МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, 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

Шипоноска соняшникова (*Mordellistena parvula* Gyll) особливості біології, екології та контроль чисельності в Правобережному Лісостепу України

Виконав: студент II курсу, групи 22 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
КОПОТІЄНКО Анастасія Ігорівна

Керівник: КРИКУНОВ Ігор, к. с.-г. н., доцент

Умань–2023

ЗМІСТ

Вступ 3

1. Огляд літератури 5

1.1. Стан виробництва соняшнику в світі та в Україні 5

1.2. Внутрішньостеблові шкідники соняшника 7

1.3. Економічні пороги та рівні шкідливості внутрішньостеблових фітофагів соняшнику 10

1.4. Фенологія і шкідливість соняшникової шипоноски 14

2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки при вирощуванні культури 17

2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень 17

2.2. Морфологічні особливості соняшникової шипоноски 19

2.3. Характеристика препаратів 20

2.4. Характеристика гібриду соняшнику Каньйон 21

2.5. Схема досліду 22

2.6. Методика спостережень 23

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами 25

2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту 28

3. Результати досліджень 32

3.1. Видовий склад і конкурентні співвідношення внутрішньостеблових фітофагів соняшника 32

3.2. Просторовий розподіл личинок внутрішньостеблових фітофагів за профілем стебла соняшника 33

3.3. Фенологія соняшникової шипоноски 35

3.4. Ефективність використання інсектицидів у регуляції чисельності соняшникової шипоноски 36

4. Економічна ефективність використання інсектицидів на посівах соняшника 40

Висновки і пропозиція виробництву 43

Список використаних джерел 45

Додатки 49

ВСТУП

Соняшник (Helianthus annuus L.) за масштабами поширення, універсальністю використання та енергетичною цінністю – найважливіша олійна культура в Україні та Світі. Саме соняшник забезпечує найбільший вихід олії з одиниці площі, а виробництво його є рентабельним у всіх зонах вирощування [1].

Серед світових виробників соняшнику Україна посідає друге-третє місце за валовим збором насіння цієї культури. У 2018 році світове виробництво насіння соняшнику становило 46,3 млн. т. В Україні валове виробництво соняшнику зазнає великих коливань, в останні роки виробництво насіння соняшнику в Україні складає більше 10 – 12 млн. т, а соняшникової олії – 4,9 – 5,5 млн. т при потребі останньої для внутрішнього ринку біля 0,5 млн. т. [2]

Актуальність теми. Високий рівень рентабельності, зростаючий попит на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світовому ринках зумовлює зростання посівних площ та підвищення врожайності соняшника. Генетичний потенціал гібридів реалізований на 30 – 50%.

Причиною є незадовільна технологія вирощування, зокрема недосконаліть проведення захисних заходів проти шкідливих організмів [3].

Підвищення продуктивності соняшнику можливе завдяки удосконаленню елементів технології захисту культури з урахуванням більш ефективного використання біокліматичного потенціалу ґрунтово-кліматичних умов даної зони та генетичного потенціалу високопродуктивних гібридів як вітчизняної так і зарубіжної селекції [4].

У зв'язку з розширенням в Україні посівних площ під соняшник [5] в першу слід звернути увагу на систему захисту його від шкідливих організмів.

У середньому втрати рослинницької продукції від шкідливих організмів становлять 30%, а в періоди спалахів розмноження шкідників, епіфітотій

хвороб та при сильному засміченні полів бур'янами вони можуть перевищувати 50%, а інколи врожай гине повністю [3].

Група внутрішньостеблових шкідників є одним з основних чинників, що формують загальний баланс втрат урожаю соняшника від комах-фітофагів, причому проблема поглиблюється відсутністю ефективних засобів контролю чисельності саме цих шкідників. Усе це зумовлює актуальність досліджень біологічних та екологічних особливостей основного представника цієї групи – шипоноски соняшникової (*Mordellistena parvula* Gyll) та розробці елементів технології захисту посівів соняшнику від цього виду.

Об'єкт дослідження шипоноска соняшникова (*Mordellistena parvula* Gyll).

Предмет дослідження – особливості розвитку, шкідливість шипоноски соняшникової та заходи по регуляції її чисельності.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – удосконалити систему заходів по регуляції чисельності шипоноски соняшникової в посівах соняшника. Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішувати такі завдання:

– уточнити біологію розвитку шкідника в зоні досліджень;

– визначити ефективність інсектицидів проти шкідника.

Наукова новизна одержаних результатів. Уточнені біологічні особливості шипоноски соняшникової в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням метеорологічних умов вегетаційного періоду.

Практичне значення одержаних результатів. Оцінено ефективність інсектицидів у регуляції чисельності і шкідливості шипоноски соняшникової.

РОЗДІЛ 1
СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

1.1. Стан виробництва соняшнику в світі та в Україні

Україна є найбільшим виробником у світі та постачальником на зовнішні ринки насіння соняшнику і соняшникової олії. Соняшник за народногосподарською цінністю та значенням не поступається таким розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза та соя. Основні посіви соняшнику, як теплолюбивої культури зосереджені переважно у південних областях України. Його посіви займають понад 4,0 млн. га, що становить 64,7 % від площі всіх технічних і 15,7 % від площі всіх сільськогосподарських культур [1].

Дещо менші площі припадають на посіви соняшнику в зонах Лісостепу і південного Степу і зовсім незначні – на Поліссі та передгірних районів Карпат [4].

Насіння соняшнику використовується як цінний продукт харчування і широко застосовується різноманітними галузями переробної промисловості. В олії містяться біологічно активні речовини – фосфатиди, вітаміни і провітамін А [6].

Україна за обсягом виробництва насіння соняшнику посідає друге місце у світі після Росії і обсяги ці щороку зростають. Його частка у загальному виробництві олійних культур становить майже 98 % [4].

Батьківщиною соняшнику вважають південно-західну частину Північної Америки. Вирощувати його для продовольчих потреб північно-американські індіанці почали приблизно за 3000 років до н.е. У багатьох індіанських культурах соняшник був символом божества Сонця. До Європи соняшник завезли іспанці у 1510 році, назвавши його перуанською хризантемою. Його вперше висіяли в Мадридському ботанічному саду, як декоративну культуру й почали називати «квіткою, яка повертає за Сонцем [6].

Вперше про виробництво олії з соняшнику в Європі замислились англійці. Це відбулося у 1716 р. – коли було отримано перший патент який детально описує процес виробництва соняшникової олії. В 1769 р опублікована перша згадка про вирощування соняшника з промисловою метою. Масштабне виробництво соняшникової олії почалося і в Росії, завдяки насінню, що надійшло в 1717 р. з Голландії.

В Україну соняшник потрапив у XVIII ст. і ще 125 років його культивували як декоративну рослину [6].

В Україні основні площі соняшника розміщуються у степовій зоні – Одеській, Донецькій, Луганській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській, Кіровоградській, Харківській та Полтавській областях, де агрокліматичні умови для цієї культури найбільш сприятливі [5].

Загальна площа посіву соняшнику в Україні за останні роки зростала високими темпами [5].

Сільськогосподарські підприємства виробляли 87,5-85,0 % насіння соняшнику, тоді як населення – 12,5-15,0 %, питома вага їх дещо зросла, а обсяг склав понад 1,2 млн. т насіння.

Надмірне розширення посівів соняшника призвело до того, що в багатьох господарствах його питома вага в структурі посівних площ перевищує 25 – 30 % замість рекомендованих наукою 8 – 10 %, а повернення цієї культури на попереднє місце вирощування здійснюється через 1 – 3 роки [4].

Класики агрономії запевняють, що немає дешевшого й ефективнішого засобу отримання високого і стабільного врожаю, як дотримання науково обґрунтованих сівозмін [4, 7].

Традиційно найкращими попередниками соняшнику є озимі зернові та ярі культури, добрими - кукурудза на зерно і силос, картопля.

Проте, більш часте вирощування соняшника на одному місці – 1-3 роки, або в монокультурі, неприпустиме, оскільки це призводить до різкого падіння рівня продуктивності, як цієї, так і інших культур сівозміни, до значного

погіршення родючості ґрунту а також до накопичення шкідливих організмів. Виходячи з цих пропозицій, наукові установи вважають оптимальною площею посівів соняшника в нашій країні 2,5- 3,0 млн. га. Нарощування виробництва його насіння повинно здійснюватися, в основному, за рахунок підвищення урожайності та надійного захисту від шкідливих організмів [8].

1.2. Внутрішньостеблові шкідники соняшника

Відомо, що внутрішньостеблові фітофаги, як екологічна група, у сільськогосподарському виробництві є найменш дослідженою попри багаторічний досвід вирощування сільськогосподарських культур. Це стосується не тільки соняшника, але й зернових, на яких видовий склад комплексу шкідників: личинок ярої, озимої, шведської, гессенської мух, звичайного та чорного хлібних пильщиків, опомізи та зеленоочки тощо, хоча й добре відомий, але з погляду екології досліджений недостатньо навіть у найважливіших аспектах – динаміки чисельності та її регулювання, розподілу і формування екологічних ніш, впливу сучасних кліматичних змін тощо [9].

З одного боку на це є об’єктивні причини: прихований спосіб життя фітофагів та трудомісткість проведення досліджень, з іншого – недостатньо наукової конкретики на біоценотичному рівні, що призводить до неможливості встановлення рівнів втрат від окремих видів за певної комбінації абіотичних, насамперед, кліматичних, біотичних чинників та господарських показників [10].

Нагальним є аналітичне опрацювання комплексної фітосанітарної ситуації. Для виробництва таке становище має негативні наслідки – відбувається лише узагальнення показників втрат від внутрішньостеблових фітофагів без їх аналізу, а відтак конструювання систем захисту відбувається на інтуїтивному рівні, не маючи в основі чітких наукових даних. Це характерно не тільки для України, але і для низки інших країн [5]. Тому, проблеми фенології (особливо її флуктуацій, комплементарних до кліматичних змін), популяційної динаміки, встановлення порогових рівнів

шкідливості, у тому числі комплексних, нюанси конструювання систем регулювання чисельності є спільними й актуальними для всіх ентомологічних об'єктів, що ведуть прихований спосіб життя і є економічно значущими насамперед для внутрішньостеблових та ґрунтових фітофагів [11].

Характерним є те, що для посівів соняшнику це набуває особливого значення, оскільки група внутрішньостеблових шкідників на цій культурі досліджена недостатньо навіть на рівні таксономічного переліку. На сьогодні ми маємо лише два види, економічна значущість, яких вважається доведеною (знову ж таки на інтуїтивному рівні, оскільки пороги шкідливості фактично не розроблені [11] (так, у відомій книзі «Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур» (1986) [12] автори це питання взагалі обходять, зазначаючи лише, що «… підраховують кількість личинок та їх чисельність у кожному стеблі. Водночас вираховується середня чисельність личинок на 1м²» – соняшникової шипоноски Mordellistena parvula Gyll. [13, 14] та соняшникового вусача Agapanthia dahli Richt. [15].

В Україні, яка характеризується масштабними посівами соняшника [4], який є трофічною базою для розширення ареалів нових видів, у тому числі і спеціалізованих. Це свідчить про важливість дослідження на рівні виду й популяцій та побудови прогнозних ареалів і моделювати можливі впливи і сценарії розвитку фітосанітарного стану [16]. Навіть локальні кліматичні зміни (аномальне підвищення температури упродовж одного чи декількох років поспіль) здатні створити умови для утворення тимчасових, нестабільних фантомних ареалів інвазійних видів – їх акліматизації на нових територіях [17], що у поєднанні з нелімітованими ресурсами живлення, якими по суті є соняшниковий агроценоз, може створити певну локальну фітосанітарну проблему регіонального рівня.

Відомо, що за останні п'ять років нагальними є питання інвазійних видів.

Зокрема, крім уже відомих середземноморської плодової мухи Ceratitis capitata Wied., картопляної молі Phthorimaea operculella Zell., південноамериканської томатної молі Tuta absoluta Meyr. (щодо цього об'єкту

вже активно випробовуються меброкарбонові суміші, західного кукурудзяного жука Diabrotica virgifera virgifera Le Conte, американського білого метелика [18].

Hyphantria cunea Drury (ареал, якого в Україні суттєво розширився) , виникли проблеми із бавовниковою совкою, фруктовою смугастою міллю Anarsia lineatella Zell., цикадкою білою Metcalfa pruinosa Say, східною каштановою горіхотворкою, дрозофілою Drosophila suzukii, виникла небезпека поширення східної вишневої мухи Rhagoletis cingulate Loew [19].

Водночас культуру соняшника, як цінний трофічний ресурс на фоні змін клімату та глобального «біотичного дощу» також не проминула ця тенденція – 2020 року на Херсонщині вперше було виявлено соняшникового стеблового довгоносика Cylindrocopturus adspersus LeConte, внутрішньостеблового шкідника, який імовірно проник на материкову частину України через Кримський півострів [15].

На мапі клімату Європи за Кеппеном-Гейгером – переважна частина території України знаходиться у помірно холодній зоні, що характеризується сухою зимою і теплим літом. Південь належить до підзони помірно холодної із сухою зимою та спекотним літом, а південна частина Кримського півострова визначена як підзона з кліматом помірно теплим із сухою зимою та спекотним літом. Кліматична система Кеппена є найбільш уживаною системою класифікації клімату, згідно з нею кордони кліматичних зон визначаються з урахуванням розподілу рослинності, збереження середніх щомісячних і щорічних температур і опадів, а також сезонності опадів [13]. Зазначені особливості клімату зазвичай будуть сприяти розширенню ареалу Cylindrocopturus adspersus LeConte., а відтак є важливим аналіз фітосанітарного ризику від цього шкідника й побудова прогнозних моделей його поширення в регіоні досліджень та інших ґрунтово-кліматичних зонах України.

Заслуговують особливої уваги зміни в проходженні та тривалості фенофаз росту та розвитку соняшнику, які суттєво змінилися у порівнянні до 50-70-х років минулого століття [7]. Такий стан речей викликає низку питань

щодо відповідності фенофаз культур та стадій розвитку фітофагів, насамперед виникає проблема перегляду комплексних порогів шкідливості. Це ще раз доводить важливість рівнів і порогів шкідливості – так чи інакше більшість питань сільськогосподарської ентомології зводиться до неї, або ґрунтуються на ній.

Отже, дослідження внутрішньостеблових шкідників соняшнику актуальні й на сьогодні є нагальною необхідністю, акцентувати увагу на дослідженні соняшникових шипоноски та вусача, їх фенології, динаміки чисельності та екології – розподілу трофічних ніш, розробки та моделюванні порогів шкідливості, а на основі цих даних здійснювати конструювання систем регулювання чисельності, як на стратегічному, так і на тактичному рівнях.

Причому із застосуванням новітніх цифрових технологій у захисті рослин та інтелектуального аналізу фітосанітарної інформації агроценозу соняшнику [20], оптимізаційного моделювання та активного використання ІТ-технологій для фітосанітарного моніторингу агроекосистем [21].

Окремим важливим моментом є оцінка впливу комплексу чинників на біоценотичні зв’язки інвазійних видів, наприклад, соняшникового стеблового довгоносика Cylindrocopturus adspersus LeConte, що призводить до дестабілізаційних процесів у агроекосистемах і є важливим щодо побудови моделей прогнозу (біокліматичного картування території із застосуванням GIS - технологій) та їх застосування в інтегрованих системах захисту соняшнику від внутрішньостеблових та інших комах-фітофагів.

1.3. Економічні пороги та рівні шкідливості внутрішньостеблових фітофагів соняшнику

Питання щодо розробки порогів шкідливості є невід’ємною частиною восьми основних принципів, на яких ґрунтується міжнародне визначення терміну «інтегрований захист рослин» (IPM): профілактика і пригнічення, моніторинг, прийняття рішення, використання нехімічних методів, вибір пестицидів, скорочення використання пестицидів, регулювання резистентності

комах до пестицидів та оцінка успішності контролю на показниках моніторингу популяцій фітофагів і впливу пестицидів на довкілля. У третьому пункті «прийняття рішення», зокрема передбачається, що управлінські рішення повинні ґрунтуватися на моніторингу популяцій комах-фітофагів та на надійних порогових значеннях [12], як приклад можна навести досвід застосування цієї концепції на ріпаку та гірчиці [21].

Сучасні комплексні підходи щодо вирішення цього питання із окремими складовими вказані в роботах О. Любіщева (1958), мають частково виражений натуралістичний та історичний інтерес щодо висвітлення розвитку наукової думки цього напряму ніж основу для розвитку теорії порогів шкідливості [за 18].

Пізніші розробки [16] стали наступним етапом побудови порогових моделей - на основі інтегральних показників шкідливості, сюди потрібно віднести й роботи В. Танського та І. Полякова. Ці роботи характеризуються чіткими спрощеними моделями, що дають змогу ефективно використовувати їх у практиці. Проте спрощеність, з іншого боку, стала і їх основним недоліком – це позначалося на точності, а відтак на ефективності прийняття рішень щодо застосування засобів регулювання чисельності окремих видів фітофагів.

Більш цінними з погляду статистичного опрацювання й різноманіття комплексу чинників, які враховуються в моделях, є роботи О.Ф. Зубкова [за 22], основна цінність, яких полягає у введенні до порогових моделей енергетичної компоненти – потреби живлення для фітофагів на різних стадіях розвитку. Попри свою прогресивність моделі О.Ф. Зубкова мали один суттєвий недолік – намагаючись як більш повно охопити статистичним аналізом чинники впливу в агроценозі, дослідник настільки перевантажив моделі математичними викладками, що по суті унеможливив користування ними на практиці, а відтак вони мають більше теоретичний інтерес. Тим не менше саме праці О.Ф. Зубкова стали основою для подальшого розвитку наукової проблеми.

Так, у роботах А.В. Фокіна присвячених енергетичній концепції визначення рівнів і порогів шкідливості на прикладі ґрунтових фітофагів

розв’язано питання комплексних порогів шкідливості, розроблена методика оцінки ступеня фітофагії комах, визначено рівень втрат урожаю для визначення порогів шкідливості [23]. У своїй концепції порогів автор поєднує енергетичні підходи О.Ф. Зубкова зі структурою трофіки фітофагів на різних етапах розвитку та з особливостями структури популяції шкідників з урахуванням біомаси трофічних ресурсів. Крім того, у межах цієї ж концепції запропоновано оцінювання рівнів шкідливості ґрунтових фітофагів за допомогою теореми мінімакса, обговорюється ідея нерівномірності порогів – пропонується розрізняти мікро- та макропороги шкідливості. Також чітко окреслено ознаки, наявність яких є необхідною при розробці комплексних порогів шкідливості: екологічна – за схожістю способу життя видів, що шкодять; трофічна – живлення комплексу видів на одній культурі; фенологічна – перетинання в часі шкідливості різних видів (шкодять в один період); морфологічна – шкідники, для яких визначається комплексний поріг повинні мати однаковий тип ротового апарату [14]. Така класифікація може бути цінною на попередньому етапі – формування ентомологічного комплексу, для якого планується розробка моделі комплексної шкідливості. Цим же автором, як інтеграція розв’язку наукової проблеми порогів шкідливості для фітосанітарної діагностики, пропонується фракталізація площі агроценозу з метою оптимізації моніторингу фітофагів. Наступним сучасним етапом розвитку теорії порогів шкідливості стала ідея застосування для їх моделювання елементів комбінаторики (на прикладі ґрунтових фітофагів личинок травневих хрущів): кореневу систему рослини представлено як матрицю певної розмірності, у межах, якої існує рівень максимального пошкодження й зони ризику та адаптивності, використання фітофагами трофічного ресурсу адаптивної зони можна уявити як маршрут проходження через енергетичні квадрати матриці. Порогове значення визначається співвідношенням біомаси кореневої системи та фітофагів на різних етапах вегетаційного періоду [25].

Отже, відбувається розшарування поняття «пороги шкідливості» за часовим принципом – для різних етапів вегетації доцільно застосовувати

індивідуальні моделі визначення порогових рівнів чисельності (об’єднані загальним принципом побудови) [26].

Отже, сучасні розробки щодо порогових значень чисельності ентомологічних об’єктів здебільшого спираються на енергетичні показники потреби, дані щодо споживання та засвоєння живлення, біомаси комахи-фітофага (на певній стадії) та рослини (на тому чи іншому етапі вегетаційного періоду), а також маршрутизації споживання фітофагами трофічних ресурсів.

Тим не менше, дослідники продовжують користуватися й методиками, запропонованими для оцінок шкідливості комах ще на початку та в середині минулого століття, наприклад, для ентомокомплексу на озимій пшениці, саранових, ріпакового квіткоїда, хрестоцвітих блішок та клопів на ріпаку ярому та гірчиці, хлібних пильщиків, клопа шкідливої черепашки [27]. В останньому випадку це викликає певний дисонанс у порівнянні до сучасних екологічних досліджень, проведених авторами щодо групи прихованоживучих шкідників злакових культур.

Констатація такої тенденції для нас є досить важливою, оскільки показує проблемність і остаточну невирішеність питання порогів шкідливості, необхідність продовження наукового пошуку в цьому напрямі.

Стосовно шипоноски в науковій літературі недостатньо обґрунтоване значення порогів шкідливості.

Так, у роботі О. Литвин зі співавторами [22] зазначається – за чисельності 15 личинок на одне стебло спостерігається значне зниження урожаю і водночас повідомляється, що обліками фіксувалося до 70 личинок на стебло, але за такої чисельності шкідника стебла соняшника повинні були неминуче зламатися, що взагалі б унеможливило збирання урожаю. Отже, інтервал 15-70 личинок/стебло не можна розглядати як власне поріг шкідливості. Це скоріш констатація фітосанітарного стану агроценозу соняшника під час польових спостережень автора в певній фазі вегетаційного періоду.

1.4. Фенологія і шкідливість соняшникової шипоноски

Серед шкідників соняшнику найбільше значення, наразі, має південна соняшникова шипоноска або горбатка (Mordellistena parvuliformis Stshegol. – Bar, 1930).

Цю комаху вперше описала в 1930 р. Т. І. Щеголєва – Боровська і, хоча В. Н. Щеголєв та інші в 1934 р. згадують про неї, як про таку, що зустрічається на соняшнику, вона практично не шкодила цій культурі і в ентомологічній літературі, починаючи з 1930 р., є згадування про південну соняшникову шипоноску, як про вид, а не як про злісного шкідника [26].

Південна соняшникова шипоноска, або горбатка, належить до родини Mordellidae Latreille, 1802; підродина Mordellinae Latreille, 1802; триба Mordellistenini Ermisch, 1941; рід Mordellistena Costa, 1854; вид Mordellistena parvuliformis, Stschegoleva-Barovskaja, 1930 [26, 28].

Родина шипоноски відносно малочисельна – налічує у світовій фауні понад 130 видів, з яких більше 90 в межах України [26]. Крім того що личинки деяких видів можуть пошкоджувати технічні і ефіроолійні культури, жуки переносять збудників грибних і вірусних хвороб.

За даними В.К. Односума жуки шипоноски (горбатки) є виключно денними комахами [29].

Вдень за яскравого світла і підвищеної температури утворюють на квітучій рослинності масові скупчення (до 100 особин на рослину), віддаючи перевагу зонтичним (Apiaceae) та айстровим (Asteraceae) [30].

За твердженням В.К. Односума південна соняшникова шипоноска (Mordellistena parvuliformis Gyll.) заселяє південно – східні області України [29].

Починаючи з 2004 р., з різних місць південних і східних регіонів України надходили повідомлення про пошкодження соняшника невідомим шкідником [31].

В 2006 р. під час експедиційних досліджень на значних площах соняшнику багатьох південних областях України науковими співробітниками

Інституту захисту рослин Федоренком В.П. та Федоренком А.В. масово були виявлені личинки південної соняшникової шипоноски (Mordellistena parvulliformis), які заселяли їх стебла [24]. Після виявлення у 2006 р. личинки і виведення з неї у 2007 р. дорослої комахи вона була ідентифікована науковим співробітником Інституту зоології НАНУ В.К. Односумом як південна соняшникова шипоноска (Mordellistena parvuliformis Stscheg.-Bar.).

Така поява шипоноски є цілком закономірною, оскільки, починаючи з 2003 р., посівні площі під соняшником в Україні зросли практично вдвічі що й стало основною причиною різкого наростання чисельності цього шкідника, агресивність якого за таких умов зросла до критичної межі [32].

На даний час описано біля 2600 видів родини Mordellidae. Відносно добре вивчена фауна жуків – горбаток окремих регіонів Євразії, Північної і Центральної Америки, Центральної і Південної Африки, Південно – Східної Азії, Австралії. Поряд з цим значні території залишаються «білими плямами» в дослідженні родини. Наприклад, рівень пізнання фауни багатьох районів Південної Америки і Північної Африки дуже низький. Тому в процесі охоплення вивчення залишених або малодосліджених земель ймовірне виявлення багатьох нових для науки таксонів. Всебічне вивчення питань їх класифікації, філогенії, еволюції до теперішніх досліджень практично не проводилось. Таким чином, в цілому ступінь вивчення жуків – горбаток низька і знаходиться на первинній фауністичній – реєстраційній стадії [19, 28].

За останніми даними, фауна України налічує 87 рецентних видів родини жуків – горбаток, які відносяться до 12 родів із 2 підродин і є найбільш повно вивченими на території Середньої Європи [33].

Соняшникова шипоноска має однорічну генерацію, личинки, що зимують у стеблах, починають заляльковуватися із середини квітня – стадія лялечки триває до 14 діб, літ жуків спостерігається в другій половині травня, переважно в третій декаді, яйця відкладають протягом липня-серпня в стебла соняшника та інших культур, а також будяка та інших бур’янів, що мають велике стебло, перші личинки починають виходити з яєць із середини липня й

максимум відродження припадає на серпень початок вересня – ці личинки лишаються на зимівлю в стеблах і заляльковуються лише на весні наступного року [34].

За результатами досліджень, М. Дем'янюк [35] відмічається, що літ шипоноски відбувається у травні-червні і, що особливо важливо – у основних районах вирощування соняшника де шипоноска завжди зустрічаються у порівняно великій кількості. Це свідчить, що високою фоновою чисельністю зазвичай маскуються спалахи масового розмноження шкідника, які практично, за виключенням 2005 року, не досліджувались у регіоні спостережень.

Із сучасних робіт можна отримати відомості щодо високої термофільності імаго шипоноски, яка визначає її добову активність. Відомості щодо фенології показують, що за останні 60-70 років відбулися певні зміни. Так, вказується що заляльковування на Півдні України починається із середини квітня, а в більш північних районах – у травні (стадія лялечки триває 12-14 діб). Відзначається, що лялечка шипоноски рухлива й переміщується по стеблу в пошуках температурного оптимуму для розвитку. Літ жуків у степовій зоні спостерігається із середини квітня, а в Лісостепу – на початку травня і триває до кінця липня і, навіть до початку серпня. За один цикл самиця відкладає 3-7 яєць.

Стадія яйця триває 10-14 діб. Личинки завершують свій розвиток до збирання урожаю і їх можна спостерігати по всій довжині стебла, виключаючи верхню третину. Залишаються зимувати личинки в залишках стебел [36].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження по вивченню біологічних особливостей розвитку соняшникової шипоноски та вивченню ефективності використання інсектицидів для регуляції його чисельності проводились впродовж 2022–2023 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, розташованому в Маньківському природно-господарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Правобережної Лісостепової провінції України з географічними координатами за Гринвічем 480 46' північної широти, 300 14' східної довготи з висотою над рівнем моря 245 м.

Рельєф дослідного поля являє собою вирівняне плато з пологими (1–2º) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами і відноситься до зони нестійкого зволоження.

Грунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі. Має відносно однорідний гранулометричний і хімічний склад за профілем, характеризується також вилугованістю від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів, значним нагромадженням елементів живлення у гумусовому горизонті .

Клімат Уманського агроґрунтового району помірно-континентальний, досить теплий. За причини нерівномірності опадів та температури повітря район південно-східного Лісостепу відноситься до зони нестійкого зволоження.

За даними метеостанції „Умань" середня багаторічна кількість опадів за останні 30 р. становить 633 мм, проте в деякі роки спостерігаються значні відхилення, що призводить до періодичних посух. Середньодобова

температура понад 5 ºС триває 205−210 днів, сума її становить 2900−3000 ºС. Сумарна кількість ФАР за вегетацію – 1561,6 кДж/м^2.

Метеорологічні умови за роки досліджень (2022–2023 рр.) зведені у таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови
(за даними метеорологічної станції м. Умань)

Основні показники		Місяці												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
Температура повітря, ^{0}С	2022 рік.	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4	9,6
	2023 рік	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4				
Середньо багаторічні		–5,7	–4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	19,2	13,6	7,6	2,1	–2,4	7,4
Опади, мм	2022 рік.	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	467,5
	2023 рік	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2				
Середньо багаторічні		47	44	39	48	55	87	87	59	43	33	43	48	633
Вологість повітря, %	2022 рік.	80	76	67	68	59	64	63	71	79	78	89	89	73,6
	2023 рік	89	81	72	80	56	64	68	65	62				
Середньо багаторічні		86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Середня температура повітря за 2022 рік склала 9,6°С, що на 2,2°С було вище типової багаторічної. При цьому за теплий період (квітень – жовтень) сумарне перевищення склало 8,9°С. У 2023 році перевищення склало – 8,5 ^{0}С

У квітні 2022 і 2023 років температура повітря була вищою за середньо багаторічну відповідно на 0,1ºС і 0,2ºС і становила 8,6ºС і 8,8ºС. Травень і

червень в роки досліджень були більш теплими у порівнянні з середньобагаторічними, що сприяло ранньому розвитку шкідників.

В середньому в 2022 і 2023 роках відносна вологість повітря була майже на рівні середньобагаторічного показника.

Із даних таблиці видно, що у 2022 році випало опадів майже у півтора рази менше – 467,5 мм. у порівняні з середньобагаторічними даними (633 мм.), тобто 74% норми.

Розподіл опадів у період вегетації культури також був дуже нерівномірним. У квітні 2022 випало 57,7 мм. опадів, що на 19 мм. перевищувало середньобагаторічні дані у квітні 2023 року була відмічена рекордна кількість опадів за період спостережень – 129,6 мм., що більше ніж у два рази перевищувало середньобагаторічну кількість опадів за цей місяць.

2.2. Морфологічні особливості соняшникової шипоноски

Жук чорний, з густим волосяним покривом, вусики ниткоподібні, 11-членикові, голова підігнута донизу, ширша переднього краю передньоспинки, з чітко вираженим кантом. Передні й середні лапки 5-членикові, задні – 4-членикові. Довжина тіла 3мм. (Рис. 2.1.)



Рис. 2.1. Соняшникова шипоноска. (фото https://www.ipmimages.org/)

2.3. Характеристика препаратів

Метабо Інсекто-акарицид BIO Genius Метабо – біопрепарат інсекто-акарицид контакто-кишкової дії. Склад: Bacillus thuringiensis; Beauveria bassiana; Metarhizium Anisopliae.

Сумісність: препарат сумісний з біопрепаратами, регуляторами росту та добривами. Не сумісний з хімічними фунгіцидами та фумігантами, а також мідь і ртуть вмісними препаратами.

Переваги використання: знищує ґрунтових шкідників, личинки та їх імаго, захищає протягом вегетації; екологічна альтернатива хімічним системним інсектицидам; захист рослин від фітофагів-комах; безпечний для людини і навколишнього середовища, риб, черв'яків, земноводних; не проникає в плоди і овочі, легко змивається водою; не вимагає часу очікування між обробкою і збиранням врожаю; достатньо одного внесення на протязі року

Актарофіт Enzim, новий біотехнологічний інсекто-акарицид контактної дії для знищення шкідників сільськогосподарських, декоративних, лісових та плодово-ягідних культур.

Комплекс природних авермектинів груп В1 і В2, що продукуються корисним грунтовим грибом Streptomyces avermitilis (не менше 1,8%)

Перші ознаки дії препарату – припинення харчування спостерігаються через 6-8 годин для листогризучих і через 12-16 годин для сисних шкідників. Масова загибель настає на 2-3 добу після обробки, а максимальний ефект досягається на 5-7 добу. Захисний ефект препарату триває до 10-20 діб.

Актарофіт в регламентованих нормах не токсичний для корівок, павуків, хижих клопів, паразитуючих лускокрилих, мурах, жужелиці, дощових черв'яків.

Здатність авермектинів швидко розкладатися в навколишньому середовищі перешкоджає їх накопиченню в насінні, плодах, овочах і ґрунті. Тому Актарофіт© застосовують на овочевих і плодово-ягідних культурах за 48 годин до збирання врожаю.

Відмінно працює проти павутинного кліща. Має овіцидний ефект.

Застосування препарату: Препарат застосовується по мірі появи шкідників. Обприскування посівів або насаджень доцільно проводити в суху, ясну, безвітряну погоду за низької ймовірності опадів протягом наступних 8-10 годин. Мінімальний температурний поріг ефективності дії препарату: 15 °С. Не рекомендується проводити обробку під час випадання роси, а також в сонячну погоду, оскільки це знижує ефективність препарату.

Актарофіт має 3-й клас безпеки (помірно безпечна речовина).

Препарат помірно токсичний для бджіл, тому при обробці потрібно обмежити виліт бджіл на 1 добу. Вихід персоналу на оброблені площі дозволяється через 2 дні. Не допускається попадання препарату у водойми.

Фараон, КЕ ТОВ «Хімагромаркетинг», Україна, виробник – «Ред Сан Гроуп корпарейшн» Кітай. Діюча речовина (Хлорпірифос, 480 г/л + лямбда-цигалотрин, 7,5 г/л). Термін рєєстрації до 31.12.2025 р.

Відноситься до двох хімічних класів: фосфорогранічні сполуки і синтетичні піритроїди. ІІІ клас (помірно токсичні).

Інсектицид для захисту посівів сої та кукурудзи від комах з прихованоживучими стадіями розвитку, ґрунтових шкідників та кліщів. Період захисної дії: від 10 до 14 днів.

Механізм дії: хлорпірифос, попадаючи в організм, фосфорилює певні субстрати. Таким субстратом є білковий фермент, котрий міститься в нервових тканинах, — ацетилхолін естераза (ахе), котрий грає важливу роль в передачі нервового імпульсу. Отруєння проявляється в уражені рухових центрів, в сильному збудженні [33].

2.4. Характеристика гібриду соняшнику Каньйон

Дослідження препаратів виконували на гібриду соняшнику Каньйон.

Соняшник однорічний (Hellianthus annuus L.) належить до класу Магноліопсиди, або Дводольні (Magnoliopsida, або Dicotyledones), підкласу Айстериди (Asteridae), порядку Айстрові (Asterales), родини Айстрові, або

Складноцвіті (Asteraceae, або Compositae), роду Соняшникові (Hellianthys).

Гібрид соняшнику Каньйон середньостиглий, олійного напрямку виведений інститутом землеробства і овочівництва, м. Нові-Сад (Сербія), АФ «Сади України». Термін вегетації 102–104 дня. Стебло прямостояче висотою 150–170 см, нерозгалужене, досить добре опушене. Листки великі 26–28 шт./рослині, кошик тонкий, плескатий, середнього розміру 20 см у діаметрі.

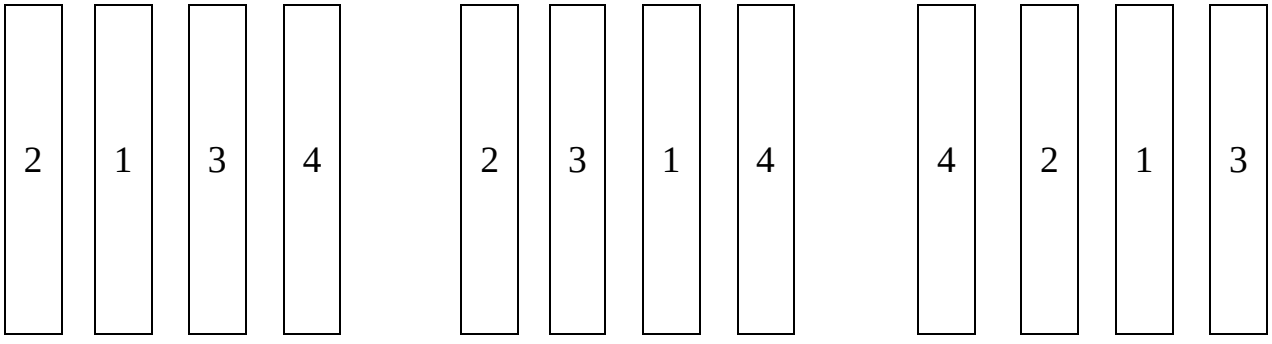
Сім'янки середні видовжено-яйцеподібної форми, чорні. Генетичний потенціал урожайності – більше 55 ц/га. Маса 1000 сім'янок 65–75 г. Вміст олії – до 53%, лузжистість – 22–25%, стійкість до вилягання – дуже висока, стійкість до комплексу грибкових захворювань – висока, стійкість до вовчку - стійкий до п'яти рас (А, В, С, Д, Е), посухостійкість – висока. Коротка вегетація, широка екологічна пластичність робить цей гібрид універсальним для всіх областей України. Із 2006 року внесений до Державного реєстру сортів України.

2.5. Схема досліду

У 2022-2023 рр. проводились дослідження по вивченню біологічних особливостей розвитку соняшникової шипоноски, також вивчали ефективність інсектицидів у регуляції його чисельності на посівах соняшника НВВ УНУС, за схемою:

1. Контроль (обробка водою);
2. Фараон, КЕ – 1,5 л/га. (еталон);
3. Актарофіт Enzim – 0,2 л/га;
4. Метабо – 0,2 л/га

Схематичний план досліду



2.6. Методика спостережень

Для визначення чисельності й порогів шкідливості соняшникової шипоноски 2022-2023 рр. проводили загальноприйняті обліки: після збирання урожаю не менш як у 20 місцях поля на ділянках 1 м^2 збирали стебла та прикореневі їх частини по 5 у кожній точці, які розтинали ножем вздовж і підраховували кількість личинок у кожному стеблі [42] з наступним перерахунком на чисельність фітофагів особин на рослину за щільності посівів соняшника 55 тис. рослин на га. Також проводили обліки пошкоджень – зламаних рослин на висоті 50-60 см.

Біомасу личинок фітофагів визначали як їх загальну масу (мг) на рослину.

Моделювання залежності чисельності внутрішньостеблових фітофагів від їх біомаси на соняшнику за спільного заселення стебла проводили на основі таких показників, як співвідношення п чисельності й біомаси личинок соняшникової шипоноски і вусача.

Відрізки стебел 3-40 см завдовжки із діапаузуючими личинками в зимовий період зберігали в приміщенні за температури 0…+5^{o}C та відносної вологості повітря 80%. Для реактивації личинок стебла наприкінці першої декади квітня переміщували до приміщення із температурою +18…+20^{o}C.

Через 2-3 доби стебла розрізали вздовж і личинок переносилися до чашок Петрі з подальшим визначенням морфологічних і фізіологічних характеристик шляхом визначення їх маси (на вагах KERN ALT 220-5DA) та лінійних розмірів – довжини та ширини (штангельциркулем).

Оцінка впливу хімічних та біологічних препаратів на чисельність внутрішньостеблових шкідників соняшника проводили в польових умовах шляхом постановки досліду (посів у рекомендовані строки – друга декада квітня) за стандартними методиками.

Для оцінки ефективності інсектицидів в боротьбі з соняшниковою шипоноскою в посівах соняшника проводили ряд обліків на оброблених і

контрольних ділянках. Ділянки на яких проводили облік, були в однаковому стані щодо зараженості їх шкідниками, агротехніки, культури і попередника.

Шкідливість соняшникової щипоноски визначали по кількості заселених рослин, по чисельності гусениць на одну рослину і рівнем пошкодженості рослин соняшника, який визначали у відсотках.

Ступень пошкодження рослин соняшниковою щипоноскою встановлювали за п'ятибальною шкалою:

0 балів – пошкодженість рослин відсутня;

1 бал – пошкоджено до 25% поверхні ;

2 бали – пошкоджено від 26 до 50% поверхні ;

3 бали – пошкоджено від 51 до 75% поверхні ;

4 бали – пошкоджено понад 76 до 100% поверхні.

Також вираховували коефіцієнт пошкодження за формулою:

$$Кз = \frac{A*B}{100}$$

де Кз – коефіцієнт пошкодження;

А – пошкодженість рослин,%;

В – середній бал пошкодження [43].

Ефективність інсектицидів визначалась по проценту загибелі імаго шкідника, а також по зменшенню пошкодженості рослин.

Розрахунок ефективності інсектицидів проводили за формулою:

$$С = \frac{A-B}{A} \times 100\ \%$$ де:

С – біологічна ефективність,%;

А – чисельність шкідників (пошкоджених рослин) до обробки;

В - чисельність шкідників (пошкоджених рослин) після обробки [43].

Господарську ефективність застосування інсектицидів обраховували шляхом порівняння ваги врожаю на оброблених і контрольних ділянках з кожного повторення окремо.

Цифрові матеріали отриманої урожайності кукурудзи обробляли методом дисперсійного аналізу.

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Сучасний стан охорони праці в Україні можна охарактеризувати як такий, що викликає серйозне занепокоєння. Створення безпечних умов праці – це невід'ємна частина соціально-економічного розвитку держави, складова державної політики, національної безпеки та державного будівництва, одна з найважливіших функцій органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів рад, підприємств.

Асортимент, засоби, сфера застосування пестицидів, норми, кратність обробок повинні відповідати "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні", доповненнями до "Переліку..." та інструкціям з безпечного застосування пестицидів, які затверджені (погоджені) установами Міністерства охорони здоров'я та Мінекобезпеки.

До всіх видів робіт, пов'язаних із застосуванням пестицидів, робітники повинні допускатися по наряду при наявності посвідчення про спеціальну підготовку та медичної книжки встановленого зразка на право робіт із пестицидами. Медична книжка та посвідчення видається строком на один рік особам, що пройшли профілактичний огляд і курсову гігієнічну підготовку по 14 годинній програмі та володіють способами надання першої долікарської допомоги при отруєнні пестицидами. Медична книжка видається головою медичної комісії, посвідчення - керівником підприємства, установи, або учбового центру, який проводив підготовку. Всі роботи з пестицидами і протруєним насіннєвим матеріалом обов'язково реєструються в спеціальних журналах.

У зоні роботи з пестицидами необхідно обладнати місця для відпочинку і приймання їжі, які забезпечуються бачками з питною водою, рукомийником і медичною аптечкою. Це місце повинно розташовуватися не ближче 200 метрів від межі застосування пестицидів. Завчасно, але не менше чим за дві доби до початку проведення кожної хімічної обробки, адміністрація господарств сповіщає населення, власників суміжних сільськогосподарських угідь та об'єктів про місця, строки і методи застосування пестицидів. У період

проведення робіт у радіусі 200 м від меж ділянок, що обробляються, повинні бути встановлені попереджувальні написи. Забороняється допуск сторонніх осіб до місць застосування пестицидів. Забороняється залишати пестициди та отруєні принади без охорони в місцях застосування, на польових станах, індивідуальних господарствах та інших місцях. У період проведення робіт тимчасове збереження пестицидів дозволяється на спеціально виділених ділянках, при наявності надійного укриття та охорони.

Приготування розчинів пестицидів і заправка апаратури для їх застосування повинні здійснюватися на стаціонарних розчинних вузлах або пунктах із використанням засобів механізації виробничих процесів. Господарства повинні бути забезпечені пересувними агрегатами для приготування розчинів і заправки обприскувачів типу АПЖ-12, АПР "Темп" та ін. Майданчики розчинних вузлів і пунктів повинні мати тверде покриття з забезпеченням стоку поверхневих вод в спеціальні бетоновані резервуари.

Обприскування вентиляторними і штанговими обприскувачами допускається при швидкості вітру до 3 м/с (дрібнокрапельне) і 4 м/с (крупнокрапельне). Застосування гербіцидів із поливною водою шляхом дощування (гербігація) допускається при швидкості вітру до 4 м/с. Відповідальність за дотримання метеорологічних умов несе керівник робіт, який забезпечує використання об'єктивних методів вимірювання температури і швидкості руху повітря. При застосуванні пестицидів розташування працюючих відносно машин і апаратів повинно здійснюватись з урахуванням напрямку вітру з тим, щоб виключити попадання пестицидів у зону дихання працюючих.

Зона санітарного розриву від населених пунктів, тваринницьких комплексів, місць проведення ручних робіт по догляду за сільгоспкультурами, водойм і місць відпочинку при вентиляторному обприскуванні повинна бути не менше 500 м, при штанговому і гербігації дощуванням - 300 м. При застосуванні аерозольних генераторів регульованої дисперсності санітарно-захисні зони повинні відповідати вимогам, зазначеним в інструкції для даного

виду апаратури; обробка посівів у цих зонах допускається при напрямку вітру від населених пунктів і інших об'єктів, що підлягають санітарному захисту.

Внесення пестицидів у ґрунт (гранули, розчини, порошки, зріджені гази) дозволяється тільки за допомогою спеціальної апаратури (фумігатори, аплікатори та ін.). Забороняється для внесення гранульованих пестицидів у ґрунт застосування туковисівних пристроїв. Категорично забороняється приготування гранульованих пестицидів, у тому числі і на основі мінеральних добрив, безпосередньо в господарствах і ручне змішування мінеральних добрив з гранульованими пестицидами. Використання гранульованих форм пестицидів першого класу небезпечності у відповідності з гігієнічною класифікацією допускається тільки при обробці сільськогосподарських культур із тривалим вегетаційним періодом при застосуванні індустріальних технологій їх вирощування.

Для попередження зносу пестицидів, хімічну обробку рослин проводять при швидкості вітру 3 м/с (для дрібнокапельного) і 4 м/с (для крупнокапельного обприскування), при застосуванні аерозолю швидкість вітру не повинна перевищувати 2 м/с. Висота польоту літака повинна бути мінімальною. На кордонах ділянок, оброблених пестицидами, повинні бути виставлені знаки безпеки на відстані у межах видимості від одного знаку до другого, які повинні контрастно виділятися на навколишньому фоні. Знаки прибирають тільки після закінчення встановлених строків очікування. Строки ізоляції бджолиних сімей залежить від ступеня токсичності і періоду збереження активності пестицидів на рослинах. Вони можуть збільшуватися на 1-2 дні при пониженні температури і збільшенні вологості повітря відносно прийнятих норм в даній зоні. Більшість пестицидів втрачають свою токсичність і становляться безпечними для бджіл через 1-3 доби після обробки рослин і невелика група – через 5-7днів. Детоксикація через добу після застосування наступає, наприклад, для таких препаратів як: Бітоксибациллін, Далапон, Діален, 2,4-Д амінна сіль, 2М-4Х, Трефлан, препарати на основі міді. Детоксикація на 3-7 добу наступає переважно після застосування інсектицидів. Найбільш небезпечною групою, що

викликають порушення травлення у бджіл, а інколи і загибель всіх сімей на пасіці є інсектициди, доведено що приблизно в 95% випадках, а гербіциди в 4% випадках і 1% приходиться на інші групи пестицидів.

2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту

Погіршення екологічної ситуації в Україні спонукало керівництво країни до прийняття радикальних рішень. В результаті цього в Україні діє система законодавства по охороні навколишнього середовища від забруднення та охорони здоров'я. Зокрема Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 березня 1991 року. Закон України " Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи" від 16 грудня 1991 року, Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення " від 24. лютого 1994р., Закон України "Про пестициди і агрохімікати" від 2 березня 1995 р., стаття 4 цього закону "Порядок застосування пестицидів і агрохімікатів".

Відмовитись від застосування пестицидів мабуть доведеться нескоро, оскільки рівень агротехніки в господарствах досить низький.

Попри так звану користь для врожаю, пестициди несуть значно більший негативний вплив на довкілля та на життя і здоров'я людини. Пестициди забруднюють ґрунти, повітря, водні ресурси, у тому числі підземні водоносні горизонти. При розпиленні пестициди потрапляють на сусідні земельні ділянки, знищують листя дерев та іншу рослинність. Гинуть від пестицидів і комахи. Цілими сім'ями вимирають бджоли, які є індикатором чистого довкілля.

Пестициди здатні накопичуватися і у сільськогосподарській продукції, з якою потрапляють у організм людей та тварин. Аналогічно згубно на організм людини впливає вода, повітря, забруднені пестицидами. Так, потрапляння пестицидів у організм людини викликають утруднення дихання, ураження центральної нервової системи, сильний головний біль, розлади шлунку,

підвищення температури та навіть настання коми. Постійні надходження пестицидів в організм людини, супроводжуються різким зниженням маси тіла, слуху, розвитком катаракти, алергічних реакцій.

Усі без винятку пестициди при ретельному вивченні виявляли або мутагенну, або інші негативні дії на живу природу і людину. Близько 90% усіх фунгіцидів, 60% гербіцидів і 30% інсектицидів є канцерогенними, тобто здатними викликати ракові захворювання, і є надзвичайно токсичними для довкілля і людей.

Прикладів такої «користі» від пестицидів можна відшукати по всій Україні, на жаль, дуже багато. Так, у двадцяти п’яти селах на Рівненщині впродовж 2015-2016 років ТзОВ «Акріс Агро» проводило обробіток полів пестицидами невідомого складу та походження без маркування та зазначення назви пестициду на тарі, впритул до житлових будинків та присадибних ділянок мешканців. Унаслідок внесення пестицидів з порушенням чинного законодавства значна кількість жителів відчули запаморочення, нудоту, інші симптоми отруєння, про що свідчать численні звернення жителів до лікарських установ. Окрім того, були пошкоджені дерева, кущі. Загинули дикі та свійські тварини. Сталася масова загибель бджіл. Цього року підприємства у Рівненській, Житомирській, Черкаській, Сумській областях знову з порушенням використовують пестициди, і як наслідок – сотні бджолиних сімей загинули, отруїлися люди.

Пестициди здатні накопичуватися і у сільськогосподарській продукції, з якою потрапляють у організм людей та тварин. Аналогічно згубно на організм людини впливає вода, повітря, забруднені пестицидами. Так, потрапляння пестицидів у організм людини викликають утруднення дихання, ураження центральної нервової системи, сильний головний біль, розлади шлунку, підвищення температури та навіть настання коми. Постійні надходження пестицидів в організм людини, супроводжуються різким зниженням маси тіла, слуху, розвитком катаракти, алергічних реакцій.

В Україні зареєстровано близько 1000 пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання. Більшість з них застосовуються з порушенням вищеописаних норм і правил.

Згідно з Указом Президента України «Про Положення про Державну екологічну інспекцію України» від 13.04.2011 № 454/2011 до повноважень ДЕІ України належить реалізація державної політики зі здійснення державного нагляду (контролю) за додержанням вимог законодавства у сфері поводження з пестицидами та агрохімікатами.

Згідно з Положенням про Держпродспоживслужбу України, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 667 у редакції від 13.01.2017, остання здійснює державний нагляд за додержанням підприємствами, установами, організаціями всіх форм власності та громадянами державних санітарних норм і правил, гігієнічних нормативів і регламентів безпечного виробництва, транспортування, зберігання, застосування пестицидів і агрохімікатів, за вмістом залишкової кількості пестицидів і агрохімікатів у харчових продуктах та продовольчій сировині.

Контроль за дотриманням авіаційного законодавства під час розпилення пестицидів здійснює також Державна авіаційна служба України.

Відповідно, у разі заподіяння шкоди від розпилення пестицидів, необхідно звертатися до територіальних органів Держекоінспекції України, Держпродспоживслужби, Державіаслужби з вимогами провести перевірку дотримання законодавства під час використання пестицидів, встановлення факту та обрахування заподіяної шкоди, вжиття заходів для встановлення та притягнення винних осіб до відповідальності.

За захистом права на безпечне для життя і здоров’я довкілля, права власності, права на життя тощо, які були порушенні через застосування пестицидів, можна звернутися і до Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини чи його регіональних представництв.

За порушення норм по використанню пестицидів порушники підлягають адміністративній відповідальності (для посадових осіб передбачений штраф, у розмірі від 119 до 170 грн.). Окрім того, заподіяння шкоди ґрунтам, водних ресурсам, забруднення атмосферного повітря через використання пестицидів є підставою для звернення із заявою про злочин та відкриття відповідного кримінального провадження.

Водночас, варто зазначити, що державою не забезпечено контроль за використанням пестицидів. Держпродспоживслужба не має лабораторій, які можуть дослідити вміст пестицидів у воді, повітрі, ґрунтах. Регіональні лабораторні центри, які раніше підпорядковувалися санепідемстанціям (до створення Держпродспоживслужби), підпорядковуються тепер МОЗ, а не Держпродспоживслужбі та не здійснюють контролюючих функцій. Лабораторії Держекоінспекції України не проводять досліджень пестицидів, бо не атестовані на такі вимірювання, а також здебільшого не мають відповідного обладнання.

Використання пестицидів приносить матеріальну користь для власників полів, допомагає захистити урожай від шкідників та хвороб. Проте шкода від їхнього використання є значно більшою. Пестициди переносяться на сусідні території, потрапляють у підземні води, у ґрунти, в організм тварин та людей, заподіюючи шкоду довкіллю та організму людини. У той час як користь отримує конкретний власник полів, шкода заподіюється усім мешканцям, що межують із цими полями.

Система державного контролю за використанням пестицидів повинна бути змінена на дієву та таку, що попереджатиме заподіяння шкоди здоров'ю людей та довкілля. Окрім того, у світі існують альтернативи застосуванню пестицидів, які є не менш результативними та більш екологічно чистими. Україні необхідно запозичити іноземний досвід із заборони та зменшення обсягу використання пестицидів. А нам варто пам'ятати, що захист наших прав, здоров'я, майна, залежить не тільки від дій органів влади, але і від активності та свідомості кожного з нас.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад і конкурентні співвідношення внутрішньостеблових фітофагів соняшника

У процесі проведення дворічних (2022-2023 рр.) досліджень в екосистемі соняшника НВВ УНУС Уманського району Черкаської області встановлено, що видовий склад внутрішньостеблових фітофагів був представлений двома видами (табл. 3.1). Найбільш чисельним видом серед них був соняшниковий вусач, личинки якого заселяли у 2022 році – 57,6 % рослин соняшника, у 2023 році – 56,6% і в середньому за два роки досліджень частка заселених рослин соняшника цим шкідником становила 57,1 % від загальної чисельності обстежених рослин. Соняшникова шипоноска в роки досліджень заселяла в середньому 46,2 % рослин соняшника.

Таблиця 3.1.

Видовий склад і конкурентні співвідношення внутрішньостеблових фітофагів соняшника

Вид	Частка від заселених рослин, %			Частка від обстежених рослин, %		
	2022 р.	2023 р.	Сер	2022 р.	2023 р.	Сер
Вусач +шипоноска	9,1	11,2	10,1	6,8	8,2	7,5
Соняшниковий вусач	55,3	52,3	53,8	50,8	48,4	49,6
Соняшникова шипоноска	35,6	36,5	36,1	31,2	30,2	30,7
Незаселені рослини	–	–	–	11,2	13,2	12,2

Було відмічено, що співвідношення вусача і шипоноски не є постійним, а змінюється під дією комплексу факторів. Одним із провідних факторів, на нашу думку, є погодні умови і застосування інсектицидів, що і зумовлює відміни у співвідношенні фітофагів по роках.

Конкуренція між популяціями двох фітофагів відбувається, як на етапі заселення рослин, так і на етапі розвитку личинок за умови їх спільного заселення. Так, у роки досліджень личинки соняшникового вусача і шипоноски переважно уникали спільного заселення рослин соняшника, частка їх спільного заселення рослин на рівні агроценозу становила у 2022 році – 6,8%, в 2023 році – 8,2 %.

Частка рослин (12,2%), що залишилася незаселеною внутрішньостебловими фітофагами можливо стала непридатною як трофічний ресурс унаслідок розвитку мікозів та бактеріозів, а відтак зміни біохімічного складу серцевини стебла.

3.2. Просторовий розподіл личинок внутрішньостеблових фітофагів за профілем стебла соняшника

Насамперед необхідно оцінити просторовий розподіл личинок внутрішньостеблових фітофагів соняшника за профілем стебла.

Нашими дослідженнями встановлено, що локалізація личинок соняшникового вусача та шипоноски не є рівномірною. Виділяються зони зі значною концентрацією того чи іншого виду та перехідні.

Чисельність личинок, локалізованих у стеблі виявилося згрупованим у три макрорівня.

У роки досліджень порівняно висока концентрація личинок вусача спостерігалася на макрорівні профілю стебла – до 20 см – 86,3%, зі щільністю 1,51 екз./росл., із таким розподілом за мікрорівнями: до 10 см – 49,7%, зі щільністю 0,87 екз./росл., та середньою масою личинки 291,5 мг., 11-20 см – 36,6% зі щільністю 0,64 екз./росл., та середньою масою личинки 280,1 мг. На рівні 21-30 см. було виявлено 13,7 % від загальної чисельності личинок, 0,24

екз./росл., 272,8 мг. На рівні стебла вище 30 см., личинок соняшникового вусача відмічено не було (табл.3.2).

Таблиця 3.2.

Розподіл діапаузуючих личинок соняшникового вусача і шипоноски за сумісного заселення рослини соняшника

Рівні за профілем стебла, см	Личинки соняшникового вусача			Личинки соняшникової шипоноски		
	Чисельність, екз./10 росл.	%	середня маса, мг	Чисельність, екз./10 росл.	%	середня маса, мг
0-10	8,7	49,7	291,6			
11-20	6,4	36,6	280,1			
21-30	2,4	13,7	272,8			
31-40	-	-	-	3,7	29,8	8,3
41-50	-	-	-	6,5	52,4	8,1
51-60	-	-	-	2,2	17,8	8,2
> 60	-	-	-	-	-	-

Соняшниковому вусачу притаманна залежність зменшення концентрації личинок із висотою, чого не спостерігалось у шипоноски.

Концентрація личинок шипоноски спостерігалася на макрорівні профілю стебла 31-60 см., із таким розподілом за мікрорівнями: 31-40 см – 29,8%, зі щільністю 0,37 екз./росл., та середньою масою личинки 8,3 мг. 41-50 см – 52,4% зі щільністю 0,65 екз./росл., та середньою масою личинки 8,1 мг. Та 51–60 см. – 17,8 %, зі щільністю 0,22 екз./росл., та середньою масою – 8,2 мг. На інших рівнях стебла соняшника личинок шипоноски не виявлено.

З огляду той факт, що спостерігалися поодинокі пошкодження – злами стебла, саме на висоті 10-20 см, то доцільно зробити висновок, що спричинила їх соняшниковий вусач, чисельність його личинок на цьому рівні відповідає порогу шкідливості: ПШ > 10 екз./10 рослин. Значна концентрація й живлення личинок щитоноски не викликали сильних пошкоджень, їх чисельність на цьому рівні 14 екз./10 рослин < ПШ.

З даних наведеної таблиці 3.2 видно, що трофічні ніші обох шкідників не перекриваються, кожен вид займає чітку зону стебла й уникає конкуренції за трофічний ресурс у зоні, що є для них не пріоритетною. Так, у зоні 0-30 см трапляється виключно соняшниковий вусач, а у 31-60 – шипоноска за середньої чисельності 1,75 і 1,24 екз./росл. відповідно.

3.3. Фенологія соняшникової шипоноски

У роки досліджень встановлено, що соняшникова шипоноска з зоні досліджень зимує у фазі личинки і розвивався в одному поколінні (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Фенологія соняшникової шипоноски (сер. 2022-2023 рр.)

№ п/п	Фази розвитку шкідника	Дата появи окремих фаз шкідника	Тривалість розвитку окремих фаз, (дні)	Сума ефективних температур, ^{0}C
1.	Поява лялечки	14/III	–	21,5
2.	Лялечок не виявлено	5/VI	–	296,1
3.	Початок льоту імаго	22/V	–	163,4
4.	Масовий літ імаго	2-5/VI	4	29,2*
5.	Початок яйцекладки	28/V	–	204,1
6.	Яєць не виявлено	17/VII	–	791,4
7.	Кінець льоту імаго	1/VII	–	562,2
8.	Тривалість льоту	22/V-1/VII	39	338,8*
9.	Ембріональний розвиток	28/V- 17/VI	19	202,4*
10.	Поява перших личинок	18/VI	–	488,5
11.	Розвиток личинок	18/VI - 14/III	267	–

* - Сума ефективних температур за період розвитку

Зокрема: літ імаго, який тривав 39 діб – починаючись із третьої декади травня, при сумі ефективних температур 163,4^{0}С й закінчувався на початку липня, при сумі ефективних температур – 562,2^{0}С. Сума ефективних температур за час льоту імаго склала – 338,8^{0}С. Масовий літ шкідника тривав з 2 по 5 червня. Станом на першу декаду червня, сума ефективних – 296,1^{0}С жодної лялечки (крім загинувших) виявлено не було.

Через шість днів після початку льоту були відмічені перші яйцекладки шкідника, що в середньому за роки досліджень припадає на 28 травня, сума ефективних температур на цей час становила 204,1^{0}С, зустрічалися яйцекладки до другої декади липня (СЄТ – 791,4^{0}С). Для ембріонального розвитку в роки досліджень необхідна була сума ефективних температур 202,4^{0}С її накопичення відбулося за 19 діб зокрема з 28 травня по 17 червня.

Перші личинки з'являлися 18 чевня, (СЄТ – 488,5), а після зимівлі зустрічалися до першої декади березня. Таким чином тривалість розвитку личинки, включаючи її фазу зимівлі, становила в середньому в роки досліджень 320 діб.

3.4. Ефективність використання інсектицидів у регуляції чисельності соняшникової шипоноски

З метою удосконалення інтегрованої системи захисту соняшника останнім часом у багатьох країнах світу вивчали придатність використання інсектицидів для регуляції чисельності шкідників.

У 2022-2023 рр. в посівах соняшника НВВ УНУС був закладений дослід по вивченню ефективності використання інсектицидів для регуляції чисельності імаго соняшникової шипоноски.

Зокрема, вивчали ефективність таких інсектицидів як Метабо; Актарофіт, к.е.; Фараон, КЕ

Як видно із даних таблиці 3.4, ефективність інсектицидів проти соняшникової шипоноски неоднакова і коливається у межах від 66,9 до 91,6 %.

Таблиця 3.4

Ефективність різних інсектицидів у регуляції чисельності соняшникової шипоноски

Варіант досліду	Кількість імаго на 100 рослин, екз.					
	2022 р.		2023 р.		середнє за 2 роки	
	Екз.	Ефективність інсектициду, %	Екз.	Ефективність інсектициду, %	Екз.	Ефективність інсектициду, %
1.Контроль (обробка водою)	28,4	–	38,8	–	33,6	–
2. Фараон, (еталон)	9,4	66,9	15,2	59,9	12,3	63,4
3. Актарофіт	4,2	85,2	3,6	91,6	3,9	88,4
4. Метабо	7,5	73,6	7,7	81,2	7,6	77,4

Найкращі показники ефективності які становили у 2022 році – 85,2%, а в 2023 році – 91,6%, були отримані у варіанті, де проводили обробку препаратом Актарофіт. В середньому за роки досліджень на цьому варіанті ефективність становила 88,4 %. Також непоганий результат ефективності був у варіанті, де проводили обприскування препаратом Метабо, показник ефективності за два роки досліджень тут складав 77,4 %. У варіанті, де використовували препарат Фараон ефективність була найнижчою у досліді і становила 63,4%.

Таким чином можна відмітити, що у порівнянні з еталонним варіантом найкращі показники ефективності у боротьбі з соняшниковою шипоноскою були отримані при використанні препаратів Актарофіт і Метабо

При обліку пошкоджених рослин було встановлено що на ділянках, де використовували інсектициди, процент пошкоджених рослин соняшниковою шипоноскою був значно нижчим порівняно з контролем (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Пошкодженість соняшника соняшниковою шипоноскою

2022-2023 рр.

Варіант	Пошкоджено рослин				
	%	бал пошкодження	коеф. пошкодження	ефективність, %	± d
1.Контроль (обробка водою)	41,7	1,9	0,79	0	-
2. Фараон (еталон)	16,3	0,7	0,11	86,1	-
3. Актарофіт	5,8	0,5	0,03	96,2	+10,1
4. Метабо	9,8	0,6	0,06	92,4	+6,3

Дані таблиці 3.5 показують, що на контрольній ділянці в середньому за роки досліджень пошкоджено 41,7% рослин, бал пошкодження становив 1,9, коефіцієнт пошкодження 0,79. На дослідних ділянках, де проводили обприскування інсектицидами, пошкодженість рослин була значно меншою. Так, на варіантах, де проводили обприскування інсектицидами Актарофіт і Метабо було пошкоджено всього 5,8% і 9,8% рослин, коефіцієнт пошкодження відповідно становив 0,03 і 0,06 пунктів а біологічна ефективність 96,2 і 92,4%. На варіанті з використанням інсектициду Фараон пошкодженість рослин була найбільша серед дослідних варіантів і становила в середньому за роки досліджень 16,3% а коефіцієнт пошкодження 0,7.

Аналіз показників урожайності, що були отримані в результаті проведення досліджень показали, що в середньому за два роки досліджень урожайність коливалась від 5,00 до 6,23 т/га. (табл.3.6). Найбільший показник урожайності був отриманий у варіанті, де використовували препарат

Актарофіт. В середньому за два роки досліджень він становив –3,02 т/га. Приріст урожаю у цьому варіанті по відношенню до контролю склав 34,2 %.

Таблиця 3.6

Урожайність соняшника при використанні різних інсектицидів

Варіант досліду	Урожайність, т/га			Приріст урожаю	
	2022 р.	2023 р.	середнє	т/га	%
Контроль	2,14	2,36	2,25	–	–
Фараон	2,47	2,68	2,57	0,32	14,2
Актарофіт	2,91	3,13	3,02	0,77	34,2
Метабо	2,76	2,87	2,80	0,55	24,5
$НІР_{05}$	*0,18*	*0,19*			

Непогана урожайність була отримана у варіанті, де використовували препарат Метабо

У контрольному варіанті, де не проводили обприскування проти соняшникової шипоноски урожайність була найнижчою в досліді і становила в середньому за роки досліджень 2,25 т/га.

У варіанті, де використовували еталонний препарат Фараон приріст урожаю був найнижчий у досліді 0,32 т/га, що на 14,2% перевищувало контрольний варіант.

Розрахунок НІР на рівні ймовірності 0,95 дає нам право стверджувати, що прибавка урожаю до контролю, яку ми отримали у варіантах з використанням препаратів: Актарофіт, Фараон, і Метабо істотна.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКА

Основним напрямком економічного розвитку нашої країни на найближчі роки і п подальшу перспективу є підвищення ефективності виробництва. Проблема підвищення ефективності і якості виробленої продукції в значній мірі зумовлюється не лише процесами виробництва, але і процесами пов'язаними з доведенням цієї продукції до споживача. Умовою надійного постачання країни сільськогосподарськими продуктами, прискорення темпів розвитку країни, є підвищення ефективності сільського господарства. Результативна діяльність тих чи інших проведених заходів виробництва в цілому становить ефективність. Щодо економічної ефективності, то вона визначається шляхом співставлення одержаного результату з витратами на його отримання. Економічна ефективність показує кінцевий результат від застосування засобів виробництва і живої праці, віддачу сукупних вкладень.

Вона виражається системою показників: продуктивністю праці, собівартістю, прибутком, рентабельністю та іншими.

Собівартість п виражає витрати на виробництво продукції виражені в грошовій формі.

Прибуток визначається як різниця між грошовою виручкою, одержаною від реалізації продукції та витратами на її виробництво.

Рентабельність означає, що виручка від реалізації продукції перевищує витрати на її виробництво та реалізацію. Відношення одержаного прибутку до собівартості реалізованої продукції, виражене в процентах, показує рівень рентабельності.

Розрахунок економічної ефективності є заключним етапом дипломної роботи, який дає більш повне уявлення про доцільність використання інсектицидів в захисті соняшника від соняшникової шипоноски.

Показники економічної ефективності використання інсектицидів в захисті соняшника від соняшникової шипоноски у 2022-2023 роках представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність використання інсектицидів (2022–2023 рр.)

Показники	Контроль	Фараон	Актарофіт	Метабо
Урожайність, т/га	2,25	2,57	3,02	2,80
Прибавка врожаю, т/га	-	0,32	0,77	0,55
Ціна реалізації, грн./т	13300,00	13400,00	13600,00	13600,00
Вартість реалізованої продукції, грн.	29925,00	34438,00	41072,00	38080,00
Виробничі витрати, грн./ га	18552,75	18870,64	19081,35	19149,18
в т.ч. додаткові	-	317,89	528,60	596,43
Собівартість 1 т. грн.	8245,67	7342,66	6318,33	6838,99
Умовний прибуток, грн. /га	11372,25	15567,36	21990,65	18930,82
в т.ч. додатковий	-	4195,11	10618,40	7558,57
Рівень рентабельності, %	61,30	82,50	115,25	98,86

Аналіз цієї таблиці показує, що найкращі показники економічної ефективності у досліді були отримані у варіанті, де проводили обприскування препаратом Актарофіт. На цьому варіанті були отримані, найменша собівартість – 6318,33 грн/т., найбільший умовний прибуток, який склав 21990,65 грн/га, і найвищий рівень рентабельності 115,25%.

Також непогані економічні показники були у варіанті, де використовували препарат Метабо умовний прибуток тут склав 18930,82 грн/га, рентабельність 98,86%.

Найгірші показники економічної ефективності, отримані у варіанта з використанням інсектициду Фараон.

Таким чином в результаті проведених підрахунків економічної ефективності ми можемо стверджувати, що найкращім інсектицидом для захисту соняшника від соняшникової шипоноски з економічної точки зору є інсектицид Актарофіт

ВИСНОВКИ

1. У процесі проведення дворічних (2022-2023 рр.) досліджень в екосистемі соняшника НВВ УНУС Уманського району Черкаської області встановлено, що видовий склад внутрішньостеблових фітофагів був представлений двома видами. Найбільш чисельним видом серед них був соняшниковий вусач, личинки якого заселяли у 2022 році – 57,6 % рослин соняшника, у 2023 році – 56,6% і в середньому за два роки досліджень частка заселених рослин соняшника цим шкідником становила 57,1 % від загальної чисельності обстежених рослин.

2. У роки досліджень личинки соняшникового вусача і шипоноски переважно уникали спільного заселення рослин соняшника, частка їх спільного заселення рослин на рівні агроценозу становила у 2022 році – 6,8%, в 2023 році – 8,2 %.

3. Нашими дослідженнями встановлено, що локалізація личинок соняшникового вусача та шипоноски не є рівномірною. Виділяються зони зі значною концентрацією того чи іншого виду та перехідні.

Концентрація личинок шипоноски спостерігалася на макрорівні профілю стебла 31-60 см., із таким розподілом за мікрорівнями: 31-40 см – 29,8%, зі щільністю 0,37 екз./росл., та середньою масою личинки 8,3 мг. 41-50 см – 52,4% зі щільністю 0,65 екз./росл., та середньою масою личинки 8,1 мг. Та 51–60 см. – 17,8 %, зі щільністю 0,22 екз./росл., та середньою масою – 8,2 мг. На інших рівнях стебла соняшника личинок шипоноски не виявлено.

4. Найбільша ефективність в боротьбі з соняшниковою шипоноскою була відмічена на варіанті з використанням інсектициду Актарофіт, к.е. в середньому за 2 роки досліджень вона становила 88,4%.

5. Літ імаго соняшникової шипоноски тривав понад 39 діб – починаючись із третьої декади травня, при сумі ефективних температур 163,4^{0}С й

закінчувався на початку липня, при сумі ефективних температур – 562,2^{0}С. Сума ефективних температур за час льоту імаго склала – 338,8^{0}С.

6. Через шість днів після початку льоту були відмічені перші яйцекладки шкідника, що в середньому за роки досліджень припадає на 28 травня, сума ефективних температур на цей час становила 204,1^{0}С, зустрічалися яйцекладки до другої декади липня (СЄТ – 791,4^{0}С). Для ембріонального розвитку в роки досліджень необхідна була сума ефективних температур 202,4^{0}С її накопичення відбулося за 19 діб зокрема з 28 травня по 17 червня.

7. Найкращі показники ефективності інсектицидів які становили у 2022 році – 85,2%, а в 2023 році – 91,6%, були отримані у варіанті, де проводили обробку препаратом Актарофіт. В середньому за роки досліджень на цьому варіанті ефективність становила 88,4 %.

8. Найбільший показник урожайності був отриманий у варіанті, де використовували препарат Актарофіт. В середньому за два роки досліджень він становив –3,02 т/га. Приріст урожаю у цьому варіанті по відношенню до контролю склав 34,2 %.

9. Як показують розрахунки економічної ефективності, найкращі економічні показники були отримані у варіанті з використанням інсектициду Актарофіт, к.е. На цьому варіанті були отримані, найменша собівартість – 6318,33 грн/т., найбільший умовний прибуток, який склав 21990,65 грн/га, і найвищий рівень рентабельності 115,25%.

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведених на протязі 2022-2023 рр. досліджень, ми можемо рекомендувати в систему захисту соняшника від соняшникової шипоноски інсектицид Актарофіт, к.е. з нормою витрати – 0,2 л/га, це дасть підвищення урожаю соняшника і відповідно більший грошовий прибуток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук Т.О., Скорейко А.М., Кувшинов О.Я. Оцінка фітосанітарного стану посівів соняшнику в Західному Лісостепу України. Захист і карантин рослин. 2021. Вип. 67. С. 73-84

2. Рослинництво України 2023. Статистичний збірник Державної служби статистики України. – (Електронний ресурс). – 2023 р. – Режим доступу до сайта http://www.ukrstat.gov.ua/

3. Вигера С. Інтегрований захист посівів соняшнику / С.Вигера // Пропозиція. – 2009. - №6. – С. 76 – 84.

4. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату. Агроном. 2005. №1. С. 12 – 14.

5. Хід збирання врожаю в Україні / Сайт Міністерства аграрної політики України. – (Електронний ресурс). – 2023 р. – Режим доступу до сайта http://www.minagro.gov.ua/.

6. Домарацький, Є. О., Добровольський, А. В., Базалій, В. В., Пічура, В. І., Домарацький, О. О., Соняшник: екологічні шляхи оптимізації його живлення. Херсон. – 2020. – Олді-плюс.158 с.

7. Liang H., Hu K., Batchelor W. D., Qi Z., & Li B. Anintegrated soil– crop system model for water and nitrogen management in North China. Scientific Reports. 2016. 6. P. 1–20. doi: http://dx.doi.org/10.1038/srep25755

8. Горновська С.В. Основні шкідники соняшнику в умовах Степу України. Карантин і захист рослин. 2015. №9. С. 14-16.

9. Лящук Н.І. Шкідники соняшнику. Обгрунтування захисту посівів культури від основних фітофагів у Лісостепу / Н.І. Лящук // Карантин і захист рослин. – 2006. - №8. – С. 23 – 24.

10. Ляшук Н.І. Агроном №1, лютий 2009 Шкідники соняшнику, Наіональний аграрний університет С. 96.

11. Сільськогосподарська ентомологія: Підручник / [Рубан М.Б., Гадзало Я.М. та ін.]; За ред. канд. біол. наук Рубана М.Б. – 2-ге вид. – К.: Арістей, 2008. – 520 с.

12. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С., Підоплічко В.Н. та ін. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. 296 с.

13. Гук Т.І. Соняшникова шипоноска. Карантин і захист рослин. 2007. № 11. С. 23-24.

14. Федоренко В.П. Загроза соняшникової шипоноски / В.П. Федоренко, М.М. Демянюк // Farmer.- 2009. - №5 – 6 – С. 20 – 21.

15. Петренкова В.П. Хвороби та шкідники соняшнику / Петренкова В.П., Кривошеєва О.В., Маркова Т.Ю., Боровська І.Ю. – Харків, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2005. – С. 33 – 37.

16. Рожкован В. Найпоширеніші шкідники соняшнику / Рожкован // Пропозиція – 2012 - № 6 – С. 70 - 76.

17. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. Посібник / С.В. Станкевич. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2015. – 178 с.

18. Доля М.М., Сахненко В.В., Мороз С.Ю. Біологічні особливості формування ґрунтових шкідників соняшнику в Лісостепу України. Таврійський науковий вісник. 2019. № 106. С. 33-42.

19. Горновська С.В. Основні шкідники соняшнику в умовах Степу України. Карантин і захист рослин. 2015. №9. С. 14-16.

20. Коваль Г.В., Калієвський М.В., Єщенко В.О., Накльока Ю.І. Вплив інтенсивності основного обробітку ґрунту на поширення шкідників у посівах ярих культур п’ятипільної сівозміни. Таврійський науковий вісник. 2018. Вип. 103. С. 62–69.

21. Stankevych S.V., Yevtushenko M.D., Zabrodina I.V. et al. Pests of oil producing cabbage crops in the eastern forest-steppe of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. 10(5). P. 223–232.

22. Литвин О. П., Федоренко А.В., Федоренко В.П. Небезпечний шкідник – південна соняшникова шипоноска. Агроном. 2012. № 4. С. 72-75.

23. Фокін А. В. Ґрунтові фітофаги: енергетична концепція визначення рівнів та порогів шкідливості. Київ : Видавництво «Колобіг», 2008. 152 с.

24. Литвин О. П., Федоренко А.В., Федоренко В.П. Новий – старий шкідник соняшника. Карантин і захист рослин. 2012. № 7. С. 11–13.

25. Мостов'як І.І. Екологічна парадигма інтегрованого захисту рослин. Карантин і захист рослин. 2019. № 4-6. С. 12–16.

26. Федоренко В.П. Ентомологія: Підручник В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, М.В. Круть; за редакцією академіка В.П. Федоренка – К: Фенікс, Колобіг, 2013. – 344 с.; іл. 48 с.

27. Федоренко В. Соняшник: шкідники й хвороби / Федоренко В., Ретьман С., Шевчук О. та ін.. // Пропозиція – 2006. - №6. – С. 96 – 97.

28. Рожкован В. Найпоширеніші шкідники соняшнику. Пропозиція. 2012. № 6. С. 70-76.

29. Односум В.К. Фауна Украины. Т.19 Жесткокрылые. Вып. 9. Жуки – горбатки (Coleoptera, Mordellidae). - К.: Наукова думка, 2010. – 264 с.

30. Gornovska S.V., Fedorenko V.P. Pests of sunflower crops in North Steppe of Ukraine. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Захист і карантин рослин. 2014. № 60. С. 554-558.

31. Горновська С.В., Федоренко В.П. Екологічне обґрунтування контролю чисельності соняшникової шипоноски в Степу України. VIII з'їзді ГО «Українське ентомологічне товариство», м. Київ, 26-30 серпня 2013 року: тези доповіді. К., 2013. С. 38-39.

32. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Економічні пороги шкідливості основних шкідників сільськогосподарських культур. Харків : ХНАУ, 2016. 24 с.

33. Шелудько О.Д., Марковська О.Є. Економічна оцінка елементів систем захисту зрошуваної кукурудзи від шкідливих організмів. Таврійський науковий вісник. 2012. №80 ч. 2. С. 280-284.

34. Дем’янюк М.М., Яковлєв Р. В., Хирлюк М.Р. Ефективність інсектицидів проти південної соняшникової шипоноски. Карантин і захист рослин. 2009. № 7. С. 4 -7.

35. Дем’янюк М. Захист соняшнику від шкідників інсектицидами компанії «Сингента». 2019. Режим доступу:https://www.syngenta.ua/news/sonyashnik/zahist-sonyashniku-vid-shkidnikiv-insekticidami-kompaniyi-singenta

36. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів та рекомендації щодо захисту сільськогосподарських рослин від шкідників, хвороб та бур’янів в господарствах Черкаської області на 2023 рік. – Черкаси, 2022.- . 48с.

37. Коломієць Н.Г. Агротехніка в боротьбі з шкідниками / Н.Г. Коломієць – К.:Світ, 2020. – 28 с.

38. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні, К.: Юнівест Маркетинг, 2022. – 1040 с.

39. Секун М.П. Довідник із пестицидів / М.П. Секун В.М. Жеребко. – К.: Колообіг, 2007. – 360 с.

40. Лісовий М.П. Методики в захисті рослин / М.П. Лісовий – К.: Аграрна наука, 2000. – 254 с.

41. Методики випробування і застосування пестицидів / [С.О.Трибель, Д.Д.Сігарева, М.П.Секун, О.О.Іващенко та ін.]; За ред. Проф. С.О.Трибеля – ¬ К.: Світ, ¬2001. – ¬ 448 с.

42. Український гідрометеорологічний центр. – (Електронний ресурс). – 2020 р. – Режим доступу до сайта http://meteo.com.ua/agro/a_department

43. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.

44. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Бобильов, Ю.П., Бригадиренко, В.В., Булахов, В.Л. ; за загальною ред. О. Є. Пахомова. – Харків: Фоліо, 2014. – 666 с.

ДОДАТКИ

Додаток

Дисперсійний аналіз урожайність соняшника, 2022 р.

L		P	N	K			
5		3	15	63,40704			
Варіанти				Сума	Середнє		
L	I	II	III				
Контроль	2,22	2,13	2,07	6,42	2,14		
Фараон	2,50	2,36	2,56	7,41	2,47		
Актарофіт	2,82	2,81	3,10	8,73	2,91		
Метабо	2,85	2,71	2,72	8,28	2,76		
	10,38	10,02	10,44	30,84	2,06		

Результати дисперсійного аналізу							
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	Fф	F_{05}
Загальна			17,0	14			
Повторень			0,0	2			
Варіантів			16,9	4	4,2	453,3	4,13
Помилки			0,1	8	0,0		
		Точність досліду					
		$S_{x\%} = S_x*100/X =$		3%			
		Найменша істотна різниця					
		$HIP_{05} = t_{05*}Sd =$		2,31	0,08	=	**0,18**

Дисперсійний аналіз урожайність соняшника, 2023 р.

L		P	N	K			
5		3	15	73,12896			
Варіанти				Сума	Середнє		
L	I	II	III				
Контроль	2,25	2,27	2,56	7,08	2,36		
Фараон	2,73	2,66	2,64	8,04	2,68		
Актарофіт	3,09	3,19	3,10	9,39	3,13		
Метабо	2,94	2,76	2,92	8,61	2,87		
	11,01	10,88	11,23	33,12	2,21		

Результати дисперсійного аналізу							
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	Fф	F_{05}
Загальна			19,3	14			
Повторень			0,0	2			
Варіантів			19,2	4	4,8	478,4	4,13
Помилки			0,1	8	0,0		
		Точність досліду					
		$S_{x\%} = S_x*100/X =$		3%			
		Найменша істотна різниця					
		$HIP_{05} = t_{05*}Sd =$		2,31	0,08	=	**0,19**

Додаток

Розрахунок витрат на збирання 1 ц продукції

(за технологічною картою)

Види витрат на збирання врожаю з 1 га	Сума, грн.
1. Оплата праці з нарахуванням	18922,19
2. Вироблено еталонних гектарів на збирані врожаю	59,90
3. Витрати на амортизацію техніки	1497,50
4. Витрати на поточний та капітальний ремонт	1198,00
5. Вартість паливо-мастильних матеріалів	2096,50
6. Разом витрат на збирання врожаю	23714,19
7. Припадає витрат на збирання 1т продукції	237,14

Додаток

Розрахунки витрат на збирання додаткового врожаю, грн.

Показник	Контроль	Фараон, КЕ	Актарофіт	Метабо
Урожайність, т/га	2,25	2,57	3,02	2,8
Прибавка врожаю, до контролю, т/га	0,00	0,32	0,77	0,55
Сума відхилень в затратах, обумовлена різницею врожайності	0,00	75,89	182,60	130,43

Додаток

Розрахунки витрат по варіантам, грн.

Показник	Контроль	Фараон, КЕ	Актарофіт	Метабо
1.Загальна сума витрат на 1 га (за технологічною картою)	18552,75	18552,75	18552,75	18552,75
2. Додаткові витрати на придбання препаратів грн./ га	0,00	196,00	300,00	420,00
3. Обробка препаратами, грн./га	0,00	46,00	46,00	46,00
4. Збирання додаткового врожаю, грн./га	0,00	75,89	182,60	130,43
5. Разом додаткових витрат, грн. /га	0,00	317,89	528,60	596,43
6. Всього витрат у варіантах досліду, грн.	18552,75	18870,64	19081,35	19149,18