**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет біологічний**

кафедра загальної та прикладної екології і зоології

**Кваліфікаційна робота**

магістра

на тему: Особливості розвитку та контроль чисельності сисних шкідників пшениці озимої в умовах Василівського району Запорізької області

Peculiarities o f Development and Control o f the Number o f Vermicular Winter Wheat Pests in the Vasilivka District o f the Zaporizhzhia Oblast

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.0918-б

спеціальності 091 біологія,

освітньої програми біологія

Михайлюк Олександр Степанович

Керівник доц., к.c.г.н. Дударєва Г.Ф.

Рецензент Воронова Н.В., доц., к.з..т.п.е.з.

Запоріжжя – 2020

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет**\_**біологічний**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Кафедра \_\_загальної та прикладної екології і зоології\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Освітній рівень \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_магістр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Спеціальність **\_\_\_\_\_\_**\_091 біологія\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Освітня програма біологія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Ф. Рильський

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 року

Завдання

на дипломну роботу студентові

Михайлюку Олександру Степановичу

1. Тема роботи:  Особливості розвитку та контроль чисельності сисних шкідників пшениці озимої в умовах Василівського району Запорізької області

керівник роботи Дударєва Галина Федорівнак.с.-г.н.,доцент

затверджені наказом ЗНУ від « 11 »  січня 2018 року № 23-c

2. Cтрок подання cтудентом роботи грудень 2019 року\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи  ентомологічні збори 2017 – 2019 рр.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4.Зміcт розрахунково–пояcнювальної запиcки (перелік питань, які потрібно розробити) Вивчити видовий склад і структуру ентомокомплексу сисних шкідників, визначити їх шкодочинність; Оцінити вплив агротехнічних заходів на динаміку чисельності сисних шкідників; Визначити роль сорту в обмеженні шкодочинності сисних шкідників\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креcлень) 10 таблиць та 16 риcунків.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів роботи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
| завдання  видав | завдання прийняв |
| 4 | Клімова О.О. к.б.н. старший викладач |  |  |

7. Дата видачі завдання  11.02.2018р.

Календарний план

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва етапів дипломної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітки |
|  | Огляд наукової літератури. написання розділу 1 | Жовтень-грудень 2018 | Виконано |
|  | Засвоєння техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. написання відповідного розділу | Січень-лютий 2018-2019 | Виконано |
|  | Проведення експериментальних досліджень, оформлення результатів експерименту. Написання розділу | Квітень- липень 2019 | Виконано |
|  | Статистична обробка даних | Жовтень 2019 | Виконано |
|  | Написання розділів кваліфікаційної роботи | листопад 2018 | Виконано |
|  | Формування доповіді та оформлення демонcтраційних матеріалів до захиcту | грудень 2019 | Виконано |

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михайлюк О.С.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  Дударєва Г.Ф.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер Клімова О.О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Робота cкладаєтьcя з 75 cторінках, міcтить 13 таблиць, 16 риcунків, 67 літературних джерел з них 10 іноземних.

Мета роботи – визначення поширення та шкідливості сисних шкідників на посівах озимої пшениці, а також вивчення ефективності дії сучасних інсектицидів проти комплексу фітофагів у посівах озимої пшениці сорту Одеська 267.

Об’єкт дослідження – шкідливість сисних шкідників, що знижують продуктивність озимої пшениці та погіршують якість зерна.

Методи: загальноприйняті ентомологічні методи збору, лабораторного аналізу та cтатиcтичної обробки.

В роботі наводитьcя аналіз динаміки чисельності і шкідливості сисних шкідників, стійкість сортів пшениці озимої проти клопа черепашки, ефективність суміші інсектицидів димефос та атрикс з різних хімічних класів.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше було досліджено систему захисту від сисних шкідників озимої пшениці в умовах Василівського району Запорізької області, в СФГ «Транзит».

Практичне значення. Обґрунтовано важливість моніторингу динаміки чисельності сисних шкідників. Встановлено залежність чисельності і шкодочинності сисних шкідників пшениці на різних сортах в умовах Степу України.

ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ШКІДНИКИ, СОРТИ ПШЕНИЦІ, ТРИПС ПШЕНИЧНИЙ, ЗЛАКОВІ ПОПЕЛИЦІ, КЛОП-ШКІДЛИВА ЧЕРЕПАШКА

ABSTRACT

The work is presented in 75 pages, of printed text, contains 13 tables, 16 figures. References include 67 sources, 10 of them are foreign.

The purpose of the work is to determine the severity and severity of systemic pests on winter wheat crops, as well as to study the effectiveness of modern insecticides against the phytophagus complex in winter wheat varieties of the Odeska variety 267.

The object of research – the harmfulness of suction pests that reduce the productivity of winter wheat and worsen the quality of the grain.

Methods of research: common entomological methods of collection, laboratory analysis and cytotoxic treatment.

In the work, we give an analysis of the dynamics of the number and severity of the systemic pests, the stability of the winter wheat varieties against the bug of the turtle, the effectiveness of the mixture of insecticides of dimefos and atricks from various chemical classes.

Scientific novelty of the obtained results. For the first time, there was a researched system of protection against strong winter wheat pests in the Vasilivskyi district of Zaporizhzhya Oblast, at SFG "Transit".

Practicing value. It is substantiated the importance of monitoring the dynamics of the number of blue pests. The dependence of the number and harmfulness of blue wheat pests on different varieties in the conditions of the Ukrainian steppe is established.

WHEAT OF OZYME, PESTS, SORT OF WHEAT, WHEAT THRIPS, CEREAL APHIDS, CLOUD-HERBAL SHELL, EURYGASTER INTEGRICEPS

ЗМІСТ

[ВСТУП 7](#_Toc515980958)

[1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 9](#_Toc515980959)

[1.1 Сисні шкідникі: морфологія, розповсюдження, шкодочинність 9](#_Toc515980960)

[1.2 Територіально-метерологічна характеристика дослідження 26](#_Toc515980961)

[2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ 29](#_Toc515980962)

[2.1 Матеріали та методи дослідженя 29](#_Toc515980963)

[2.2 Статистична обробка отриманих результатів 34](#_Toc515980964)

[3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 36](#_Toc515980965)

[3.1 Формування структури ентомофауни шкідників та агробіоценозу озимої пшениці півдня Степу України 36](#_Toc515980966)

[3.2 Динаміка розвитку клопа шкідливої черепашки 37](#_Toc515980967)

[3.3 Динаміка розвитку трипса пшеничного 42](#_Toc515980968)

[3.4. Вплив агротехнічних заходів на чисельність сисних шкідників 49](#_Toc515980969)

[3.5 Роль сорту в обмеженні шкодочинності сисних шкідників 50](#_Toc515980970)

[3.6 Хімічний контроль чисельності сисних шкідників на посівах озимої пшениці 5](#_Toc515980971)5

[4 ОХОРОНА ПРАЦІ](#_Toc515980972) 60

[ВИСНОВКИ](#_Toc515980973) 67

[ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 6](#_Toc515980974)8

## ВСТУП

Озима пшениця є провідною зерновою культурою в Україні, за рахунок якої забезпечується загальний рівень виробництва зерна. В останні роки фітосанітарний стан посівів зернових колосових культур, зокрема на озимій пшениці, значно погіршився. Загальне зниження рівня агротехніки, порушення сівозмін, послаблення захисних заходів, зміни клімату та інші чинники сприяють збільшенню та поширенню багатьох видів шкідників у кількостях, що викликають господарсько-відчутні втрати врожаю. В окремі роки суми негативних температур за зимовий період зменшувалися у 2–3 рази, що послабило їх негативну дію на шкідливі організми, перезимівля стала кращою, інколи вона сягає 80-95% [1, 2].

Стабільному збільшенню виробництва зерна, що є актуальною і важливою проблемою, сприяють всебічно обґрунтовані заходи захисту рослин від шкідливих організмів, від яких щорічно втрачається понад 30% урожаю, але їх негативний вплив на навколишнє середовище переріс у потужний постійно діючий фактор екологічного ризику. Завдяки своїй високій ефективності, хімічний метод захисту сільськогосподарських культур є основним. Тому дослідження в даній області і в цілому проблеми захисту від сисних шкідників озимої пшениці, а також інших колосових не втрачають своєї актуальності,

Технологія захисних заходів передбачає не тільки правильний їх вибір, а й раціональне поєднання організаційно-господарських, агротехнічних, хімічних та інших методів захисту рослин. Особливу увагу слід звернути на добір і використання сортів озимої пшениці, стійких проти пошкоджень найбільш поширеними й небезпечними видами [1]. На сьогодні поки що не виведено сортів озимої пшениці, стійких проти пошкоджень клопом-черепашкою. Але сорти озимої пшениці мають різну відповідну реакцію на дію протеолітичних ферментів, котрі вводяться шкідником у зернівку при живленні [1, 2].

Об’єктом дослідження є сисні шкідники пшениці озимої

Предметом дослідження є шкідливість сисних шкідників, що знижують продуктивність озимої пшениці та погіршують якість зерна.

Метою наших досліджень було визначення поширення та шкідливості сисних шкідників на посівах озимої пшениці, а також вивчення ефективності дії сучасних інсектицидів проти комплексу фітофагів у агроценозі озимої пшениці сорту Краснодарська безоста.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання:

1) вивчити видовий склад і структуру ентомокомплексу сисних шкідників, визначити їх шкодочинність;

2) оцінити вплив агротехнічних заходів на динаміку чисельності сисних шкідників;

3) визначити роль сорту в обмеженні шкодочинностісисних шкідників;.

4) вивчити біологічну ефективність інсектицидів проти комплексу сисних шкідників.

Теоретичне значення роботи полягає у розширенні знань щодо зниження продуктивності озимої пшениці та погіршення якості зерна за рахунок сисних шкідників.

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтовано важливість моніторингу динаміки чисельності сисних шкідників. Встановлено залежність чисельності і шкодочинності сисних шкідників пшениці на різних сортах в умовах Степу України.

Матеріали роботи були апробовані у Збірнику матеріалів VІІІ Регіональної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих, медичних та фармацевтичних наук» Запорізький національний університет. ( Запоріжжя : ЗНУ, 2019) з публікацією тез доповідей.

## 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1 Сисні шкідникі: морфологія, розповсюдження, шкодочинність

За результатами досліджень за останні 10 років до групи екологічно константних видів комах-шкідників озимої пшениці в України відносяться: злакові мухи-шведські (*Oscinosoma frit* L*. і Oscinella pusilla* Mg*.*), гессенська (*Mayetiola destructor* Say), озима (*Hylemyia coarctata Flln*), опоміза (*Opomyza Florum* F*.*), пшенична (*Phorbia securis Tiensum*); злакові попелиці – звичайна злакова (*Schcizaphis graminum* Rond*.*), велика злакова (*Sitobion avenae* F.)*;* шкідливі клопи-шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put*.*), маврський клоп (*E. maura* L*.*), австрійський клоп (*E. austriacus* Schr*.*), гостроголовий клоп (*Aelia acuminata L.*); хлібні жуки – жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.), жук-красун (*А. segetum* Hrbst*.*), жук-хрестоносець (*A. agricola Poda.*); трипс пшеничний (*Haplothrips tritici* Kurd.), совка озима (*Agrotis segetum* Schiff*.*), хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides* Geoze.), дротяники та несправжні дротяники.

Пшеничний трипс *(Haplothrips tritici)*. Самки довжиною 1,3-1,5 мм. Тіло дорослої комахи чорно-коричневе або чорне. Вусики 8-членикові, другий членик чорний, на вершині жовтувато-бурий; третій жовтий, лише на вершині затемнений, четвертий біля основи і по боках жовтуватий, п'ятий лише біля основи жовтувато-бурий. Крила прозорі. Гомілки і лапки передніх ніг жовті, основи і краї гомілок блідо-бурі. Останній сегмент черевця витягнутий на кінці у вигляді трубки. Самець менший і вужчий за самку, трапляється дуже рідко. Личинки червоного кольору (рис.1.3).

Пшеничний трипс належить до родини флеотріпіди *Phloothripidae*, ряду трипсів, або війкокрилих *Thysanoptera* – це шкідники зернових злакових культур; шкідники овочевих культур; шкідники технічних культур. В залежності від виду трипсів пошкоджуються переважно листя або ж вся рослина, при цьому в деяких випадках можливо також перенесення вірусів. Проколюючи лист, трипсвисмоктує соки. Трипси легко переміщуються з ураженої рослини на ті що стоять поручздорові, це ускладнює боротьбу з ними. У закритому ґрунті трипс може розвиватися цілий рік. Якщо пошарпати колосок, то личинок можна знайти у борозенках зерен; зовні вони схожі на маленькі клаптики червоної ниточки (рис. 1.4). Внаслідок живлення личинок трипса лусочки знебарвлюються, зменшується вага зерна; ступінь зменшення маси пошкодженого зерна залежить від кількості личинок і коливається від 3 (при наявності 1 личинки на колосок) до 19% і більше (4 личинки на колосок) [6, 7].

Рисунок 1.3 – Пшеничний трипс (самка та личинка) [6]

Масовому розмноженню пшеничного трипса сприяє посушлива жарка погода. Зовнішні ознаки ураження трипсами: лист знебарвлюється, краї його покриваються численними точками – слідами від уколів хоботка. В уражених шкідником рослин з нижнього боку листків з’являються буро-коричневі плями. Часто пошкоджені місця набувають сріблястий відтінок: у клітини позбавлені соку проникає повітря. При сильному пошкодженні листки відмирають



Рисунок 1.4 – Личинки трипса пшеничного (*Нарlothrips trіtісі*) [8]

На посівах злакових культур зареєстровано 56 видів рослиноїдних і 11 видів хижих трипсів. Особливо велике значення як шкідники і перенощики вірусних хвороб колоскових культур мають спеціалізовані види. Про ступінь їх спеціалізації свідчить наявність личинок того чи іншого виду на даній культурі.

Дорослий трипс чорного кольору (рис. 1.5), завдовжки 1,5-2 мм. Найбільше пошкоджує пшеницю у степовій зоні. Протягом року дає одне покоління. Довжина самки 1,5-2,2 мм, самця 1,2-1,3 мм. У ряді областей зареєстрована телітокія (самці зустрічаються рідко і практично не беруть участь в розмноженні), в інших – арренотокія (співвідношення статей близько 1:1). Яйце блідо-оранжеве, довгасто-овальної форми. Доросла личинка яскраво-червона, розміром 1,4-1,8 мм на кінці черевця з двома щетинками [8].

Трипси гнучкі і досить рухливі комахи. Вони мають дві пари характерних вузьких, прозорих, затемнених біля основи крил по краях яких наявна бахрома з довгих тонких війок, звідси інша їхня назва бахромокрильчаті. Крила розташовані на другому і третьому сегментах грудей (мезотороксі і метатороксі). Передні крила посередині звужені. У спокійному стані, вони складені у вузьку світлу смужку на спинці комахи і практично непомітні. Тіло трипсів розділене на три відділи: голову, груди та черевце. Голова утворюється з шести сегментів, що повністю зливаються у дорослої комахи. Перший і третій сегменти не мають придатків, другий несе пару вусиків (антен). Вусики складаються з 6-10 члеників. Другий членик антен у верховій частині жовтувато-бурий, третій жовтий, перед вершиною затемнений, несе дві сенсили.



Рисунок1.5 – Трипс пшеничний (стадія імаго) [8]

Очі фасеточні, темно-сірі, майже чорні, великі, займають від третини до половини довжини голови. Груди складаються з трьох сегментів, які несуть три пари членистих кінцівок. Ноги у трипсів короткі з потовщеннями в області стегна. Передні гомілки за винятком підстави і країв жовті, передні лапки також жовті. На ногах розташовані гострі кігтики, між якими розташована бульбашкова присоска. Завдяки такій будові, трипси можуть легко і швидко переміщатися по поверхні листя і навіть здійснювати стрибки, відштовхуючись від листка черевцем. Черевце трипсів складається з 9-10 сегментів. Останній черевний сегмент у самок витягнутий у трубку з довгими прозорими щетинками. Тіло подовжене, довге, чорно-біле. Хітинова кутикула у трипсів укрита тоненьким шаром воскоподібної речовини, яка перешкоджає випаровуванню води. На тілі комах є численні волоски, що виконують функцію органів дотику або слуху. Колючо-сисний ротовий апарат трипсів асиметричний: права мандибула редукована, а обидві максілли і ліва мандибула перетворені в тонкі стилети. Органи чуття розвинені нормально. Трипси мають злиті сегменти середньогрудки і заднегруди, редуцироване жилкування крил і характеризуються своєрідним перетворенням. З яйця з'являється німфа яка має загальну схожість з дорослою комахою імаго, але відрізняється від нього недорозвиненістю крил, статевих органів і малими розмірами тіла. Однак після певного періоду харчування вона линяє на своєрідну предкуколку з розвиненими зачатками крил і далі, на лялечку, яка у деяких трипсів линяє двічі. В цей же час відбувається гістолітичний метаморфоз, заміна німфальних органів органами імаго, і після скидання куколочной шкурки виходить зрілий організм. Особливість ембріонального розвитку трипсів полягає в тому, що яйце виявляється занадто тісним для розвинення в ньому організма. Скинутий на початку ембріогенезу хоріон функціонально заміщається більш просторим кутикулярним чохлом. При цьому об'єм яйця зростає в 1,5 рази, і всі наступні процеси формування здійснюються поза хоріоном. Серед трипсів відзначений поліморфізм, що виявляється в ступені розвитку крил. Самці, як правило, дрібніші за самок і темніше окрашені. Таким чином, трипси відрізняються від інших комах будовою ніг, крил і голови. За допомогою трьох гострих щетинок, що представляють собою не що інше, як видозмінені щелепи, трипси проколюють поверхню листка і висмоктують з нього поживні соки. Від решти комах трипсів відрізняє також влаштування їх літального апарату з бахромою на кінцях. Така будова крил дозволяє трипсам перепурхувати з одного листка на інший чи на сусідні рослини в пошуках їжі, або для того, щоб відкласти яйця.

Фенологічний розвиток пшеничного трипса. Розвиток пшеничного трипса проходить з неповним перетворенням. Масова поява дорослих трипсів за часом збігається з початком колосіння ярої та озимої пшениці. Дорослі трипси з’являються у фазі трубкування – на початку колосіння озимих злаків (з кінця квітня – початку травня) і концентруються у піхвах найближчих до колоса листків. Середня тривалість життя дорослої комахи 20-25 днів. Трипси переносяться на поля по повітрю на висоті 1,5-2 м. На рослинах дорослі комахи зосереджуються в районі передостаннього листочка або проникають під нього. Це сприяє висмоктуванню соків з найбільш ніжної частини обгортки колоска. Самок в популяції налічується в 2,2-2,8 рази більше, ніж самців [9, 10].

Період спарювання настає після 5-10 днів живлення соком зелених тканин, трипси паруються і протягом наступних 30-35 днів відкладають яйця, розмішуючи їх групами на стрижень колоса, квіткові плівки й колоскові луски; одна самка відкладає 23-28 яєць. Відкладання яєць триває 4-5 тижнів. Найбільш інтенсивна яйцекладка до фази повного виколашивання ранніх і озимих сортів пшениці. Після цього самки переселяються на відстаючі в розвитку рослини і на пізні посіви ярої пшениці [8].

Ембріон розвивається близько восьми днів [11, 12]. Личинкова фаза триває 18-25 днів. Відроджені личинки живляться мало. Линяють через 2-4 дня. Як правило, линька збігається з початком масового цвітіння пшениці. Високі літні температури і невелика кількість опадів сприяють активному розвитку шкідників. До настання воскової стиглості зерна личинки залишають колосся і скупчуються у прикореневих частинах рослин, де й зимують. У посушливі роки трипси особливо численні. Максимум чисельності личинок доводиться на період формування зерна. Зимують дорослі личинки в грунті на глибині орного шару і під рослинними залишками. Пробуджуються навесні при прогріванні грунту до температури +8°C. Личинки просуваються до поверхні грунту і проникають в рослинні залишки [11]. Послідовне перетворення на пронімфу і німфу відбувається в рослинних рештках або безпосередньо в грунті. Розвиток німфи закінчується за 7-13 днів [8,10]. Молоді комахи з'являються на рослинах одночасно з початком колосіння озимої пшениці [11].

Злакові попелиці. Злакові попелиці можна розділити на мігруючі й немігруючі види. З немігруючих (однодомних) попелиць істотної шкоди злаковим культурам завдають: велика злакова (*Sitobion avenae* F.), звичайна злакова (*Schizaphis graminum* Rond*.*)і ячмінна (*Brachycolus noxius* Mordv.). Вони поширені в усіх агрокліматичних зонах України. Живуть великими колоніями на верхніх і нижніх частинах листків (рис.1.1).

З мігруючих (дводомних) видів попелиць найбільш поширені черемхова (*Rhopaldsiphum padi* L*.*), в'язово-злакова (*Tetraneura ulmi* L.), соргова або кукурудзяна (*R. maydis* Fitch.), яблунево-злакова (*R. insertum* Walk.). Вони оселяються на багатьох видах злаків, але переходять на них у другому та третьому поколіннях переважно в період виходу злаків у трубку. Найбільша чисельність на культурних злаках спостерігається у фазі формування зернівки – молочної стиглості. Найбільш поширені: коренева рисова (восени на сходах), клоповидна (*Рагасletus cimiciformis* Heyd*.*), свидинно-злакова (*Anoecia vagans* Koch*.*) та волохата кукурудзяна (*Rungsia maydis* P*.*) попелиці [3].

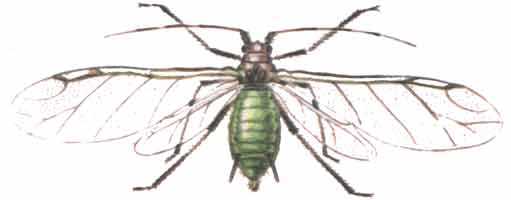


Рисунок 1.1 –Злакова попелиця [3]

Безкрила живородна самка з струнким веретеноподібним тілом довжиною 2,7-2,9 мм. Вусики 6-членикові, коротші за довжину тіла. Хвостик на кінці черевця чітко помітний; сокові трубочки довші за хвостик. Забарвлення мінливе – від жовто-зеленого до чорного. Крилаті партеногенетичні живородні самки за формою та забарвленням подібні до безкрилих. Личинки і німфи забарвлені так само, як і дорослі попелиці. Яйце спочатку зеленувате, потім стає чорним.

Немігруючий вид, що розвивається на різноманітних культурних (пшениця, жито, ячмінь, овес, просо, рис, сорго, кукурудза, джугар) та дикорослих злаках. В посушливі роки розмножується у великій кількості, утворюючи численні колонії на листях і стеблах. Протягом літа розмножується партеногенетично і лише з настанням осені з'являються особини обох статей. У вересні-жовтні самки відкладають на листя та стебла озимих злаків запліднені яйця, що зимують. Навесні з них виходять личинки, які після четвертого линяння перетворюються на безкрилих самок-засновниць і крилатих самок-розселювачок. Обидві форми самок є живородними.

Найбільшої шкоди завдає при ранньому заселенні злаків (під час виходу в трубку). На пошкоджених рослинах збільшується кількість пустих колосків, знижується якість зерна. Пошкоджені рослини жовтіють і в'януть.

Цикадка смугаста *(Psammotettix striatus* L*.).* Тіло довжиною 3,3-4,3 мм, бурувате або бурувато-жовте, з невиразним рисунком. Голова трикутна, на тім'ї з двома перерваними темно-бурими перев'язями і двома плямами біля заднього краю (рис.1.2).



Рисунок 1.2 – Цикадка смугаста [4]

Передньоспинка з буруватими смужками. Надкрила жовтувато-бурі, з темнооблямованими комірками, інколи прозорі. Ноги бурувато-жовті. Зимує в фазі яйця. Свіжовідкладені яйця жовтуваті, пізніше на одному кінці червоніють; розміщує їх самка по кілька або по одному в зроблені яйцекладом надрізи. В кінці квітня – на початку травня (в лісостепу) з яєць виходять личинки. Спочатку вони темно-коричневі, з віком їх забарвлення поступово стає таким, як і в дорослих комах [4].

Пошкоджує всі хлібні й кормові злаки, спричинюючи їх зрідження, слабке кущіння і загальне послаблення рослин, що позначається на зимостійкості і стійкості проти грибкових хвороб. На ярих посівах шкодить в період колосіння і молочної стиглості зерна, що знижує його якість і зменшує врожай (іноді до 20-45%). Є переносієм вірусів-збудників мозаїчної хвороби озимої пшениці.

Після збирання ярих колосових, на яких розвивається друге покоління, цикадки мігрують на кукурудзу, дикорослі злаки, частково залишаються на післяжнивних бур'янах. В серпні й вересні цикадки переселяються на сходи озимих колосових, де відкладають яйця, які зимують [5].

Клоп-шкідлива черепашка: морфологія, розповсюдження, шкодочинність. Шкідливі клопи – шкідлива черепашка *(Eurygaster integriceps* Put*.)*, маврський клоп *(E. maura* L*.)*, австрійський клоп *(E. austriacus* Schr*.)*, гостроголовий клоп *(Aelia acuminata* L*.).* Їх тіло довжиною 10-13 мм, більш видовжене і опукле, ніж у черепашок попередніх видів. Голова ширша за довжину, спереду притуплена. Вилиці по боках голови однакової довжини з наличником і не закривають його спереду, а лише трохи прикривають з боків. Другий членик вусиків майже у два рази довший за третій і на 1/4 довший за четвертий. Передньоспинка така сама, як у австрійської черепашки, з трохи вигнутими бічними краями і широко заокругленими бічними кутами, які не виходять за краї надкрил. Щиток трохи ширший, ніж у черепашки австрійської, з прямими бічними краями і звичайно заокругленою або прямо усіченою, рідше злегка ввогнутою вершиною (рис.1.6) [1, 10].

Поздовжній кіль на щитку звичайно тупий, пунктирований, рідше трохи підвищений, загострений і гладенький, зникає ще до рівня заокруглених бічних країв щитка. По боках біля основи щитка є по гладенькому жовтувато-білому горбику.



Рисунок 1.6 – Клоп–черепашка

Яйце кулясте, довжиною 1-1,1 мм, спочатку жовтувато-зелене, пізніше колір змінюється. Личинка подібна до імаго, але дрібніша. Голова вужча, ніж у личинок черепашки австрійської. Наличник лежить в одній площині з вилицями, на вершині завжди відкритий; за довжиною однаковий з вилицями. Голова спереду притуплена. Бічні краї передньоспинки вигнуті [12, 13].

Зимують дорослі клопи в листяній підстилці в полезахисних та пришляхових лісосмугах, садах, у лісах. Лише частково вони можуть зимувати на відкритих ділянках – серед різнотрав'я по схилах ярів, на перелогах, під стернею і бур'янами на полях, на посівах багаторічних трав, під купами соломи на токах тощо. Вологих понижених ділянок зазвичай уникають.

У кінці березня – на початку квітня, а в північній частині ареалу – в другій половині квітня клопи виходять з місць зимівлі і на початку травня в масовій кількості перелітають на посіви колосових злаків. Клопи часто летять великими групами, долаючи по 5-20 км за один переліт. Відстань, на яку перелітають ці комахи, досягає 50-100 км. Часто величезні їх маси заносяться вітром в Чорне та Азовське моря. Там вони гинуть або досягають узбережжя і знову летять на посіви злаків [10].

На Україні черепашка найбільш численна на посівах озимої пшениці, рослинами якої клопи посилено живляться. В кінці квітня – на початку червня відбувається масове відкладання яєць. Загальна плодючість самки становить від 14 до 300 яєць. Відкладає їх вона на різні частини злаків, розміщуючи звичайно по 7 яєць у два ряди. Іноді кількість яєць у кладці і її форма варіюють. Середня тривалість фази яйця 6-10 днів (при температурі 22°С), рідше – від 5 до 20 і більше днів. Розвиток личинки триває близько 35-40, рідше – від 28 до 80 днів і за цей час вона проходить 5 віків. Личинки висисають сік з вегетативних і генеративних органів рослин. Як у личинковій, так і в дорослій фазі шкідлива черепашка живиться на озимій і ярій пшеницях, житі, ячмені, вівсі, а також на різноманітних посівних злакових травах. Масові розмноження шкідливої черепашки спостерігаються в роки, яким передують два-три роки з ранніми строками виходу клопів із зимівлі та сприятливими умовами для відкладання яєць і розвитку личинок. Спалахи чисельності шкідливої черепашки циклічні, тобто повторюються через різні проміжки часу, вони синхронізовані із циклами погоди, клімату, врожайності зернових колосових культур і сонячної активності, що чинить як прямий, так і опосередкований вплив на динаміку біосфери, агроекосистем і популяції, які їх заселяють [14, 15].

Залежно від метеорологічних умов кількість яєць може істотно варіювати, становлячи в роки масового розмноження 60-80%, а в роки депресії – до 10-20% загальної яйцепродукції.

Через 6-20 діб із яєць відроджуються личинки, які не живляться до першого линяння. Живлення їх вегетативними і генеративними частинами злаків починається з другого віку. Найбільшої шкоди завдають личинки старших віків і клопи нової генерації, цикл їх може завершитися тільки при живленні зерном [16].

Личинка першого віку (що вийшла з яйця) майже куляста, спочатку світло-зелена, пізніше стає майже чорна. Личинка другого віку довжиною 2,2 мм, шириною 1,5 мм. Голова, передньоспинка, краї і середина черевних члеників зверху темні, інші частини тіла світлі. Личинка третього віку яйцеподібні форми, довжиною 3,5-4,5 мм, шириною близько 2,5 мм. Голова, черевних членики темні, брюшко світле. Личинки старших віків і імаго. Личинка четвертого віку довжиною 5-6 мм, шириною3,5-4,5 мм. Тіло жовтувато-сірого кольору. На средньоспинці ясно виражені бічні виступи- зачатки передніх крил. Личину п'ятого віку довжиною 8-10 мм, шириною 6-6,5 мм. Бокові виступи довший середнього. За забарвленням не відрізняються від личинки четвертого віку. Потім личинка, минаючи стадію лялечки, окрилюється і стає дорослою комахою. Середня тривалість розвитку будь-якого віку личинки в умовах степової зони становить 30-45 днів. Личинка другого і подальших віків і молодий клоп харчуються на колосі. За період повного розвитку одна особина шкідливої черепашки пошкоджує 200-270 зерен. При щільності заселення посівів одна личинка на 1 кв.м. пошкодженість зерна може досягти до 2% [16]. Молоді клопи впродовж 8-14 діб інтенсивно живляться зерном для накопичення в тілі поживних речовин.

Під час збирання озимих недогодовані клопи розселяються по різних біотопах, часто скупчуючись на ярих культурах, зокрема на кукурудзі, частина їх летить у місця зимівлі, де продовжує живитись насінням злакових трав, а інколи й деревних порід (клен, ясен тощо) [7].

Клопи, які накопичили жировий запас, у перші ж дні після міграції на зимівлю ще в липні укриваються під підстилкою в пухкому, трохи зволоженому шарі ґрунту й залишаються там нерухомими до весни. В ареалі шкідлива черепашка повсюдно розвивається в одній генерації.

Характерною особливістю життєвого циклу цього шкідника є міграції. За їх інтенсивністю розрізняють міграційний і осілий типи популяцій шкідника. Перший з них поширений у Криму. За міграцію його особини зазвичай долають значні (150-200 км) відстані від місця зимівлі до посівів зернових і назад. Для осілих популяцій характерні недалекі (20-50 км) перельоти від місць зимівлі до посівів. У зв'язку з цим і характер динаміки міграційних і осілих популяцій істотно різниться. У перших відбувається постійний перерозподіл особин, за якого навіть велика територія може бути єдиним осередком розмноження шкідливої черепашки. У осілих популяцій можлива значна строкатість, зумовлена існуванням численних і достатньо автономних осередків або локальних популяцій (мікропопуляцій). Зазвичай радіус перельоту 10-15 км, інколи в рівнинних районах до 50 км [16].

У період жнив черепашки перелітають на інші злаки, а частково – в місця зимівлі. Переліт шкідливої черепашки в місця зимівлі починається в період збирання озимих.

Клопи мігрують з полів як поодиноко, так і групами, в денні й вечірні години. У вологу дощову осінь і зиму рослинна підстилка в місцях зимівлі дуже зволожується і популяція клопів на 35-80% гине від бактеріальних і грибних хвороб [9].

Серед паразитів черепашки відомо 14 видів комах, з яких найбільше значення мають теленомус Соколова, мікрофанурус Васильєва і мікрофанурус напівштрихуватий. В кінці періоду масового відкладання яєць в природних умовах від 50 до 90%, інколи 100% яйцекладок бувають уражені яйцеїдами.

В останні роки через глобальне потепління клімату спостерігається тенденція розширення ареалу шкідливої черепашки та збільшення питомої частки її серед інших клопів, зокрема маврського, австрійського, гостроголового тощо, які заселяють та пошкоджують зернові культури скрізь. Зростання чисельності шкідливої черепашки має місце також у центральній частині лісостепу т прилеглих областях, а саме Вінницькій, Київській, Полтавській, Черкаській, де цей фітофаг обраховується в надпороговій кількості (вище економічних порогів шкідливості). В степу показники чисельності клопа та пошкодження зерна в 2-10 і більше разів вище. Шкідлива черепашка на посівах зернових культур перебуває всього 2-3 місяці, протягом яких відбувається розвиток одного покоління фітофага, решту часу вони знаходиться в місцях зимівлі (лісосмугах, лісах). Але за цей невеликий проміжок часу, пошкоджуючи переважно колосові зернові, насамперед пшеницю, черепашка здатна значно знизити врожай, особливо його якість. Кількісних втрат врожаю завдають дорослі клопи, які перезимували. Пошкоджені рослини під час кущіння засихають, а в період колосіння утворюють часткову або повну білоколосицю [10].

Пошкодження рослин клопами, які перезимували виражається в кількісному зниженні урожаю за рахунок загибелі продуктивних стебел. Основна шкодочинність личинок і жуків нового покоління обумовлена способом перетравлення їжі. Вони вводять в зернівку слину з ферментами, за допомогою яких відбувається перетравлення рослинного білка, після чого всмоктують вже підготовлену їжу. У результаті цього різко знижується вміст і якість клейковини у зерні. Шкідливість личинок клопа залежить від їх віку [11]. Зерно, пошкоджене личинками молодших віків (другого і третього) у фазу наливання і молочної стиглості, деформується. Його маса в порівнянні із здоровим зменшується на 50-70%. Під час збирання велика частина такого пошкодженого зерна відходить в полову. Личинки в цей період знижують масу зерна і частково впливають на його якість. Личинки старших віків (четвертого і п'ятого) і клопи нового покоління менше впливають на кількість урожаю, але різко погіршують хлібопекарські якості борошна. Пошкоджене ними зерно в період молочновоскової і повної стиглості по масі мало відрізняється від здорового і під час збирання потрапляє на тік. У процесі помолу борошно із пошкоджених зерен змішується з борошном із здорових. Поки воно знаходиться в сухому вигляді, ферменти не діють, та варто додати в нього води для отримання тіста, як починається процес розщеплювання білкових молекул.

У результаті клейковина втрачає свої властивості. Домішка 2-3% пошкодженого зерна вже погіршує якість муки. Тісто з такої муки має низьку пружність, розпливається, не зберігає надану йому форму [12].

Під час формування молочної, воскової й повної стиглості зерном харчуються личинки та молоді клопи, які наносять найвідчутніших пошкоджень, здебільшого погіршуючи якість зерна. При цьому навіть незначні (2-3%) домішки пошкодженого зерна здатні відчутно погіршувати технологічні, смакові та хлібопекарські якості пшениці. Це обумовлюється руйнуванням білкових, вуглеводних і жирових компонентів ферментами слини черепашки, які знаходяться у пошкодженому зерні [13].

Зменшити втрати врожаю від шкідливих організмів, у т. ч. і шкідників, можна завдяки широкому впровадженню системи інтегрованого захисту озимої пшениці. Технологія захисних заходів передбачає не тільки правильний їх вибір, а й раціональне поєднання організаційно-господарських, агротехнічних, хімічних та інших методів захисту рослин. Особливу увагу слід звернути на добір і використання сортів озимої пшецниі, стійких проти пошкоджень найбільш поширеними й небезпечними видами. На сьогодні поки що не виведено сортів озимої пшениці, стійких проти пошкоджень клопом-черепашкою. Але сорти озимої пшениці мають різну відповідну реакцію на дію протеолітичних ферментів, котрі вводяться шкідником у зернівку при живленні [14-16].

Тому нами були проведені дослідження з вивчення особливостей розвитку, розповсюдження та шкідливості клопа-черепашки на посівах озимої пшениці різних сортів в умовах Південного Степу.

Зерно, пошкоджене клопом-черепашкою під час наливу,зсихається і набуває блідо-жовтого кольору. Воно стає щуплим, зморшкуватим, з жовтими плямами і часто помітними на них чорними крапками – сліди уколу клопа-черепашки. Пошкодження у фазі молочного стану менше змінює форму зерна, ніж у період наливу. Унаслідок пошкодження в цій фазі на поверхні зерна утворюються вм’ятини з жовто-кремовими або блід-жовтими плямами, які розміщуються з обох його боків по всій поверхні [17, 18]. Інколи бувають зморшки, але не такі чіткі, як від пошкодження в процесі наливу зерна. Якщо клоп-черепашка пошкоджує зерно на початку воскової стиглості, воно здебільшого зберігає свою форму, інколи в окремих місцях, частіше біля борозенки, спостерігається зморшкуватість. Проколюючи зерна, клоп-черепашка виділяє слину, яка не поширюється по ендосперму, як у попередні строки пошкодження, а локалізується в зоні уколу. На поверхні зерна утворюється жовто-кремова пляма,часто з чорною крапкою. Від пошкодження зерна у фазі повної стиглості зберігається його форма і розмір, але утворюється жовто-кремова пляма з різко вираженим контуром з однією або декількома крапками. Часто клоп-черепашка пошкоджує зародок, особливо у фазі повної стиглості зерна. Навколо зародка формується біла пляма без зморшок і слідів уколу [19, 20].

Згідно зі стандартом, за зовнішнім виглядом розрізняють три ознаки пошкодження зерна клопом-черепашкою на поверхні зерна:

1) є слід уколу у вигляді темної цятки, навколо якої утворюється світло–жовта пляма округлої або неправильної форми;

2) утворюється така ж пляма, але в її межах є вдавленість чи зморшкуватість без слідів уколу;

3) біля зародка утворюється світло–жовта пляма без здавленості або зморшкуватості і без слідів уколу (рис. 1.7) [20].



Рисунок 1.7 – Зерно, пошкоджене клопом-черепашкою [14]

Пошкодження дорослими особинами зерна пшениці у воскову й, особливо, у повну спілість, приводить до погіршення якості зерна й, у першу чергу, до зниження білків (у цьому випадку мало щуплих зерен, видимі лише укуси клопом) [21].

Як правило, високій шкідливості клопа сприяє жарка суха погода в перезбиральний і збиральний періоди. Клоп-черепашка, проколюючи своїм довгим (до 6 мм) хоботком оболонку зерна, уводить у центр зернівки близько зародка рідину, що містить дуже сильні ферменти, типу тріптази з оптимумом дії при слаболужній реакції. При цьому в місці укусу утворюється біла пляма із чорною крапкою. При натисненні ендосперм у місці поразки легко кришиться [16].

Уведені клопом-черепашкою ферменти залишаються в зерні й надовго зберігають активність. Після розмелу зерна, поки борошно залишається в сухому стані, ферменти не діють або діють слабко, залежно від її вологості й відносної вологості навколишнього повітря. Як тільки з борошна починають місити тісто, ферменти активізуються, і починається бурхливий процес розщеплення білкових молекул. У результаті клейковина втрачає свої пружноеластичні властивості, стає липкою, тягнеться; здобуває сірий або темно-сірий колір [22].

Послаблення клейковини й різке погіршення її фізичних властивостей є результатом змін білково-протеіназного комплексу. При цьому вміст у зерні загального й білкового азоту різко знижується й зростає вміст водорозчинних азотистих речовин, а також різко підвищується протеолітична активність зерна. Відзначене зростання гідратації клейковини, за рахунок чого створюється ілюзія збільшення кількості клейковини при ушкодженні зерна клопом-черепашкою, хоча насправді зростання маси сирої клейковини відбувається за рахунок її більшої обводненості, яка збільшується в 2 рази (330 замість 160).

Дезагрегуючі клейковину протеолітичні ферменти клопа-черепашки зрушують і її сульфгідрильно-диоульфінду систему, що веде до розслаблення клейковини [23].

Спеціальними дослідженнями встановлено, що в зерні, ушкодженому клопом-черепашкою, збільшується в 3,5 рази протеолітична активність (138,5% проти 45-39% у нормальнім зерні); в 1,5 рази підвищується вміст вільних амінокислот. Змінюється склад білка: знижується зміст клейковиних білків – 69% проти 88% – у нормальному зерні, що пов'язане з гальмуванням синтезу білків і, у першу чергу, глютеніна: його в 4 рази менше, ніж у нормальнім зерні.

Протеолітична активність збільшується тем вище, чим у більш пізню фазу відбулося ушкодження зерна клопом-черепашкою. У зерна, ушкодженого клопом-черепашкою, різко підвищується мікробіологічна зараженість, знижується схожість [17].

Що стосується фізичних властивостей тісту, то вони різко погіршуються зі збільшенням показників на приладах ІДК-2 або ІДК-3.

Те ж відбувається й з якістю хліба. Хліб, випечений із зерна з показаннями ІДК понад 103 од., не відповідає вимогам стандарту по об'ємному виходу хліба (нижче 300) або по формостійкості (нижче 0,30). Дані підтвердили раніше проведені дослідження, що партія з наявністю зерен, ушкоджених клопом-черепашкою, понад 3% не придатна для випічки хліба (якість клейковини III гр.) [24].

На посівах з високим рівнем заселеності хлібними клопами за відсутності хімічного захисту знижуються не лише хлібопекарські, а й насіннєві якості зерна. Причому втрати або зниження схожості насіння значною мірою визначаються не тільки чисельністю шкідника, а й місцем пошкодження. Найбільш небезпечними є пошкодження безпосередньо зародка, особливо в період повної стиглості зерна. Так, при експертизі зразків зерна виявлено, наприклад, що при 6%-ному рівні пошкодження зернівки схожість і енергія проростання зерна знижуються на 2-3%, а при такому ж пошкодженні зародка – на 22-26% [25].

## 1.2 Територіально-метерологічна характеристика дослідження

Площа Василівського району складає 1,5 тисяч км2. Західна частина району лежить на південних схилах Придніпровської височини, східно-низовинна. Поверхня Запорізького району – хвиляста лісовина рівнина, розчленована ярами та балками; трапляються зсуви. Пересічна температура січня -5,0оС; липня +22,5оС. Опадів 450 мм на рік. Період з температурою понад +10оС становить 170 днів. Висота снігового покрову 15 см. Опадів 425-450 мм, найбільше влітку [26].

Запорізький район належить до посушливої, дуже теплої агрокліматичної зони. З півночі на південь протікає Дніпро з притокою Кінською. Основні типові ґрунти – звичайні малогумусні (86,5% площі району). Природна степова рослинність збереглася на схилах ярів та балок. Площа лісових насаджень – 6,2 тисяч га, у тому числі полезахисних смуг 2,1 тисяча га.

Територія Василівського району розташовується в зоні помірних широт з достатньо активною атмосферною циркуляцією, переважно з перенесенням повітряних мас. Клімат району досліджень є помірно-континентальним. Відрізняється спекотним і сухим тривалим літом та зимою з періодичними відлигами й нестійким сніговим покривом (товщина снігового покриву не перевищує 5-10 см). Однією з особливостей клімату території є значні коливання погодних умов в окремі роки. Помірно вологі роки змінюються різко засушливими, які супроводжуються додатковою дією суховіїв. Пори року характеризуються спекотним літом, тривалою й відносно теплою осінню, не стійкою, але інколи холодною зимою та достатньо короткою весною, яка часто супроводжується суховіями.

Середня температура січня складає – -2 … -9о С, липня – +20 …+24о С, безморозний період триває 220 діб, вегетаційний період становить 210-245 діб. Найбільш сонячними місяцями є червень-серпень, а мінімальна кількість сонячного світла припадає на грудень, коли спостерігається коротка доба і велика імовірність похмурого неба. У середньому спостерігається 85-90 діб на рік, коли сонячне світло повністю відсутнє через наявність хмар. Взимку щомісячно спостерігається 15-20 похмурих діб, влітку – 1-2.

Кількість опадів на рік коливається у межах 450-330 мм. Максимум опадів припадає на першу половину літа. Разом з тим, достатньо часто спостерігається наявність весняно-літніх засух. Для степової зони властиве значне випаровування – близько 900-1000 мм/рік.

Ксерофільне багатолітнє різнотрав’я: синьоголівник представлене цмином піщаним (*Helichrysum arenarium* Dl.), люцерною серповидною (*Medicago falcata* L.), чистецем прямим (*Stachys recta* L*.*), жовтушником сірим (*Erysimum canescans Roth*). Мезофільне різнотрав’я представлене різноманітними дводольними мезофітами або мезоксерофітами, наприклад конюшиною (*Trifolium montanum* L., *Trifolium aplestre* L.). Ксерофільні рослини представлені чабрецем Маршала (*Thymus maarschallianus Willd*), австрійським полинем (*Artemisia austriaca* Jacq.). Крім злаків у складі травостою степів достатньо багато дводольних, ефемерів, ефемероїдів – крупка весняна (*Drab averna* L*.*), адоніс гіацинтик (Hyacintella leucophaea *Schur*), тюльпан (*Tulipa monticola Wulff*), горицвіт весняний (*Adonis vernalis*), тощо.

Поряд із степовим типом рослинності (підтипи різнотравно-ковилових степів та їх петрофільні й псамофільні різновиди, лугові й чагарникові степи) тут зустрічаються лісовий (підтип байрачний, заплавний та штучний ліси), луговий, болотяний та водяний типи рослинності [12].

Байрачні ліси зустрічаються переважно серед ярів степу, їх основу складає дуб (*Quercus robur*), присутні в’яз дрібнолистковий (*Ulmus laevis*), липа дрібнолисткова (*Tilia cordata*), береза (*Betula pendula*), яблуня дика (*Malus sylvestris*), груша звичайна (*Pyrus communis*), глід (*Cataegus monogyna*), шипшина (*Rosa canina*), терен (*Prunus spinosa*). У заплаві річки Дніпро розвинені невеличкі ліси – зустрічаються збіднені діброви й переважають ділянки з чорної тополі (*Populus nig*ra), білої верби (*Salix alba*); значні простори зайняті верболозом. Достатньо добре розвинений ярус кущів, у якому переважають аморфа (*Amorpha fruticosa*), бузина чорна (*Sambucus nigra*), шипшина (*Rosa canina*), терен (*Prunus spinosa*).

Ентомофауна характеризується багаточисельністю і значним різноманіттям. Фауна широколистяних лісів збіднена, але деякі види набувають значення як шкідники (*Cerambyx cerdo, Zeuzera pyrina, Tortrix viridana, Porthetria dispar*); зустрічаються деякі види, властиві лише степовій зоні (*Megopis scabricornis*), лугові види зустрічаються переважно на пониженому рельєфі. На плато переважають мезофільні або ксерофільні види; стають характерними степові ксерофіли.

## 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 2.1 Матеріали та методи дослідженя

Кваліфікаційну роботу виконували на протязі 2017-2019 рр. в ФГ «Транзит» Василівського району Запорізької області.

Дослідження проводили в північній підзоні Степу України, яка характеризується помірно континентальним кліматом з недостатнім і нестійким зволоженням, а також суттєвими коливаннями погодних умов по роках.

Для вирішення поставлених завдань були закладені лабораторні, лабораторно-польові та польові досліди. Особливості екології, біології та динаміки чисельності шкідників вивчали за методиками И. Я. Полякова, 2009, В. П. Омелюти та ін. 2011, В. Ф. Пересипкіна, (1989). Польові досліди закладали згідно загальноприйнятих методик Б. О. Доспехов, (1985); В. О. Єщенко (2005). Випробування інсектицидів проводили згідно методики С. О. Трибеля та ін. [27]. Система спостережень за хлібними клопами передбачає кілька обстежень посівів та місць зимівлі шкідників (галявин лісів, лісосмуг тощо). Так, можливу чисельність шкідників на другий рік і їх перезимівлю встановлюють обстеженням лісосмуг, інших місць зимівлі восени (кінець жовтня) і навесні (кінець березня – початок квітня). Для визначення динаміки заселення озимої пшениці та інших зернових клопами, що перезимували, навесні у період відновлення вегетації і на початку виходу в трубку обстежують посіви. Інтенсивність пошкодження і необхідність захисних заходів проти личинок клопів встановлюють обстеженням на початку цвітіння у фазі формування зернівки і на початку молочної стиглості пшениці.

Місця зимівлі обстежують за методом облікових ділянок 50x50 см з розрахунку одна ділянка на 1 га лісу або по 20 ділянок на квартал. Розміщують ділянки в лісі у шаховому порядку на однаковій віддалі. В глибині лісу проби відбирають доти, поки зустрічаються клопи. В лісосмугах відбирають одну ділянку на 0,5 га, але не менше 8 на досліджувану смугу, розміщуючи їх зигзагом: перша у лівому крайньому ряду, друга – в середньому, третя – в правому крайньому, четверта – посередині і т. п. У кожній пробі старанно перебирають або пересіюють підстилку через сито, вибирають окремо живих і загиблих клопів, встановлюючи процентну кількість перезимованих. В разі необхідності визначають видовий склад зібраних клопів, статеве співвідношення тощо [28].

Посіви озимої пшениці та інших колосових зернових обстежують у фазі весняного кущіння з метою встановлення динаміки заселення їх шкідниками і необхідності хімічних обробок. На ділянках 50х50 см (0,25 м2), розміщених у шаховому порядку рівномірно на всьому полі, провадять обліки за допомогою рамки, яку накладають на рослини випадково. Всі стебла всередині рамки струшують на землю і підраховують кількість клопів. При цьому оглядають грудочки рослинні рештки тощо, куди черепашка ховається в похмуру, прохолодну погоду. На 100 га площі беруть 16 проб, при більших розмірах полів на кожних 50 га обстежують ще 4 ділянки. В результаті встановлюють середню чисельність шкідників на 1 м2 посіву.

За таким же методом провадять й інші обліки. Для встановлення кількості відкладених яєць і ураження їх теленомінами уважно оглядають листки і стебла злаків. Личинок розподіляють за віком і підраховують віковий склад популяції у процентах (за 100% беруть всіх зібраних комах). Ураженість яєць теленомінами також визначають у процентах до всіх знайдених яєць, їх розподіляють за групами: личинки уже вийшли (прозорі шкаралупки), свіжо відкладені, "з якорем", уражені теленомусами.

У фазах формування зернівки і початку молочної стиглості обліковують за вищеописаним способом. При небезпечній чисельності шкідників визначають доцільність обробок. Для обчислення пошкодження стебел і білоколосиці пшениці 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 процентах на 1 м2. Для визначення пошкодження зерна на певному полі відбирають пробний сніп перед обмолочуванням валків. Якщо потрібно знати пошкодження зерна на різних ділянках поля, то снопи відбирають прямо в полі перед збиранням чи скошуванням. Сніп беруть так: стебла захвачують жменями близько до основи, щоб захопити і підгін. З нього після обмолочування відбирають середню пробу очищеного зерна і зважують три наважки по 10 г. Зерно кожної наважки переглядають, відбирають пошкоджене, зважують і вираховують процент, приймаючи за 100 масу зерна в пробі. Для обліку чисельності листкових злакових попелиць, цикадок і ентомофагів використовували загальноприйняті для ентомологічних досліджень методики: методи облікових рядків, облікових рослин та облікових ділянок, метод ентомологічного косіння, облік чисельності дрібних рухливих комах з використанням ящика Петлюка.

Значення агротехнічних заходів вирощування озимої пшениці у регулюванні чисельності листкових злакових попелиць і цикадок та в розповсюдженості вірусних хвороб проводили в багатофакторному досліді Площа ділянки – 100 м2, облікова – 70 м2, повторність – 3-кратна. Для виявлення й обліку комах на рослинах використовували ентомологічний сачкок із змінними комахозбірниками. Він складається із закріпленого на палиці довжиною 1,5 м металевого обруча діаметром 30 см, на який пришивають мішок, зшитий з легкої тканини, глибиною близько 60 см, що закінчується конусоподібним краєм із змінним мішечком комахо збірника на кінці. Сачком виявляли значну кількість дрібних і рухливих комах на рослинах. Обстежували, рухаючись по полю, змахуя попереду себе сачком, ніби косою, з кутом захвату 90°, проводячи краєм обруча по рослинах. Робили 100 змахів, узятих у кілька прийомів (по 20-25 змахів). Добутих комах заморювали, переносили у банки й аналізували у лабораторії. Дані заносили у щоденник [27].

У зв’язку з тим, що максимальна чисельність дорослих трипсів на посівах пшениці спостерігалась на початку її колосіння, у цей час проводили їх облік.

У першу чергу перевіряли посіви для виявлення трипсів на насінних ділянках, а також у вогнищах високої чисельності цих шкідників. Чисельність личинок трипсів на колоссі обчислювали в кінці наливання – на початку молочної стиглості зерна. Методика обліку була аналогічною, як і за підрахунками дорослих комах. Для визначення динаміки заселення озимої пшениці зараженой трипсом, що перезимував, навесні у період відновлення вегетації і на початку виходу в трубку обстежували посіви. Інтенсивність пошкодження і необхідність захисних заходів проти личинок трипсів встановлювали обстеженням на початку цвітіння у фазі формування зернівки і на початку молочної стиглості пшениці.

Посіви озимої пшениці обстежували у фазі весняного кущіння з метою встановлення динаміки заселення їх шкідниками і необхідності хімічних обробок. На ділянках 50х50 см (0,25 м2), розміщених у шаховому порядку рівномірно на всьому полі, проводили обліки за допомогою рамки, яку накладали на рослини випадково. Всі стебла всередині рамки струшували на землю і підраховували кількість трипсів. При цьому оглядали грудочки рослинних рештків тощо, куди трипс може сховатися в похмуру або прохолодну погоду. На 100 га площі брали 16 проб.

У фазах формування зернівки і початку молочної стиглості обліковували за вищеописаним способом. При небезпечній чисельності шкідників визначали доцільність обробок.

Для обліку трипсів використовували загальноприйняті для ентомологічних досліджень методики: методи облікових рядків, облікових рослин та облікових ділянок, метод ентомологічного косіння [28].

Облік трипсів проводили восени та влітку. Чисельність немігруючих злакових трипсів визначали аналізом рослинних проб. Одну пробу складали рослини, зібрані на 0,5 м рядка посіву, а сума всіх проб дорівнювала кількості рослин на 1 м2, у тому числі й заселених шкідником. На кожному полі відбирали 16 проб: чотири – вздовж лісосмуги або з боку переважаючих вітрів (звідки може спостерігатися інтенсивне залітання трипсів) на віддалі 15-20 м від краю поля. Аналіз провадили у лабораторії. Враховували і те, коли після осіннього обліку стоїть тепла погода, то самки продовжують відкладати яйця і при наявності 5-10 яєць на 1 м2 – посівам загрожує небезпека масового розмноження шкідника в наступному році, особливо за сприятливих погодних умов на весні і літом.

Облік в період активного розвитку визначали чисельність і розміщення трипса пшеничного на тонкостеблих злаках – регулярним оглядом рослин. Перший облік проводили у фазі повного кущіння і на початку виходу в трубку озимої пшениці. Проби рослин переглядали за схемою, запропонованою для обліку чисельності зимуючого шкідника [29, 30].

Усіх зібраних комах заморювали в марильці, систематично викладали на ентомологічні матрасики, оформлювали етикетками на якій зазначали назву місцевості, точну дату, умови збору, прізвище збирача.

Ступінь заселення рослин встановлювали за шестибальною шкалою [31]:

0 – рослини не заселені;

1 – окремі особини або поодинокі невеликі колонії (3-5трипсів) на рослині;

2 – колонiя (10-15 особин) займають ¼ частини колоска;

3 – декiлька колоній займають половину колоска (20-30 трипсiв);

4 – декiлька колоній, якi займают ¾ колоска (30-50 особин);

5 – весь колосок покритий трипсами (понад 50 особи).

У фазі початку цвітіння озимої пшениці проводили наступний облік чисельності трипса пшеничного, підраховували їх на колоссях [32, 33].

Поведінка, особливості розселення трипсів, плодючість самок і інтенсивність відкладання яєць вивчались візуально в польових і лабораторних умовах [34, 35].

## 2.2 Статистична обробка отриманих результатів

Отримані результати були статистично оброблені за Доспеховим [36], Г.Ф. Лакіним [37] та з використанням програми Microsoft Excel.

Усі дослідження проводилися у 3-кратній повторюваності, тому для математичної обробки використовували формули для малої вибірки. За допомогою статистичних формул було визначено такі параметри:

Середнє значення, яке визначалось за формулою [2.1]:

**** (2.1)

де – середнє значення;

*xi*– значення варіанта;

n – загальне число варіантів;

– знак сумування варіантів в межах від першого до n-го варіанту.

Середнє відхилення, яке визначалось за формулою [2.2]:

**** (2.2)

Де S*х*– середнє відхилення;

– середнє значення;

*xi* – значення варіанта;

n – загальне число варіантів;

∑– сума.

Коефіцієнт кореляції, який визначався за формулою [2.3]:

, (2.3)

Де ρ*x*у– коефіцієнт кореляції;

– середнє значення першого ряду показників;

*xi* – значення варіанта першого ряду показників;

– середнє значення другого ряду показників;

*уi* – значення варіанта другого ряду показників;

n – загальне число варіантів;

S*х* – середнє відхилення першого ряду показників;

S*у* – середнє відхилення другого ряду показників;

– знак сумування варіантів в межах від першого до n-го варіанту.

t-критерій Стьюдента, який визначався за формулою [2.4]:

, (2.4)

де ,  – середні арифметичні показники рядів;

,  – помилки середніх арифметичних у різних рядах [35].

## 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

## 3.1 Формування структури ентомофауни шкідників та агробіоценозу озимої пшениці півдня Степу України

За результатами проведених досліджень встановлено, що незалежно від погодних умов року та особливостей розвитку озимої пшениці, серед основних і найбільш небезпечних шкідників, які завдають значної шкоди в південному Степу вирізняється комплекс сисних комах: пшеничного трипсу, злакових попелиць тахлібних клопів.

За результатами досліджень в ФГ «Транзит» Василівського району Запорізької області до групи екологічно константних видів комах-шкідників озимої пшениці відносяться (рис. 3.1): злакові мухи, злакові попелиці; шкідливі клопи – шкідлива черепашка; хлібні жуки; трипс пшеничний, совка озима, хлібна жужелиця, дротяники та несправжні дротяники. В умовах 2017-2019 р.р. домінуєчими є клоп – шкідлива черепашка та трипс пшеничний.

Рисунок 3.1 – Видовий склад шкідників озимої пшениці в ФГ «Транзит» Василівського району Запорізької області

## 3.2 Динаміка розвитку клопа шкідливої черепашки

Запорізька область належить до зони масового розмноження і постійної шкодочинності шкідливої черепашки. Розвитку та розповсюдженню шкідника тут сприяють кліматичні умови, наявність достатньої кормової бази (посіви пшениці, ячменю) та місць зимівлі. Серед більш як 20 видів рослиноїдних клопів, що пошкоджують озиму пшеницю, в зоні наших досліджень виявлено 10 видів з трьох родин: шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put*.*), маврська черепашка (*Eurygaster maurus* L*.*), австрійська черепашка (*Eurygaster austriacus* Schrnk.) з родини щитники-черепашки (*Scutelleridae*); елія гостроголова (*Aelia acuminata* L*.*), елія носата (*Aelia rostrata* Boch*.*), щитник гостроплечий (*Carpocoris fuscispunus* Boch*.*), щитник звичайний (*Carpocoris pudicus* *Poda*) з родини пентатомід (*Pentatomoidea*); сліпняк польовий (*Lydus pratensis* L.), сліпняк мандрівний (*Notostira erratica* L.), хлібний клопик (*Trigonotylus ruficornis* G.) з родини сліпняки (*Miridae*). Найбільш чисельним видом була шкідлива черепашка, частка якої складала понад 80% від загальної чисельності клопів (рис. 3.2), субдомінантним – елія гостроголова, частка якої становила від 4% у 2017 р. до 55% в 2019 році. Інші види були малочисельними.

Клоп-черепашка протягом року дає одне покоління. Активний спосіб життя триває близько 3-х місяців, решту часу шкідник проводить у місцях зимівлі – лісосмугах, лісах під опалим листям. Навесні, припрогріванні підстилки до 12-14°С, клопи прокидаються, а за температури 16-17°С з'являються на її поверхні. Масовий переліт їх на посіви пшениці починається, коли впродовж 3-5 діб денна температура повітря сягає не нижче18-19°С. Щодо фенології деревних насаджень це збігається з розпусканням бруньок на тополі, кленові й дубові літньому. Залежно від метеорологічних умов календарні строки виходуклопів у різні роки значною мірою коливаються. У разі теплої весни в степовій зоні України міграція клопів на посіви завершується в другій половині квітня, а іноді й до кінця травня [38, 39].

Рисунок 3.2 – Видовий склад клопів – шкідників озимої пшениці

У вегетаційних умовах 2017-2019 рр. заселення посівів озимої пшениці клопом-черепашкою, який перезимував, спостерігалось 16-17 квітня. Першими починають вилітати самці, та поступово статеве співвідношеннявирівнюється. Співвідношення 1:1 є діагностичною ознакою завершення міграції шкідливої черепашки на поля. Спочатку клопи заселяють посіви озимої пшениці, пізніше ярі колосові.

Спочатку після перельоту на посіви зернових колосових у прохолодні доби клопи мешкають у нижньому ярусі стеблостою, ховаються у вузлах кущіння, в тріщинах та під грудочками ґрунту. В сонячну і теплу погоду за температури понад 18°С вони активні ізавдають істотної шкоди, пошкоджуючи рослини у фазі кущіння й виходу в трубку. Проколюючи хоботком стебло нижче зачатка колоса, клопи висмоктують соки рослини. У місці уколу утворюється перетяжка, пошкоджені стебла довго залишаються зеленими, але не колосяться і поступово відмирають. При уколі у стрижень колоса, який знаходиться впазусі листка, вище місця уколу виникає білоколосість. Через 8-10 днів діб після перельоту і посиленого живлення відбувалось відкладання яєць. Самки відкладають їх у два ряди, найчастіше по 7 у кожному, на листки злаків, різнихбур'янів, стебла, рослинні рештки, грудочки ґрунту. Період відкладання яєць триває 40-50 діб. Одна самка може відкласти 200-350 і більше яєць. У 2018 році внаслідок прохолодної погоди яйцекладка розпочалася декілька пізніше (4 травня). Через6-20 діб із яєць відроджуються личинки, які не живляться до першоголиняння. Живлення їх вегетативними і генеративними частинами злаків починається здругого віку. Найбільшої шкоди завдають личинки старших віків і клопи нової генерації, цикл їх може завершитися тільки при живленні зерном [40].

Початок відродження личинок спостерігали 21-24 травня, окрилення клопа – 16-19 червня. На фазу повної стиглості зерна озимої пшениці спостерігали 100% окрилення клопів нового покоління. Переліт клопів у місця зимівлі відбувався 28-30 червня 2017 р. У 2019 році переліт клопів розпочався з 6 липня.

Фенограма шкідника наведена нижче у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Фенограмаклопа шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Місяць | Квітень | | | Травень | | | Червень | | | Липень | | | Серпень | | | Вересень | | | Зимівля |
| Декада | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| імаго | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| яйце |  |  | . |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| личинка |  |  |  | - | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| лялечка |  |  |  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |

Примітки:

1. ( ) – зимуюча стадія.
2. **·** – стадія яйця.
3. + – стадія дорослої комахи (імаго).
4. - – стадія личинки.
5. 0 – стадія лялечки.

Молоді клопи впродовж 8-14 діб інтенсивно живляться зерном для накопичення в тіліпоживних речовин.

Під час збирання озимих недогодовані клопи розселяються по різних біотопах, часто скупчуючись на ярих культурах, зокрема на кукурудзі, частина їх летить у місця зимівлі, де продовжує живитись насінням злакових трав, а інколи й деревних порід (клен, ясен тощо).

Клопи, які накопичили жировий запас, у перші ж дні після міграції на зимівлю ще в липні укриваються під підстилкою в пухкому, трохи зволоженому шарі ґрунту й залишаються тамнерухомими до весни.

В ареалі шкідлива черепашка повсюдно розвивається в одній генерації.

Переліт шкідливої черепашки в місця зимівлі починається в період збирання озимих.

В умовах України розрізняють три різноякісні періоди шкодочинності черепашки. Перший припадає на фазу відростання, трубкування й колосіння озимої пшениці. Найуразливіші до пошкоджень рослини озимих у фазі відростання й трубкування. У цих фазах рослини доволі чутливі до пошкоджень перезимувалими клопами, які призводять до відчутних кількісних втрат урожаю. Внаслідок харчування клопів на рослинах, центральне (подекуди бічні) стебло відмирає або деформується. Під час колосіння пошкодження призводить до білоколосиці. Шкодочинність клопів посилюється, якщо у ранньовесняний період утримується посуха. За вчасного випадання дощів і високої агротехніки шкода від клопів може бути значною мірою послаблена. Другий період – фази цвітіння й початку формування зерна. Пошкоджують здебільшого личинки молодших віків, що спричиняє плюсклість зерна: маса 1000 зернин зменшується до 76%. Таке зерно під час очищення вибраковується, що теж знижує кількісний показник урожаю. Третій період пошкоджень починається з фази молочного стану зерна і завершується періодом збирання врожаю. Шкодять личинки різних віків і дорослі клопи нового покоління.

В період активного життя шкідливої черепашки відмічено природні коливання її чисельності. При перельоті клопів з місць зимівлі на посіви спостерігається поступове наростання чисельності, що триває до масового відкладання яєць. Після парування і відкладання яєць відбувається спад чисельності імаго в результаті природної смертності шкідника, що припадає на період колосіння – цвітіння рослин пшениці (рис. 3.3).

Пік максимальної чисельності шкідника припадає на молочну стиглість зерна, що спостерігалося в 2017 році. Особливими видалися умови 2018 року. Розвиток рослин озимої пшениці проходив більш швидкими темпами, ніж зазвичай – міжфазні періоди скоротилися майже вдвічі. В ці роки за рахунок загибелі від посухи великої кількості яєць перших кладок – пік максимальної чисельності шкідника відмічено у фазу воскової стиглості зерна.

Рисунок 3.3 – Сезонна динаміка чисельності шкідливої черепашки на посівах озимої пшениці

У 2019 році переліт хлібних клопів з місць зимівлі на посіви пшениці відмічений у першу декаду травня. Клопи з родини пентатомід (елія гостроголова, елія носата, гостроплечий щитник, ягідний клоп) перелітали з багаторічних злакових трав на посіви озимої пшениці після викидання колосу. Початок відродження личинок припав на фазу цвітіння, в цей період їх щільність становила 1.4– 4,2 екз./м2

Личинки та імаго клопів родини щитників черепашок та пентатомід харчувалися на зерні до його достигання, щільність 6,0 – 10,1 екз./м2 та перевищувала порогову – 2 екз./м2

Сезанна динамика шкідливої черепашки за фенофазами пшениці озимої залежно від сорту, екз/м2, (2019 р.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фенофази розвиту пшениці озимої | чисельность шкідливої черепашки екз./м2 | | |
| Херсонська безоста | Краснодарська безоста | Одеська 267 |
| Сходи –третій листок | 0 | 0 | 0 |
| Осіннє кущення | 0 | 0 | 0 |
| Весняне кущення | 0 | 0 | 0 |
| Вихід у трубку | 1,2 | 1,15 | 1,17 |
| Колосіння – цвітіння (імаго і личинки) | 1,4 | 1,5 | 4,2 |
| Наливання зерна (личинки) | 4,3 | 2,8 | 6,3 |
| Молочна стиглість | 5,1 | 5,7 | 11,1 |
| Воскова стиглість | 6,3 | 6,6 | 12,3 |
| Повна стиглість зерна | 6,0 | 6,1 | 10,1 |

## 3.3 Динаміка розвитку трипса пшеничного

Найбільш чисельними з групи сисних комах на озимій пшениці в степовій зоні України є трипси ряду Бахромчастокрилі (*Thysanoptera*), родини Трипси *(Thripidae)* [30, 41]. За результатами наших досліджень їх частка у ентомокомплексі шкідників в період достигання зерна, сягає 56%, а чисельність в окремі роки перевищує 105 личинок на один заселений колос. Виявлено 5 видів трипсів: пшеничний (*Haplothrips tritici* Kurd*),* житній *(Limothrips denticornis* Hal*.),* злаковий *(Anaphothrips obscurus* Mull*.),* польовий *(Chirothrips manicatus* Hal*.),* хлібний *(Limothrips cerealium* Hal*.).*Серед сисних шкідників виділяються трипси, з яких найбільш розповсюдженим і шкодочинним є пшеничний (*Haplothrip stritici* Kurd.), в меншій – трипс, тонковусий, стрункий, поодиноко – трипс злаковий, житній, рожевохвостий і польовий (рис. 3.4).

Рисунок 3.4 –Розповсюдженість трипаса на посівах пшениці озимої

Облік чисельності трипса пшеничного засвідчили що зазвичай навесні при досягненні середньодобової температури всього лише 8°С на глибині залягання личинки 5-10 см в глибину, відмічали вихід її на стерню і соломисті залишки, де личинка проходила всі стадії перетворення у дорослу комаху – пронімфа, німфа і, нарешті, імаго.

Пшеничний трипс по всьому ареалу має однорічну генерацію. У своєму розвитку від яйця до імаго проходить п'ять стадій – дві рухливі, що харчуються личинкові стадії і малорухливі, що не харчуються стадії пронімфи, німфи 1 і німфи 2. Вiдкладання яєць вiдбувалося в третiй декадi травня в першiй і другiй декадi червня. Ембріональний розвиток тривав близько 8 днів. Личинки першого віку мали потовщені ноги, струнке тіло, добре пристосоване до пошуків місць харчування на рослині, личинки 2-го віку були менш рухливі, мали більш тонкі ноги, пристосовані до пересування по поверхні грунту. Ротовий апарат спеціалізований, колючо-сисний призначений смоктати вміст клітин. Зачатки крил з'являються у пронімфи, а бульбашковидні присоски на лапках – у імаго. Імаго трипсів має поряд з трофічною функцією ще розселювальну і генеративну.

У пшеничного трипса зимують закінчивши харчування личинки другого віку. Їх зимівля відбувається в умовах підвищеного зволоження серед дрантя, рослинних залишків, при нестачі вологи – в грунті. Глибина проникнення личинок в грунт змінюється від 5-20 см концентруючись в верхньому шарі 0-5 см. Період з моменту відходу личинок другого віку на зимівлю з колосків в грунт до перетворення на дорослу комаху триває близько 10 місяців.

Навесні при температурі грунту близько 8°С личинки пробуджуються, залишають місця зимівлі, і, починаючи з кінця квітня, першої половини травня до першої декади червня, перетворюються в пронімф, німф 1, німф 2 і нарешті, у дорослих комах. Метаморфоз личинок трипса проходить як всередині порожнин залишків рослин, що лежать на поверхні грунту, куди вони забираються після зимівлі, так і в грунті. У грунті він протікає в більш пізні і розтягнуті терміни, в порівнянні з її поверхнею.

За нашими спостереженнями було складено фенологічний календар, який наведений в таблиці 3.2.

На озимій пшениці з’являється імаго пшеничного трипса в середині другої декади травня. До моменту виходу колоса (періодвиходу в трубку-колосіння) відмічали концентрування самок на поверхні трубки і нижній частині прапорцевого листка. Вони виділяли феромони, залучаючи самців, спарюватися і зазвичай відкладали яйця на внутрішню сторону колоскових лусок. Потім з’являлися світло-зелені личинки, пізніше вони ставали яскраво карміновими. Розвивалися вони швидко (до 2-3 мм) і інтенсивно харчувалися. Відродження личинок трипса відмічали в середині червня, а на початку липня вони закінчували живлення. Період живлення складає приблизно 60 діб [42].

Таблиця 3.2 – Фенологічний календар пшеничного трипса (*Haplothripstritici* Kurd)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік | квітень | | | травень | | | червень | | | липень | | | серпень | | |
| I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| 2017 | (-) | (-) | (-) | (-) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | • | • | • |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | – | – | – | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) |

Примітки: (-) – зимуюча личинка; – – личинка; + – імаго; • – яйце.

Пшеничний трипс добре пристосувався і синхронізувався у своєму розвитку з проходженням фаз вегетації пшениці озимої. Динаміка чисельності пшеничного трипса за фенофазами культури за 2017-2019 рр. наведена на рисунку 3.5.

Трипси в невеликій кількості з’являються в фазу виходу в трубу. Потім відбувається їх збільшення майже в 2 рази в фази колосіння і цвітіння. Максимально високу кількість трипсів відмічали в фазу молочної стиглості озимої пшениці. Найвищій показник був відмічений в 2016 р. це 58,3 екз/колос. До фази воскової стиглості та на початку повної стиглості озимої пшениці личинки трипса завершували розвиток та відлітали до місць зимування. В дану фазу щільність шкідника знижувалась.

Отже, спостерігаючи за різними стадіями розвитку пшеничного трипса зробили висновок що на поширеність і численість впливають абіотичні фактори такі як температура, вологість грунту, вітри. Надто високі температури повітря й суховії негативно впливають на нього. Зниженню чисельності шкідника сприяє також підвищена вологість грунту (восени й навесні). Розвитку личинок сприяють високі літні температури і невелика кількість опадів. В спекотну погоду шкодочинність личинок зростає за рахунок більшої потреби в волозі і тим самим вони вживають більше рослинного соку з зернівки [43, 44]. Крім того підтверджується тісний онтогенетичний зв’язок шкідників з розвитком рослин.

Рисунок 3.5 – Динаміка чисельності пшеничного трипсу за 2017-2019 рр.

У зв’язку з тим, що максимальна чисельність дорослих трипсів на посівах пшениці спостерігали на початку її колосіння (третя декада травня) в цей час ми здійснювали їх облік. Для цього на полі відбирали 16 проб кожна з яких була по 10 колосків. Проби розміщувались в мішечки з тканини, які щільно закривали, а потім в лабораторії підраховували загальну кількість трипсів та їх середню чисельність на один колос. Облік повторювали в першу і другу декаду червня данні обстежень наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Динаміка чисельності трипсів імаго на полі 2019 р.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фенофаза | Кількість екз. в 100 колосках | Кількість екз./росл. | Частка, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Колосіння 25.05 | 552 | 5,5 ± 0,04 | 4,4 |
| Колосіння 9.06 | 1641 | 16,4 ± 0,1 | 13 |
| Цветіння 15.06 | 3177 | 31,7 ± 0,19 | 25,2 |
| Цветіння 20.06 | 3120 | 31,2 ± 0,19 | 24,8 |
| Молочна стиглість 28.06 | 2316 | 23,1 ± 0,14 | 18,3 |
| Молочна стиглість 6.07 | 1789 | 17,9 ± 0,11 | 14,2 |

Данні таблиці 3.4 свідчать, що масове заселення озимої пшениці трипсом пшеничним відбувається у фазу колосіння з 25.05 по 9.06 (рис. 3.6), а вже під час цвітіння їх чисельність досягає 3120 на 100 колосків. Потім спостерігається деякий спад чисельності, спричинений на нашу думку, природним відмиранням. Але занальна кількість трипсів залишається все-таки високою внаслідок виплоджування личинок, які знаходяться під лусочками колосків. На час повного дозрівання зерна значна кількість личинок спускається в грунт в пошуках місця зимівлі.

Рисунок 3.6 – Динаміка чисельності пшеничного трипса за фенофазами озимої пшениці за 2018 – 2019 р.

В першу чергу перевіряли посіви для виявлення трипсів на насінних ділянках, а також у вогнищах високої чисельності цих шкідників.

Розмноженню трипсів сприяє тепла і суха погода. масове заселення посівів озимої пшениці трипсами відбувалося в фазу виходу рослин в трубку – колосіння за температури повітря +18-27°С.

Встановлено, що лісосмуги, які відмежовують поля пшениці від минулорічних посівів колосових культур, виконують бар’єрну функцію у міграції шкідника суттєво лімітують його чисельність, яка збільшується в міру віддалення від краю поля. На полях, невідмежованих лісосмугами від попередніх посівів зернових колосових, чисельність трипсів була вищою, але залежності між віддаленням від краю поля і чисельністю шкідника не виявлено (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Розподіл пшеничного трипса та клопа-черепашки на посівах озимої пшениці на різній відстані від краю поля (2018–2019 рр.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Розташування посіву | Чисельність на відстані від краю поля, екз./колос | | | | | | Середня чисельність шкідника, екз./колос | |
| 5 м | | 50 м | | 150 м | |
| Т | К | Т | К | Т | К | Т | К |
| Відмежоване лісосмугою | 35 | 51.1 | 38,5 | 56,7 | 49,6 | 75,8 | 39 | 61,5 |
| Невідмежоване | 47,8 | 62.2 | 46,7 | 59,6 | 45 | 57,3 | 46,8 | 62,3 |
| Межує з минулорічними посівами зернових колосових | 55,5 | 68,8 | 53,5 | 71,2 | 57 | 75,3 | 55,3 | 73,2 |

Примітки:

1. Т – Пшеничний трипс.
2. К – клоп-шкідлива черепашка.

## 3.4. Вплив агротехнічних заходів на чисельність сисних шкідників

В умовах Запорізької області в останні роки істотно збільшилась чисельність пшеничного трипса на посівах озимої пшениці, що викликає необхідність проведення заходів захисту. В зменшенні чисельності та шкодочинності пшеничного трипса на посівах озимої пшениці важлива роль належить таким агротехнічним прийомам, як дотримання науково-обґрунтованих сівозмін, оптимальні строки сівби, раннє лущення стерні з наступною оранкою [45].

Строки сівби істотно впливають на шкодочинність пшеничного трипса. Дослідження по вивченню значення строків сівби у регулюванні чисельності сисних шкідників проводили на посівах озимої пшениці, яка була посіяна 8 .09 (ранній строк), 20.09 (оптимальний) і 7.10 (пізній).

Виявлено, що пшеничним трипсом пошкоджується озима пшениця усіх строків сівби. В фазу виходу рослин в трубку на посівах раннього строку сівби було наліченно 2,5 особин/рослину, а при оптимальному строку сівби налічували трипсів на рівні 2,2 і 1,4 особин/рослину – за пізнього строку сівби. Отримані дані свідчать, що посіви озимої пшениці раннього строку сівби інтенсивніше заселяються трипсом пшеничним (табл. 3.6). Стосовно пізнього строку, то цих шкідників відмічено в 1,5 рази менше порівняно з раннім строком.

Таблиця 3.6 – Вплив строків сівби на чисельність пшеничного трипса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Строк сівби | Чисельність імаго/росл. | Чисельність личинок/росл. |
| Ранній 8.09 | 2,5 ± 0,15 | 28,9 ± 2,6 |
| Оптимальний 20.09 | 2,2 ± 0,15 | 22,4 ± 1,73 |
| Пізній 7.10 | 1,6 ± 0,15 | 19,3 ± 1,52 |

В результаті проведених досліджень чіткої диференціації за заселеністю посівів шкідливою черепашкою від строків сівби не виявлено (рис. 3.7).

Рисунок 3.7 – Вплив строків сівби озимої пшениці на чисельність шкідливої черепашки (середнє за 2018-2019 рр.)

3.3 Роль сорту в обмеженні шкодочинності клопа–шкідливої черепашки

Значну увагу в захисті рослин, особливо у сучасних умовах, слід приділяти вирощуванню стійких проти шкідників сортів зернових колосових культур, що дасть змогу виключити або значно скоротити застосування хімічних засобів захисту.

Обліки по вивченню заселення трипсом пшеничним проводилися в фазу молочної стиглості. Дослідження проводились на сортах Одеська 267 (стандарт), Херсонська безоста, Краснодарська безоста, Житниця одеська. Результати, що були одержані у період з 2018 по 2019 роки свідчать про те, що найбільш стійкими за типом стійкості антиксеноз (непривабливість) та найбільш несприйнятливими для розвитку хлібних клопів виявився сорт Житниця одеська. Чисельність імаго на цьому сорті становила в 3,7 екз./м2

Важливу роль у стійкості сортів пшениці відіграє антибіотична дія проти фітофагів. Цей тип стійкості може проявлятися вже на стадії яйця (табл. 3.7). Обліками та спостереженнями встановлено, що кількість яйцекладок значною мірою залежить від агрометеорологічних умов вегетаційного періоду, біологічних особливостей шкідника та стійкості сортів (антибіотична дія). Найбільш сприятливі умови спостерігалися на сортах пізнього строку достигання. коли середньодобові температури повітря та кількість опадів не перешкоджали відкладанню яєць і відродженню личинок.

Таблицяс 3.7 – Вплив різних чинників весняно–літнього періоду на кількість яйцекладок клопа–черепашки на сортах пшениці озимої.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорт | | Кількість яйцекладок, шт./м2 |
| Одеська 267  (стандарт) | 2,5 | |
| Краснодарська безоста | 2,1 | |
| Херсонська безоста | 1,0 | |
| Житниця одеська | 0,7 | |
| НІР 05 | 0,2 | |

.

На ділянках, де не використовували заходи захисту проти шкідливих організмів, проводили облік клопа–черепашки (перед збиранням урожаю), визначали пошкодженість зерна клопом, а також вміст білка та клейковини. На основі одержаних даних щодо заселення посівів озимої пшениці шкідливою черепашкою можна стверджувати, що ця комаха віддавала перевагу озимій пшениці сорту Одеська 267 (рис. 1). На цьому варіанті чисельність фітофага перед збиранням урожаю в середньому в умовах 2019 року становила 12,3 екз./м2, що в 2–3,3 рази більше, порівняно з іншими сортами. Серед вивчаємих сортів, найменш стійким за типом стійкості та найбільш сприйнятливим для розвитку хлібних клопів виявився сорт Одеська 267. Відносно стійким для розвитку хлібних клопів виявився сорт Житниця одеська. Чисельність імаго на цьому сорті становила в 3,7 екз./м2

Таблиця 3.8 Чисельність клопа–шкідливої черепашки на озимій пшениці 2019 р.

|  |  |
| --- | --- |
| Cорт | Чисельність клопа - черепашки екз./м2 |
| Одеська 267 | 12,3 |
| Краснодарська безоста | 6,6 |
| Херсонська безоста | 6,3 |
| Житниця одеська | 3,7 |

Навіть незначна домішка зерен, пошкоджених черепашкою (2–4%), спричиняє істотне зниження технологічних і хлібопекарських якостей урожаю зерна пшениці, що відбувається за чисельності личинок у межах 2–4 екз./м2. За вищих рівнів пошкоджень (10–20%) клопами зерен продовольчі й навіть фуражні, а також насіннєві якості його майже повністю втрачаються. Пошкодження зерна черепашкою не спричиняє зниження вмісту клейковини, а лише погіршує її якість.

Середній показник пошкодженості зерна озимої пшениці личинками клопа становив від 0,4 % до 4,7 % (табл. 3.9).

Таблиця 3.9. Пошкодженість зерна клопом- черепашкою,%

|  |  |
| --- | --- |
| Cорт | Пошкодженість зерна,% |
| Одеська 267 | 4,7 |
| Краснодарська безоста | 3,8 |
| Херсонська безоста | 0,9 |
| Житниця одеська | 0,4 |

Рис. 2. Пошкодженість зерна озимої пшениці клопом–черепашкою

Технологічні показники якості зерна озимої пшениці наведені в таблиці 1.

Таблиця 3.9 Технологічні показники якості зерна озимої пшениці

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Вміст в зерні,% | | ВДК | Група клейковини | Маса 1000 насінин |
| білка | клейковини |
| Одеська 267 | 9,9 | 18,6 | 54 | ІІ | 36,8 |
| Краснодарська безоста | 11,3 | 20,5 | 83 | ІІ | 39,5 |
| Херсонська безоста | 10,8 | 19,8 | 69 | І | 40,9 |
| Житниця одеська | 12,5 | 23,1 | 73 | І | 41,3 |

Як свідчать отримані дані, стійкість до ферменту клопа-черепашки по вмісту в зерні білка простежується в сортів Херсонська безоста та Житниця одеська.

Таким чином, в умовах Південного Степу України на посівах озимої пшениці постійно існує загроза втрат урожаю і погіршення якості зерна від шкідливості клопа шкідливої черепашки. Ефективним заходом захисту озимої пшениці від шкідливої черепашки є використання високопродуктивних сортів, стійких проти пошкоджень шкідника і водночас екологічно безпечним методом контролю його чисельності.

Встановлено, що серед проаналізованих сортів озимої пшениці (табл. 3.7) найбільш заселеним трипсом пшеничним – 23,7% був сорт Одеська 267. Менш заселеним виявився сорт Херсонська безоста з показником заселення 18,%. Найбільшу стійкість проти заселення шкідниками виявили сорт Краснодарська безоста, пошкодженість рослин яких трипсом пшеничним становила 14,2%.

Заселеність трипсом пшеничним на різних за стиглістю сортах озимої пшениці можно простежити з таблиці 3.8.

Таблиця 3.10 – Заселеність трипсом пшеничним різних за стиглістю сортiв озимої пшениці

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Обліки в фази наливу зерна – молочної стиглості | | | | | |
| Кількість колосків | Кількість уражених колосків | Кількість  шт. | | щільність,  екз./колос | заселеність рослин, % |
| Одеська 267 (стандарт) | 100 | 38 ± 0,23 | | 1513 | 9,5 ± 0,06 | 23,7 |
| Краснодарська безоста | 100 | 22 ± 0,13 | | 879 | 5,5 ± 0,03 | 14,2 |
| Херсонська безоста | 100 | 29 ± 0,18 | | 1161 | 7,3 ± 0,04 | 18,0 |

## 3.6 Хімічний контроль чисельності сисних шкідників на посівах озимої пшениці

Ефективність обприскування рослин озимої пшениці системними інсектицидами. Вивчена інсектицидна дія препаратів: Димефос 10% к.е. (1-1,5 л/га) та Атрикс, к.е. 0,1-0,15 л/га на сорті Краснодарська безоста, висіяному по чорному пару і після озимої пшениці. Препарат не проявляв фітотоксичної дії при обприскуванні рослин озимої пшениці при низьких температурах осіннього періоду.

У період вегетації обприскування посіву озимої пшениці проводили двічі: в період перельоту дорослого клопа та початку розселення попелиці і льоту пшеничного трипса, та вдруге – проти личинок цих фітофагів. Результати ефективності інсектицидів приведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.11 – Ефективність дії інсектицидів та ії суміші проти клопа-черепашки на озимій пшениці при обприскуванні в фазу виходу в трубку, 2017- 2018 рр.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | До обприс-кування | Смертність комах, | | | | | |
| на 3-й день | | на 7-й день | | на 14-й день | |
| особин  /м2 | % | особин  /м2 | % | Особин/м2 | % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Контроль | 11,1 | 12,5 | - | 14,5 | - | 18,7 | - |

Продовження таблиці 3.12

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Димефос | 11,1 | 0,2 | 1,8 | 0 | 100 | 2,1 | 18,9 |
| Атрикс | 11,1 | 2,2 | 19,8 | 0 | 100 | 0,8 | 7,2 |
| Димефос +Атрикс С | 11,1 | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 100 |

Чисельність клопа черепашки перед оброкою посіву становила 11,1 особин на 1 м2, тобто значна менша, ніж в попередні роки в регіоні, а злакова попелиця зовсім не мала розвитку (чисельність її була 1,0-1,1 екз./колос.).

В досліді при обприскуванні озимої пшениці в фазу формування зерна проти личинок сисних шкідників кращу ефективність виявили на варіанті з застусуванням суміші інсектицидів з різних хімічних класів, а саме, Димефос, 10% к.е. 1-1,5 л/га та Атрикс, к.е. 0,1-0,15 л/га проти личинок клопа-черепашки, 83 та 91,8% проти личинок пшеничного трипсу. Слід відмітити, що на цьому варіанті дія пестицидів була довше ніж на варіанті з застосуванням Атрикс, к.е., як проти клопа черепашки, так і проти трипса 92,3-93,1% проти 85,2-83,1% відповідно. При обприскуванні посіву тільки препаратом Димефос 10 % к.е., 1-1,5 л/га (базовий варіант) ефективність була проти клопа черепашки на рівні суміші, а проти трипса дещо нижча. Результати ефективності інсектицидів проти пшеничного трипса приведено у таблиці 3.10.

Ефективність суміші в боротьбі з пшеничним трипсом 77,5% на 3-й день, 51,4 – на 7-й та 42,5 – на 14-й день після обробки. На інших варіантах ефективність обприскування становила: 65-73,7% на 3-й день та 36,8% – на 7-й та 43,5 – на 14-й день після обробки (рис. 3.8). Таким чином, в середньому за роки досліджень, виходячи з наших даних найкращим є варіант з використанням суміші фосфорорганічних інсектицидів і синтетичних пірітроїдів в фазі кущіння – вихід в трубку та в фазі прапорцевого листа. Використання суміші дало змогу не тільки досягти 100% смертності шкідників, а й значно подовжити тривалість дії препаратів з найменшою шкодою для навколишнього середовища. На 14-день після обробки на варіанті Димефос +Атрикс біологічна ефективність препаратів була на рівні 76-100%.

Таблиця 3.13 – Ефективність дії інсектицидів та іх суміші проти пшеничного трипсу на озимій пшениці при обприскуванні в фазу виходу в трубку, 2017-2019 рр.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | До обприскування | Смертність комах, особин/м2 | | | | | |
| на 3-й день | | на 7-й день | | на 14-й день | |
| особин/м2 | % | особин/м2 | % | особин/м2 | % |
| Контроль | 478 | 955 | - | 974 | - | 1110 | - |
| Димефос | 365 | 103 | 71,8 | 214 | 41,4 | 248 | 32,1 |
| Атрикс | 425 | 161 | 62,1 | 240 | 43,5 | 294 | 30,1 |
| Димефос+Атрикс | 402 | 81 | 79,8 | 179 | 55,5 | 255 | 36,6 |

Рисунок 3.8 – Ефективність дії інсектицидів проти клопа-черепашки на озимій пшениці при обприскуванні в фазу молочно-воскової стиглості, 2017- 2019 рр.

Чисельність клопа черепашки під час уборки на контрольному варіанті становила 12,2-18,1 особин/м2, на дослідних – 0,2-2,1 особин/м2. Чисельність личинок трипса на контролі 8,6 особин/колос; на варіантах – 2,2-3,5 особин/колос. Обприскування посіву інсектицидами в умовах критично високих температур дало змогу зменшити чисельність фітофагів нижче порогу економічної шкодочинності і захистити рослини від пошкодження сисними шкідниками.

При досягненні чисельності 14-17 особин на колос посіви необхідно обробляти інсектицидами [29]. Дослідження по підбору найбільш ефективнішого інсектициду який знижає чисельність пшеничного трипса в посівах озимоі пшениці проводили в 2017 році. Після проведення обстежень на якісний і кількісний склад популяції пшеничного трипса нами було проведено обробку ділянок досліджуваними інсектицидами, так як кількість шкідника на 1 рослині перевищив економічний поріг шкідливості. Для проведення досліджень використовували, Димерфос, к.с., атрикс. Нами було оброблені ділянки посівів цими препаратами. Контролем була необроблена ділянка озимої пшениці. Оприскування проводили у фазу наливання зерна 26.06.2017 р. Ефективність визначали на 3-й, 7-й і 14-й дні після обробки. Результати досліджень наведені в рисунку 3.9.

Найбільш ефективним виявилась суміш препаратів Димерфос + Атрикс, який на 3-й день після обприскування забезпечував зменшення чисельності трипса пшеничного на рівні 96 %, а інсектицид Атрикс – 93%. На 7-й і 14-й день після обприскування лідером залишиласьсуміш препаратів Димерфос + Атрикс і зменшувалась чисельнiсть трипсiв на 82,8 та 78,9 вiдповідно. Найменш ефективним проти комплексу шкідників виявився препарат Атрикс, ефективність якого була менша.

Рисунок 3.9 – Ефективність дії інсектицидів проти пшеничного трипсу на озимій пшениці при обприскуванні в фазу виходу в трубку, 2017-2019 рр.

В обмеженні чисельності трипсів на озимій пшениціці досліджувані препарати показали високу технічну ефективність. Аналiзуючи проведенi облiки по ефективностiсуміші препаратів Димерфос + Атрикс проти трипса пшеничного можна вiдмiтити його високу технічну ефективність. Розповсюдження i розвиток пшеничного трипса обмежувалось i на 14 день. При використанні суміші препаратів Димерфос + Атрикс урожайність зерна зросте.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Практична частина моєї кваліфікаційної роботи проводилась в лабораторії № 209 на кафедрі загальної та прикладної ентомології і зоології, яка обладнана водопроводом, системою каналізації, опалювання та вентиляції. В процесі проведення експериментів використовув електричне устаткування, оптичні прилади [47].

Техніка безпеки поряд з виробничою санітарією є частиною охорони праці. Під технікою безпеки розуміють сукупність технічних засобів і прийомів виконання операцій, що зводять до мінімуму ризик на роботі [48]. Безпека проведення дій у лабораторіях повинна забезпечуватися відповідно до вимог ДСТ 12.3.002-75 [49] та інших діючих нормативних актів.

Мета даного розділу показати практичні вміння застосовувати теоретичне знання при виконанні кваліфікаційної роботи на тему: «Поширення,особливості розвитку та контроль чисельності сисних шкідників пшениці озимої в умовах Василівського району Запорізької області». Перед початком роботи зі мною був проведений інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки моїм науковим керівником за інструкцією № 129 з охорони праці з реєстрацією у спеціальному журналі інструктажів при роботі в лабораторії. Оскільки кваліфікаційна робота пов’язана з перебуванням у лабораторії, то мені довелося дотримуватись всіх правил індивідуального та колективного захисту [50].

До самостійної роботи дозволено допускати особу за умови проходження ввідного інструктажу з охорони праці з документальним оформленням у журналі.

Для попередження виникнення нещасних випадків, вибухів і пожеж слід чітко виконувати правила з техніки безпеки, виробничої санітарії й пожежної профілактики. В навчальній лабораторії експерименти необхідно проводити уважно та послiдовно. Не можна залишатися в лабораторії одному, наявність другої особи необхідна для надання допомоги при нещасних випадках [50]. Площа, що припадає на одного працюючого, повинна бути не меншою 4,5 м². В лабораторії слід проводити вологе прибирання і регулярне провітрювання впродовж робочого дня.

Перед початком роботи треба: переодягти спеціальний одяг і отримати дозвіл на виконання роботи, ознайомитись із правилами безпеки робіт, обладнанням, матеріалами та інструментом. Перевірити захисне заземлення (занулення) на приладах, що будуть задіяні у роботі. Не дозволяється знаходитись у лабораторії у верхньому одязі. Упевнитись у наявності засобів гасіння вогню і надання першої долікарської допомоги [51, 52].

Відповідність санітарно-гігієнічного режиму лабораторії встановленим нормам передумовою безпечної роботи дослідника. У робочій зоні лабораторії повинна підтримуватися оптимальна температура (18-20оС), вологість, освітлення, швидкість переміщення повітря [48].

Дуже важливо, щоб у приміщенні не створювався застій повітря. Необхідно забезпечувати постійний його рух шляхом відкриття вікон; у випадку використання отруйних й неприємно пахучих речовин витяжної вентиляції. Концентрації небезпечних речовин в повітрі та якість повітря в цілому повинні відповідати ДСТУ 12.1.005-88 [53]. Провітрювання також необхідно для відновлення концентрації кисню в повітрі закритого приміщення та зниження концентрації вуглекислого газу.

Рівень виробничого шуму та вібрацій повинен відповідати ДСН 3.3.6.037-99 та 3.3.6.039-99 відповідно [54, 55].

Особливу увагу слід приділяти створенню нормальної освітленості робочого місця. Освітленість створюється сонцем і за допомогою ламп накалювання або люмінесцентних ламп. Природне і штучне освітлення лабораторії повинне відповідати вимогам СНіП ІІ-4-79 [56].

Приміщення лабораторії повинні бути обладнані водопроводом гарячої і холодної води та каналізацією відповідно до СНіП 2.04.01-85 [57].

На видному місці вивішується план евакуації, правила роботи з електроприладами, вказівки на місце знаходження вогнегасників, аптечки. Всі прилади, які використовуються в лабораторії, повинні бути заземлені, з неушкодженою ізоляцією, з гумовими ізоляційними килимками на підлозі біля кожного приладу. Дотримання правил протипожежної безпеки є обов’язковим. В лабораторії наявні вогнегасники та підручні засоби пожежогасіння, а також речовини для нейтралізації їдких та отруйних речовин.

Перед початком робіт необхідно уважно ознайомитись із правилами безпеки, роботи з обладнанням, матеріалами та інструментом. Дослідницькі роботи можуть здійснюватися під керівництвом відповідального за виконання роботи викладача.

В лабораторії необхідно працювати в халаті. В лабораторії не дозволяється знімати і розвішувати верхній одяг, їсти, курити, включати та виключати вмикачі і торкатися приладів, які не стосуються цієї роботи. Робоче місце залишати в чистоті [50].

Припустимі мікрокліматичні умови не повинні порушувати стан здоров'я людини. Дослідження проходили в комфортних умовах, проводилось вологе прибирання і регулярне провітрювання впродовж робочого дня.Щоб запобігти переохолодженню та пов'язаних з цим захворювань, надмірних протягів не влаштовувалось.

При виникненні будь-якої непередбаченої ситуації, порушенні в роботі обладнання, випадку травмування тощо треба негайно повідомити про це безпосереднього керівника та відповідні служби.

Перед початком роботи переконався в наявності засобів гасіння вогню і надання першої долікарської допомоги. Прилади перевірялися на справність, перевірялася цілісність дротів та електропилки, проводилася перевірка заземлення (занулення) приладів, для яких це передбачене інструкцією. З усіма приладами я працював у присутності лаборанта, та чітко дотримуючись інструкцій з експлуатації обладнання. Не можна користуватися несправними приладами. З метою запобігання загорання електропроводки треба слідкувати за цілісністю ізоляції. Згідно з правилами не можна розкривати електрообладнання, намагатися відремонтувати у випадку неробочого стану. Після виконання роботи або експерименту необхідно привести в порядок робоче місце.

Пожежна безпека об'єкту регламентується Законом України «Про пожежну безпеку» від 17.12.1993 року, Правилами пожежної безпеки України, затвердженими 14.06.1995 року, наказом № 400 МВС України та інструкціями. Пожежна безпека повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі та системою пожежного захисту.

Всі електроустановки повинні мати захист від струму короткого замикання та інших відхилень від нормальних режимів роботи, що можуть привести до виникнення пожежі. Обладнання, настільні лампи, обчислювальні машини і т.п. дозволяється включати в мережу за допомогою штепсельних з'єднань промислового виробництва.

Після закінчення занять всі пожежовибухо небезпечні матеріали і обладнання повинні бути прибрані із учбових кабінетів в спеціально відведені і обладнані приміщення. Виходячи з приміщення не забувати виключати освітлення, електроприлади і електроустаткування, перевіряти відсутність диму чи запаху горілого, закривати приміщення на замок [52].

При виникненні пожежі, в першу чергу, дії повинні бути спрямованні на забезпечення безпеки та евакуації людей. При виявленні пожежі необхідно негайно вимкнути від енергопостачання прилади та обладнання, викликати пожежну охорону. Якщо це можливо, приступити до гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння. При неможливості здійснення даних дій треба вийти з приміщення, щільно зачинити за собою двері та вікна, щоб запобігти припливу свіжого повітря, що сприятиме швидкому поширенню вогню.

Під час находження в лабораторії і виконанні дослідних робіт пожежонебезпечної ситуації не виникало.

Для оформлення даної роботи неможливо обійтись без комп'ютерної техніки. Вмикання комп'ютерів до електричної мережі здійснюється тільки через спеціально встановлені електричні розетки або вилки із заземленням. Шкідливі фактори, що діють при роботі на комп’ютерах:

* навантаження на зір, опорно-руховий апарат, а також емоційного та психологічного характеру;
* вплив на зір апаратура здійснює через такі фактори: яскравість зображення, колір, відповідність символів, відстань між рядками, стійкість зображення.

Площа, що припадає на одного працюючого з дисплеєм, повинна бути не менше 6,0 м2, відстань між робочими місцями повинна бути не менше 1,5 м в ряду, і не менше 1,25 м між рядками [58].

Відстань від очей до екрану дисплея повинна становити 50-70 см, кут зору 10-20 0, але не більше 40 0. Тривала робота з комп’ютером призводить до іонізації приміщення позитивними та негативними іонами, через кожну годину треба робити 20 хвилинні перерви. Після закінчення робіт необхідно від’єднати апаратуру від електромережі [49, 58]. Студент може відмовитись від дорученої роботи, якщо склалася виробнича ситуація, що небезпечна для його життя чи здоров’я, або оточуючих його товаришів.

У разі виникнення екстремальної ситуації треба негайно повідомити керівника робіт, далі діяти відповідно до ситуації. В першу чергу дії направлені на ліквідацію факторів, які спричинили даний випадок, уникнення продовження їх дії та розповсюдження небезпеки. У всіх випадках виникнення екстремальних ситуацій треба вміти надати першу долікарську допомогу.

Якщо б стався нещасний випадок, я б діяв таким чином:при ураженні електричним струмом: ураження електричним струмом трапляється через пошкодження електроприладів та проводки, необережного поводження та недотримань техніки безпеки. Проходження електричного струму через тіло людини може викликати різні зміни в тканинах та органах.

Електроопік невеликих розмірів буває в місцях входу та виходу струму (знаки току) і має вигляд темних плям. Загальне ураження організму струмом може викликати різні розлади: від незначних больових відчуттів до сильного скорочення м'язів, коли потерпілий не може розігнути руку і звільнитися від дроту, до розладу психіки, нервової системи, дихання і серцевої діяльності

Рятування потерпілих від впливу електричного струму залежить від швидкості звільнення його від струму, а також від швидкості та правильності надання йому допомоги. Зволікання може зумовити загибель потерпілого. При ураженні електричним струмом смерть часто буває клінічною, тому ніколи не слід відмовлятися від надання допомоги потерпілому і вважати його мертвим через відсутність дихання, серцебиття, пульсу. Вирішувати питання про доцільність або непотрібність заходів з оживлення та винести заключения про його смерть має право лише лікар. Якщо потерпілий при свідомості і не жаліється, то все ж слід пам'ятати, що дія електричного струму на організм може проявитися не зразу, а через деякий час. Саме тому потерпілого необхідно терміново доставити в лікарню. При відсутності пульсу і дихання терміново приступають до штучного дихання і масажу серця [50].

Якщо потерпілий при свідомості та стійке дихання і є пульсом, але до цього втрачав свідомість, його слід покласти на підстилку з одягу, розстебнути одяг, котрий утруднює дихання, забезпечити приплив свіжого повітря, розтерти і зігріти тіло та забезпечити повний спокій, дати понюхати нашатирний спирт, сполоснути обличчя холодною водою. Якщо потерпілий, котрий знаходиться без свідомості, прийде до тями, слід дати йому випити 15-20 краплин настоянки валеріани і гарячого чаю. Ні в якому разі не можна дозволяти потерпілому рухатися, а тим більше продовжувати роботу, оскільки відсутність важких симптомів після ураження не виключає можливості подальшого погіршення стану. Лише лікар може робити висновок про стан здоров'я потерпілого. Якщо потерпілий дихає рідко і судорожно, але у нього не намацується пульсу необхідно відразу зробити йому штучне дихання.

За відсутності дихання та пульсу у потерпілого внаслідок різкого погіршення кровообігу мозку розширюються зіниці, зростає синюшність шкіри та слизових оболонок. У таких випадках допомога повинна бути спрямована на відновлення життєвих функцій шляхом проведення штучного дихання та зовнішнього (непрямого) масажу серця. Потерпілого слід переносити в інше місце лише в тих випадках, коли йому та особі, що надає допомогу, продовжує загрожувати небезпека або коли надання допомоги на місці не можливе. Для того, щоб не втрачати час, не слід роздягати потерпілого. Не обов'язково, щоб при проведенні штучного дихання потерпілий знаходився в горизонтальному положенні, необхідно відразу розпочати проведення штучного дихання та масажу серця і робити це до появи самостійного дихання і відновлення діяльності серця або передачі потерпілого медичному персоналу [48].

Маючи такі теоретичні знання мені було безпечно працювати в лабораторії, а це дуже важливо, так як багато каліцтв та смертей виникає в Україні внаслідок нехтування правилами безпеки. Дякуючи моїм знанням з охорони праці, об’єм кваліфікаційної роботи виконаний без негативних наслідків.

## ВИСНОВКИ

1. В шкідливому ентомокомплексі пшеничного агроценозу вирізняється комплекс сисних фітофагів, серед яких найбільш чисельними та небезпечними є представники родини щитники-черепашки з якої домінуючим видом є шкідлива черепашка;, а серед трипсів – пшеничний трипс.
2. Динаміка чисельності і шкідливості сисних шкідників відрізняється за окремими фазами розвитку кормової культури і обумовлені, головним чином, екологічними факторами та екологічними особливостями виду.
3. Встановлено, що стійкість сортів пшениці озимої проти клопа черепашки забезпечується різними типами стійкості. Відмічено, що найсприйнятливіші умови для розвитку клопів спостерігаються на сорті Одеська 267.
4. Вплив строків сівби зводиться до формування навесні високої початкової чисельності шкідників в посіві раннього строку і низької-пізнього.
5. Використання суміші інсектицидів димефос та атрикс з різних хімічних класів – в фазі кущіння, вихід в трубку та в фазі прапорцевого листа дало змогу не тільки досягти 100 % смертності шкідників, а й значно подовжити тривалість дії препаратів з найменшою шкодою для навколишнього середовища.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Байдик Г. В., Білецький Є. М., Білик М. О. Сільськогосподарська ентомологія : підручник. Київ : Вища школа, 2005. 511 с.
2. Гаврилюк М. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб. *Аграрний тиждень України*. 2009. С. 12.
3. Доля М. М., Покозій Й. Т., Мамчур Р. М. Фітосанітарний моніторинг: посібник для студентів агрономічних спеціальностей. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 249 с
4. Довгань С.В., Орлова О.М., Сядриста О.Б. Озима потребує уваги // *Карантин і захист*. – К.-2007.-№ 10.- С. 19-20.
5. Довгань С. Шкідник номер один пшеничного поля – клоп–шкідлива

черепашка / С. Довгань, Д. Фещин // *Пропозиція.* – 2009. – № 6. – С. 90–96.

1. Демкин В. И., Кожевников А. В., Мишвелов Е. Г. Защита озимой пшеницы от злаковых тлей и пшеничного трипса. *Аграрная наука*. 2009. №1. С. 10-13.
2. Кулєшов А. В., Білик М. О., Довгань С. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. Посібник. Х.: Еспада, 2011. 608 с.
3. Oliveira C., Auad A., Mendes S. & Frizzas M. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. Crop Protection. 2014. P. 50-54.
4. Milosavljevic I., Esser &, Aaron D. Effects of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. Agriculture Ecosystems & environment. 2016. No. 225. P. 192 - 198.
5. Ferrari A. E., Ravnskov S., Larsen J., Tonnersen T., Maronna R. A., & Wall LG. Crop rotation and seasonal effects on fatty acid profiles of neutral and phospholipids extracted from no-till agricultural soils. Soil use and management. MAR 2015. p. 165-175.
6. Васильєв В. П., Лісовий М. П, Веселовський І. В. Довідник по захисту польових культур: довідник.2-е вид., перероб. і допов. Київ : Урожай, 1993. 224 с.
7. Basedow T. Untersuchungen zur prognose des Auftretem der Weizengallmückeng Sitodiplosis mosellana (Géhin) und Contarinia tritici (Kirby) (Diptera: Cecidomyiidae). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forswirt.* Berlin-Dachlem,1979. Vol. 191. Р. 192-193.
8. Bielza P, Torres Vila L. M., Lacasa A. Injuriousness of Haplothrips tritici Kurdjumov, 1913 (Thysanoptera: Phlaeothripidae) on wheat in central Spain. *Folia Entomol. Hung*. 1996. Vol. 57: Р.13-18.
9. Kambiz M. Thrips (*Insecta, Thysanoptera*) ofIran: a revised and updated checklist. *ZooKeys.*2013. Vol. 303. Р. 53-74. 29. The role of farming practices to reduce the pest population density of winter wheat. Innovations agricultural science and industry: situation, problems and solutions: Materials International. scientific and practical. Conf. / StGAU, Agrus, 2008. – P. 10- 15.
10. Секун М.П.Клоп шкідлива черепашка. Київ: Світ, 2002. 24 с.
11. Литвинов В. М., Євтушенко М. Д. Сільськогосподарська ентомологія. Київ : Вища школа, 2005. 511 с.
12. Секун М.П., Лисенко С.В.Зернові колосові культури. Довідник із захисту рослин; за ред. М.П. Лісового. Київ: Урожай, 1999. 774 с.
13. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та ін. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур; під заг. ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. 296 с.
14. Зазимко М. М.,Сидак П. В. Фитосанитарные проблемы озимого поля. *Защита и карантин растений*. 2011. № 9. С. 22-23.
15. Лісовий М. П. Довідник із захисту рослин. Київ : Урожай, 1999. 744 с.
16. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: екологічно-обгрунтовані системи. Полтава: Камелот, 2000. 188 c.
17. Rechcigl J. E., Rechcigl N. A. Insect pest management: techniques for environmental protection. Florida : CRC Press LLC, 2000. 368 p.
18. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
19. Трибель С.О., Гетьман М.В., Грикун О.А. Стійкі сорти – радикальне вирішення проблеми захисту рослин. *Захист і карантин рослин*. К., 2006. Вип. 52. С. 71 – 89.
20. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Ентомологія. за ред. академіка В.П. Федоренка. К.: Фенікс, 2013. 344 с.
21. Козак Г.П. Сядриста О.Б., Чайка В.М. Шкодочинність фітофагів на озимій пшениці в Лісостепу України в умовах глобального потепління клімату. *Захист і карантин рослин:* Зб. наук. пр. К., 2004. Вип. 50. С. 21– 28.
22. Молдаван В.Г. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від сівозмінного чинника та систем удобрення. *Карантин і захист рослин.* 2013. №2. С.4 – 6.
23. Муханова В.С. Формування структури шкідливої ентомофауни озимої пшениці залежно від технології вирощування. Матер. міжнародн. наук.-прак. конфер.: [*Інтегрований захист рослин. Проблеми та пер спективи*]. К., 2006. С. 50 – 51.
24. Муханова В.С. Агрозаходи – проти шкідників. *Карантин і захист рослин.* К. 2007. №8. С.7 – 8.
25. Курцев В.О., Секун М.П. Роль агротехнічних заходів у регулюванні чисельності шкідників озимої пшениці. *Захист і карантин рослин.*  2003. Вип.49. С.84 – 91.
26. Kendall Deborah M. Pest management of plants: An integrated approach. Bios. USA. 1995. 66, № 1. Р. 36 – 38.
27. Canhilal R. Econjmic threshold for the sunn pest. Eukygas ant on wheat in Southeastern Turkey J. Agr. and Urb. Entomol. 2005. 22. № 3 – 4. С. 111 – 201.
28. Chau A. Ineluences of fertilization on Aphis gossypti and insecticide usage. J. Appl. Entomol. 2005. 129. № 3. С. 176 –184.
29. Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В., Доля М. М., Писаренко П. В., Мамчур Р. М., Бондарєва Л. М., Пасічник Л. П. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с
30. Котков В. П., Верещагін Л. М., Іщенко В. А., Дикий В. В. Зберегти урожай від шкідливих організмів. Миколаїв, 2001. 40 с.
31. Глазунова Н. Н. Тенденции расселения фитофагов и энтомофагов в агроценозе озимого поля. *Защита и карантин растений*. 2006. № 7. С. 39–40.
32. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: Едельвейс, 2014. 332 с.
33. Лебідь Л. Зернові перспективи. *Аграрний тиждень. Україна*. 2012. № 4. С. 94–97.
34. Шилова Л. Г.,Тимашова В. І. Географія рідного краю. Запорізька область. Запоріжжя: Горизонт, 1998. 97 с.
35. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : АГРО Промиздат, 2011. 351 с.
36. Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ : Урожай, 2009. 296 с.
37. Рекомендації з інтегрованої системи захисту озимої пшениці від хвороб, шкідників та бур’янів . [М. П. Лісовий, М. П. Секун, Д. М. Фещин, М. П. Гончаренко та ін.]. К. : 2002. С. 13.
38. Методики випробування і застосування пестицидів. [за ред. С. О. Трибеля]. 200 с.
39. Топчій Т. В. Шкідливість пшеничного трипса та посівна якість насіння озимої м’якої пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 8. С. 6 – 8.
40. Рубан. М. П. Злакові попелиці й трипси – небезпечні шкідники зернових злакових культур. *Пропозиція*. 2012. № 5. С.64 – 69 .
41. Рубан М. Б., Зубко П. Д. Прогноз розмноження попелиць та трипсів на злакових та зернобобових культурах. *Пропозиція*. 2006. № 9. С. 80–89.
42. ДСТУ–3768:2010. Пшениця. Технічні умови. Введ. 01.07.2010. К. : Держспоживстандарт України, 2010. 29 с.
43. Хусанова Л. В., Критская Е. Е. Экспресс-метод учёта численности пшеничного трипса. *Защита и карантин растений*. 2011. №8. С. 43 – 44.
44. Лакин Г. Ф. Биометрия. Москва : Высшая школа, 1990. 358 с.
45. Рубан М.Б., Біляк С.М., Лікар Я.О. Трипси – небезпечні шкідники зернових злакових культур. Захист і карантин рослин: Міжвід. тем. наук. зб. 2012. Вип. 58. С. 171 – 179.
46. Трибель С. О., Стригун О. О., Гетьман М. В., Топчій Т. В. Стійкість сортів озимої м’якої пшениці проти шкідників. *Пропозиція.* 2010. № 12. С. 86 – 89.
47. Трибель С. О. Стійкі сорти. Радикальне розв’язання проблеми зменшення втрат урожаїв від шкідливих організмів. *Карантин і захист рослин*. 2004. № 6. С. 6 –12.
48. Топчій Т. В. Стійкі сорти озимої пшениці і їх роль в регулюванні чисельності сисних фітофагів (аналіт. огляд). Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58. –С. 247 – 262.
49. Топчій Т. В. Стійкість сортів пшениці озимої м'якої проти шкідливої черепашки. *Карантин і захист рослин.* 2013. № 5. С. 1 – 3
50. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. Київ : Колобіг, 2010. 392 с.
51. Мельник С. І. С. В. Довгань, М. П. Секун та ін. Клоп–шкідлива черепашка. Миколаїв, 2010. 28 с.
52. Федоренко В. П.,Трибель С. О., Топчій Т. В. Оцінка сортозразків м’якої озимої пшениці на стійкість проти пшеничного трипса (*Haplothrips tritici Kurd.*). *Захист і карантин рослин: міжвід. тем. наук. зб*. 2008. Вип. 54. С. 418 –429.
53. Федоренко В.П. Що нам обіцяє потепління. *Карантин і захист рослин.* 2011. №1. С. 3 – 5.
54. Федоренко В.П., Чайка В.М., Бакланова О.В. та ін. Потепління і фітосанітарний стан агроценозів. *Карантин і захист рослин.* 2008. №5. С. 2 – 5
55. Федоренко В. П. Покозій Й. Т., Круть М.В Шкідники сільськогосподарських культур. Ніжин : Колобіг, 2004. 185 с.
56. Курцев В.О., Секун М.П. Роль агротехнічних заходів у регулюванні чисельності шкідників озимої пшениці. *Захист і карантин рослин.* 2003. Вип.49. С.84 – 91.
57. Муханова В.С. Агрозаходи – проти шкідників. *Карантин і захист.* К. 2007. №8. С.7 – 8.
58. Віннічук Т.С., Кононюк Л.М., Дзядович О.А. Застосування агротехнічних заходів та засобів хімізації при вирощуванні озимої пшениці в північному Лісостепу України. *Землеробство.* Київ: Урожай, 1996.Вип.71.-С.75 – 78.
59. Топчій Т. В. Стійкість сортозразків озимої м’якої пшениці проти пшеничного трипса. *Сучасні методи захисту рослин від шкідливих організмів*: тез.доп.всеукр. наук.конф.молодих вчених та спеціалістів (м. Київ, 2–5 жовт. 2006 р.). Київ: Колобіг, 2006. С. 24 – 25.
60. Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. К. : Аграрна освіта, 2010. – 223с
61. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / М.Б. Рубан, Я.М. Гадзало та ін. – К. : Арістей, 2007. – 520 с.
62. Трибель С. О., Стригун О. О., Гетьман М. В., Топчій Т. В. Стійкість сортів озимої м’якої пшениці проти шкідників. *Пропозиція*. 2010. № 12. С. 86–89.
63. Топчій Т. В. Толерантність сортозразків озимої пшениці до пошкодження пшеничним трипсом.*VII з’їзд УЕТ*: тез.доп. Ніжин, 2007. С. 134.
64. Трибель С. О., Стригун О. О., Гетьман М. В., Топчій Т. В. Стратегія використання стійких сортів озимої м’якої пшениці в зональних інтегрованих системах захисту посівів від шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 11. С. 2 – 9.
65. Чайка В. М. Глобальні зміни клімату. *Науковий вісник НАУ*. 2009. №117. С. 119 – 174.
66. Гандзюк М. П., Желібо Е. П., Халимовський М. О. Основи охорони праці. Київ : Каравела, 2008. 393 с.
67. Житецький В. Ц., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основи охорони праці. Львів: Афіша, 2000. 348 с.
68. ГОСТ 12.3.002-75. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности. [Чинний від 1976-07-01]. Изд. офіц. Москва : Стандартформ, 2007 – 10 с.
69. Ярошевська В. М.,Чабан В. Й. Охоронапраці в галузі. Київ: Професіонал, 2010. 288 с.
70. Коржика Б.М. Основи охорони праці: навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України.Харків : ХДАМГ, 2002. 105 с.
71. Ткачук К. Н., Халімовський М .О., Запарний В. В. Охорона праці та промислова безпека: навчальний посібник.2-е вид. доповнене. Київ : Основа, 2006. 448 с.
72. ДСТУ 12.1.005-88.Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони. [Чинний від 1989-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 1999. 70 с.
73. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ : МОЗ України, 1999. 22 с.
74. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ : МОЗ України, 1999. 34 с.
75. [ДБН В.2.5-28-2006](http://www.dnaop.com/html/2032/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D_%D0%92.2.5-28-2006). Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ : МінБуд України, 2006. 128 с.
76. СНіП 2.04.01-85. Будівельні норми і правила внутрішнього водопроводу і каналізації будівель. [Чинний від 1986-07-01]. Вид. офіц. Київ : ЗНІІЕП, 1986. – 145 с.
77. Жидецький В. Ц. Охорона праці користувачів комп´ютерів. Львів : Афіша, 2001. 176 с.