин виявили лігуса шкідливого (*Lygus rugulipennis* Pop.) та клопика злакового (*Trigonotylus coelestialium* Kirk.).

2. Технічна ефективність проти клопа шкідливої черепашки становила 83,0-88,7%, що є високими показниками для усіх застосованих інсектицидів. Кращий результат 88,7% показав інсектицид Децис профі 25 WG, ВГ в нормі витрати 0,04 л/га. Схожа ситуація була із застосуванням інсектицидів проти елій. Технічна ефективність становила 81,25-88,75 %, кращий результат був отриманий у тому ж варіанті із застосуванням Децис профі 25 WG, ВГ.

3. Застосування інсектицидів проти хлібних клопів підвищило цей показник на 1,18 т/га у варіанті з Сумі-альфа та становило 3,67 т/га, у варіанті з Фюрі - 3,78 т/га, при застосуванні Нурелл Д – 3,81 т/га, а застосування інсектициду Децис профі – 3,92 т/га.

4. Прибуток при вирощуванні культури становив 6002 грн у контрольному варіанті, 12512,5 грн у варіанті з Сумі-альфа, 12936,0 грн у варіанті з Фюрі, 13264,5 грн у варіанті з Нурелл Д та найвищий показник був у варіанті з Децис профі – 13311, 0 грн.

Рівень рентабельності, як один із основних показників економічного вирощування ячменю ярого, коливався від 62,7% у контролі до 125,7% по дослідних варіантах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. 1 Аврамчук А. 7 плюсів вирощування ярого ячменю: успішний досвід господарства Лище [Електронний ресурс] / А. Аврамчук // SuperAgronom. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/160-7-plyusiv-viroschuvannya-yarogo-yachmenyu-uspishniy-dosvid-gospodarstva-lische>
2. Манько К. Ярий ячмінь: сучасні технології вирощування [Електронний ресурс] / К. Манько, Н. Музафаров // Агробізнес сьогодні. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/234-iachmin-iaryi-suchasni-tekhnohii-vyroshchuvannia.html>.
3. Жемела Г. П. Технологія збергання і переробки продукції рослинництва. / Г. П. Жемела, В. І. Шеманов, О. М. Олексюк. – Полтава, 2003.
4. Critchle B.R. Literature review of sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera, Scutelleridae) / Crop Protection. №17(4). – Pp. 271–287. doi: 10.1016/S0261-2194(98)00022-213
5. Rapaport, A., Quinn, E., Harush, A., Kostyukovsky, M., & Bonfil, D.J. Damage of Sunn Pest *Eurygaster integriceps* Put. on to wheat quality in Israel. International Journal of Plant Biology & Research. 2019. № 7(1). – Pp. 1113.
6. Salis, L., Goula, M., Izquierdo, J., & Gordún, E. Population density and distribution of wheat bugs infesting durum wheat in Sardinia, Italy. Journal of Insect Science. 2013. № 13. – p. 50.doi:10.1673/031.013.5001
7. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / [Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О. та ін.]. – К. : Колоб'іг, 2010. – 392 с
8. Секун М.П. Клоп шкідлива черепашка / М.П. Секун – К.: Світ, 2002. - 24 с

9. Топчій Т. В. Особливості захисту озимої пшениці від сисних шкідників в Центральному Лісостепу України: дис. кандидата с.-г. наук: 16.00.10 Топчій Тетяна Василівна. – К., 2011. – 219 с
10. Фецин Д. М. Прогноз розмноження клопа шкідливої черепашки та загрози посівам колосових культур / Д. М. Фецин, О. М. Орлова. // Карантин і захист рослин. – 2012. – №6. – С. 1.
11. Прогноз фітосаніторного стану агроценозів та рекомендації щодо захисту рослин. – К.: Головдержзахист, 2000–2013 рр.
12. Белецкий Е. Н. Массовые размножения насекомых: история, теория, прогнозирование / Е. Н. Белецкий: Монография. – Харьков: Майдан, 2011. – 172 с..
13. Довгань С. В. Моделі прогнозу розвитку та розмноження фітофагів / С. В. Довгань: Монографія. – Херсон: Айланд, 2009. – 208 с.
14. Секун М. П. Сисні шкідники озимої пшениці / М. П. Секун, С. М. Бабич, В. О. Курцев. // Карантин і захист рослин. – 2006. – №4. – С. 7.
15. Довгань С. В. Для врожаю небезпечні і клопи, і личинки / С. В. Довгань. // карантин і захист рослин. – 2014. – №6. – С. 19–20.
16. Белецкий Е. Н. Массовые размножения насекомых: история, теория, прогнозирование / Е. Н. Белецкий: Монография. – Харьков: Майдан, 2011. – 172 с
17. Довгань С. В. Моделі прогнозу розвитку та розмноження фітофагів / С. В. Довгань: Монографія. – Херсон: Айланд, 2009. – 208 с
18. Демидов О.А., Муха Т.І. Контроль чисельності хлібних клопів в агроценозі пшениці /О.А.Демидов, Т.І.Муха//Журнал «Пропозиція» №6.2019 с.102-104
19. Suaad I. A. DAMAGE OF SUNN PEST *Eurygaster integriceps* Put. ON INFESTED LEAVES, NON BEARING SPIKE TILLERS AND HARVEST INDEX FOR FOUR WHEAT VARIETIES IN DOHUK PROVINCE / I. Abdullah Suaad. // Mesopotamia Journal of Agriculture. – 2010. – №38. – С. 25–29. Doi [10.33899/MAGRJ.2010.36250](https://doi.org/10.33899/MAGRJ.2010.36250)

20. Чайка Т.О., Бараболя О. В. Вплив пошкодження зерна пшениці озимої клопом шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) на її врожайність та якість зерна. Вісник ПДАА. 2022. № 2. С.135–141.
21. Топчій Т. В. Хлібні клопи. Видовий склад та сезонна динаміка чисельності у сортових посівах озимої пшениці / Т. В. Топчій. // Карантин і захист рослин. – 2012. – №6. – С. 2–5.
22. Курцев В. О. Хімічний захист озимої пшениці від комплексу сисних шкідників в умовах Північного Степу України / В. О. Курцев. // Захист рослин. – 2001. – №12. – С. 1–2
23. Трибель С. О. Хімічний метод: успіхи, проблеми, перспективи / С. О. Трибель, О. О. Стригун. // Карантин і захист рослин. – 2012. – №6. – С. 14–20.
24. Довгань С. В. Для врожаю небезпечні і клопи, і личинки / С. В. Довгань. // карантин і захист рослин. – 2014. – №6. – С. 19–20.
25. Особливості захисту озимої пшениці від клопа шкідливої черепашки [Електронний ресурс] // Агроном. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-zahystu-ozymoyi-pshenytsi-vid-klopa-shkidlyvoyi-cherepashky/>.
26. Чухрай Р. В. Динаміка та контроль чисельності хлібних клопів у посівах ячменю ярого в умовах Правобережного Лісостепу України / Р. В. Чухрай. // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2021. – №99. – С. 181–188.
27. Фецин Д. Як захиститися від клопа черепашки на пшениці? ©Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу <https://propozitsiya.com/ua/yak-zahistitisya-vid-hlibnih-klopiv> [Електронний ресурс] / Д. Фецин, О. Орлова // Пропозиція. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/yak-zahistitisya-vid-hlibnih-klopiv>.
28. Fourouzan M, Farrokh-Eslamlou MA. Bio-control of *Eurygaster integriceps* (Hemiptera: Scutelleridae) using its egg parasitoid, *Trissolcus*

- grandis (Hymenoptera: Scelionidae) in wheat fields of West Azarbaijan, Iran. *Open Access J Sci.* 2018;2(3):200-202. DOI: [10.15406/oajs.2018.02.00071](https://doi.org/10.15406/oajs.2018.02.00071)
29. Макаренко Н. А. Оцінка ґрунтово-кліматичних умов черкаської області для виробництва органічної продукції рослинництва стандартизованої якості / Н. А. Макаренко, Р. В. Подзереї. // Екологічна безпека. – 2016. – №2. – С. 156–161..
 30. Уланчук В. С. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ / В. С. Уланчук. // ZbirnukCongress. – 2009. – №1. – С. 111–119.
 31. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні [Електронний ресурс] // міністерство аграрної політики та продовольства України. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.
 32. Станкевич С. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 216 с.
 33. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. та ін.]; за ред. В. П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – 294 с.
 34. Станкевич С. В. Економічні пороги шкідливості основних шкідників сільськогосподарських культур. / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ХНАУ. – 2016. 24 с.
 35. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98. Міністерство охорони здоров'я України, 1998.
 36. ЗУ "Про охорону навколишнього природного середовища". // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1991. – №41. – С. 546.
 37. Державна цільова програма сталого розвитку сільських територій на період до 2020 року // Економіка АПК. 2010. №7. С. 3-15

38. Горпинич О. В. Економічна ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах. Ефективна економіка. 2016. № 5. URL: <http://archive.nbuv.gov.ua>. (дата звернення: 11.10.2019)
39. Шелудько О.О. Ефективність комплексного захисту зрошуваної озимої пшениці. Пропозиція. 2014. № 8-9. С. 62-64.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК Б

Технологічна карта вирощування ячменю ярого в умовах НВВ Уманського НУС

L		P	N	K	
	7	3	21	241,4019	
Варіанти					Середнє
L	I	II	III	Сума	
Контроль (вода 300 л/га)	2,53	2,52	2,41	6,93	2,49
Сумі-альфа, КЕ 0,2 л/га	3,72	3,67	3,62	10,20	3,67
Фюрі, в.е., 0,1 л/га	3,44	3,95	3,95	10,38	3,78
Нурелл Д, к.е., 0,75 л/га	3,6	3,88	3,95	10,53	3,81
Децис профі 25 WG, ВГ 0,04 л/га.	3,77	3,6	4,39	11,06	3,92
	17,06	17,62	18,32	71,42	2,52

Результати дисперсійного аналізу						
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	Fф
Загальна			58,3	20		F ₀₅
Повторень			0,1	2		
Варіантів			57,7	6	9,6	236,6
Помилки			0,5	12	0,0	
Точність досліджу						
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X$				5%		
Найменша істотна різниця						
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$				2,18	0,16	0,36

