

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та
екології
Юлія КОЛОМІЄЦЬ
« ____ » _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин
Микола ДОЛЯ
« ____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Особливості розвитку домінантних видів фітофагів з ряду Coleoptera на посівах ячменю озимого»

Спеціальність «202 Захист і карантин рослин» _____

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин» _____

Гарант освітньої програми

Доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри фітопатології
ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

(підпис) **Мирослав ПІКОВСЬКИЙ**

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

Кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та карантину рослин

(підпис) **Людмила КАВА**

Виконав

(підпис) **Олександр КАРЕЛОВ**

КИЇВ-2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин
_____ **Микола ДОЛЯ**
« _____ » _____ **2026 р.**

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ

_____ **Карелову Олександрю Івановичу**
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин
Освітня програма «Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи
«Особливості розвитку домінантних видів фітофагів з ряду Coleoptera на посівах ячменю озимого»

затверджена наказом від « 29 » жовтня 2025 року № 2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1 травня 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: ячмінь, фітофаги ячменю, домінантні види

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Вивчити видовий склад фітофагів ячменю озимого з ряду Твердокрилі.
2. Уточнити біологічні особливості розвитку домінантних фітофагів з ряду Coleoptera..
3. Провести оцінку стійкості сортів ячменю озимого до хлібних жуків роду Anisoplia.

Перелік графічного матеріалу (за потреби): діаграми розвитку фітофагів

Дата видачі завдання “ 10 ” вересня 2025 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

Завдання взяв до виконання

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Людмила КАВА

Олександр КАРЕЛОВ

РЕФЕРАТ

Робота виконана на 55 сторінках, містить 3 розділи, 16 рисунків, 2 таблиці, та 33 використаних джерела.

Перелік ключових слів: ЯЧМІНЬ ОЗИМИЙ, ФІТОФАГИ, ФЕНОЛОГІЯ, ДОМІНАНТНІ ВИДИ, РІД *ANISOPLIA*

Метою роботи було:

- вивчити видовий склад фітофагів з ряду *Coleoptera* на ячмені озимому;
- провести обстеження посівів ячменю на пошкодження видами фітофагів з ряду *Coleoptera*;
- визначити заселеність посівів ячменю шкідниками протягом вегетаційного періоду 2025 року;
- простежити фенологію домінантних видів в умовах господарства;

Об'єкт дослідження: фітофаги з ряду *Coleoptera*, ячмінь озимий

Предмет дослідження: фенологія розвитку домінантних видів фітофагів з ряду *Coleoptera* на ячмені озимому.

Методи дослідження: польові, експериментальні, статистичні.

Результати та їх новизна: У роботі наведено дані проведених спостережень за особливостями розвитку домінантних видів фітофагів ячменю у 2025 році. Встановлено, що в умовах господарства у рік досліджень на ячмені мешкало 11 видів фітофагів з ряду твердокрилі, які відносяться до 5 родин. Найбільш чисельною була родина *Scarabaeidae* – частка її в структурі ентомокомплексу комах з ряду *Coleoptera* на ячмені озимому у 2025 році в умовах господарства становила 45,4%, родини *Elateridae* та *Chrysomelidae* налічували по 2 види і їх частка була 18,2%. Найменш чисельними були родини *Carabidae* та *Tenebrionidae* – 9,1%, до складу яких входило всього по 1 виду.

Домінантними видами були жуки з роду *Anisoplia*, максимальна чисельність яких сягала 5,6 екз/м². Частка жука-красуна (*Anisoplia segetum* Herbst.) становила 36,5%, а жука Кузьки (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) – 63,5%

У 2025 році в умовах Київської області у жука Кузьки зимували личинки L3 віку в ґрунті.

ABSTRACT

The Bachelor's qualification thesis was completed on 55 pages and includes 3 chapters, 16 figures, 2 tables, and 33 references.

Keywords: WINTER BARLEY, PHYTOPHAGES, PHENOLOGY, DOMINANT SPECIES, *ANISOPLIA* GENUS.

The purpose of the study was to:

- investigate the species composition of phytophagous insects of the order *Coleoptera* on winter barley;
- conduct surveys of barley crops for damage caused by phytophagous species of the order *Coleoptera*;
- determine the infestation level of barley crops by pests during the 2025 growing season;
- monitor the phenology of dominant species under farm conditions.

Object of study: phytophagous insects of the order *Coleoptera*, winter barley.

Subject of study: phenology of the development of dominant phytophagous species of the order *Coleoptera* on winter barley.

Research methods: field, experimental, and statistical methods.

Results and novelty: The study presents data obtained from observations of the developmental characteristics of dominant phytophagous species associated with barley during 2025. It was established that under the farm conditions during the study year, winter barley was inhabited by 11 phytophagous species of the order *Coleoptera*, belonging to 5 families. The most abundant family was *Scarabaeidae*, accounting for 45.4% of the entomocomplex structure of *Coleoptera* insects on winter barley in 2025 under farm conditions. The families *Elateridae* and *Chrysomelidae* each included 2 species and represented 18.2% of the species structure. The least abundant families were *Carabidae* and *Tenebrionidae* (9.1%), each represented by only one species.

The dominant species were beetles of the genus *Anisoplia*, with a maximum abundance reaching 5.6 specimens/m². The proportion of *Anisoplia segetum* Herbst. accounted for 36.5%, whereas *Anisoplia austriaca* Hrbst. represented 63.5%.

In 2025, under the conditions of the Kyiv region, third-instar larvae (L3) of *Anisoplia austriaca* overwintered in the soil.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Господарське значення та технологія вирощування ячменю озимого.....	9
1.2. Видовий склад фітофагів ячменю та їх шкідливість.....	13
1.3. Систематичне положення, морфологія, біологія та поширення жуків роду <i>Anisoplia</i>	15
1.4. Систематичне положення, морфологія, біологія та поширення хлібної жужелиці.....	34
РОЗДІЛ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	40
2.1. Агрокліматична характеристика господарства.....	40
2.2. Методи досліджень.....	42
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	44
3.1. Видовий склад твердокрилих фітофагів ячменю.....	44
3.2. Особливості фенології жуків роду <i>Anisoplia</i> в умовах господарства.....	46
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ (копії публікацій).....	55

ВСТУП

В Україні ячмінь озимий є однією з важливих зернових культур, яку вирощують у різних ґрунтово-кліматичних зонах, зокрема в Лісостепу та Степу. Ця культура характеризується високою адаптивністю до умов вирощування, скоростиглістю та здатністю ефективно використовувати вологу осінньо-зимового періоду. Озимий ячмінь має вагоме господарське значення як продовольча, кормова та сировинна культура для пивоварної промисловості.

Зерно ячменю містить у середньому 10-14 % білка, 60-65 % вуглеводів, близько 2-3 % жиру та значну кількість мінеральних речовин і вітамінів. Завдяки цьому воно широко використовується у тваринництві як концентрований корм, а також у харчовій та переробній промисловості. Окрім цього ячмінь є цінною культурою для виробництва солоду, що використовується у пивоварінні.

Незважаючи на значний потенціал продуктивності, сучасний рівень виробництва зерна ячменю в Україні не завжди відповідає можливостям культури. Одним із основних напрямів підвищення ефективності його вирощування є збільшення середньої врожайності за рахунок удосконалення технологій вирощування, зокрема системи захисту рослин.

На рівень урожайності ячменю озимого значною мірою впливають шкідливі організми, серед яких важливе місце займають комахи-фітофаги. Вони пошкоджують рослини на різних етапах органогенезу – від сходів до формування та наливу зерна. Найбільшої шкоди завдають ґрунтові шкідники, злакові попелиці, трипси, хлібні жуки та інші фітофаги, які можуть істотно знижувати врожай та погіршувати якість продукції.

Пошкодження рослин на ранніх етапах розвитку призводить до зрідження посівів, ослаблення рослин і зниження їх зимостійкості. У період вегетації фітофаги порушують фотосинтетичну діяльність, а під час формування зерна – зменшують його масу і погіршують технологічні показники. За масового розмноження шкідників втрати врожаю можуть бути значними.

Необхідність захисту посівів ячменю озимого зумовлена здатністю шкідників швидко розмножуватися та формувати осередки високої чисельності. Ефективний контроль можливий лише за умови своєчасного моніторингу, визначення видового складу фітофагів і врахування їх біологічних особливостей.

Впровадження інтегрованої системи захисту рослин, яка поєднує агротехнічні, хімічні та біологічні заходи, дозволяє обмежити чисельність шкідників, знизити пестицидне навантаження та забезпечити стабільне отримання високих урожаїв. Раціональний захист посівів ячменю озимого є важливою складовою сучасної технології вирощування культури і відіграє ключову роль у збереженні її продуктивного потенціалу.

РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Господарське значення та технологія вирощування ячменю озимого

Озимий ячмінь є важливою зерновою культурою, що займає значні посівні площі в Україні. Ефективність його вирощування значною мірою залежить від дотримання оптимальних строків сівби, збалансованого живлення та своєчасного захисту від шкідливих організмів. Комплексний підхід до технології вирощування дозволяє підвищити врожайність, зменшити ризики втрат і забезпечити стабільне виробництво високоякісної продукції.

В останні 3 роки лідерами за посівними площами озимого ячменю в Україні залишаються південні області, причому площі посівів культури тут щорічно зростають. Про це йдеться у матеріалі Посівні площі та урожайність озимої пшениці, ячменю та ріпаку в Україні за 2019-2021 рр. на SuperAgronom.com [16].

До трійки лідерів у 2023 році увійшли Миколаївська, Одеська і Херсонська області, де були зареєстровані показники на рівні: 315,40 тис. га, 229,08 та 118,49 тис. га відповідно. За період з 2019 по 2021 р. показники у цих областях зросли: у Миколаївській області - на 3,3% (7,51 тис. га); в Одеській області - на 3,7% (11,65 тис. га); у Дніпропетровській області - на 25,5% (30,16 тис. га).

Водночас у 2020 р. до трійки лідерів за обсягом посівних площ під культурою входила Херсонська область, коли показник збільшився на 30,16 тис. га та витіснив Дніпропетровську, посівні площі під озимим ячменем у якій також зросли у 2021 р. до 106,8 тис. га.

За посівними площами озимого ячменю в Україні лідирують південні області.

Приріст посівних площ під озимим ячменем за період з 2019 до 2021 р. був відмічений у 13 областей на рівні від 1,1 тис. га у Сумській області до 30,17 тис. га – в Херсонській. Середній показник посівних площ під озимим ячменем в 2021 р. склав 47,13 тис. га та був перевищений у 6 областях, включаючи Херсонську, Запорізьку та Кіровоградську.

У решті областей України за вказаний період було відмічено скорочення посівних площ під культурою від 0,6 тис. га у Волинській області до 29,7 – у Хмельницькій.

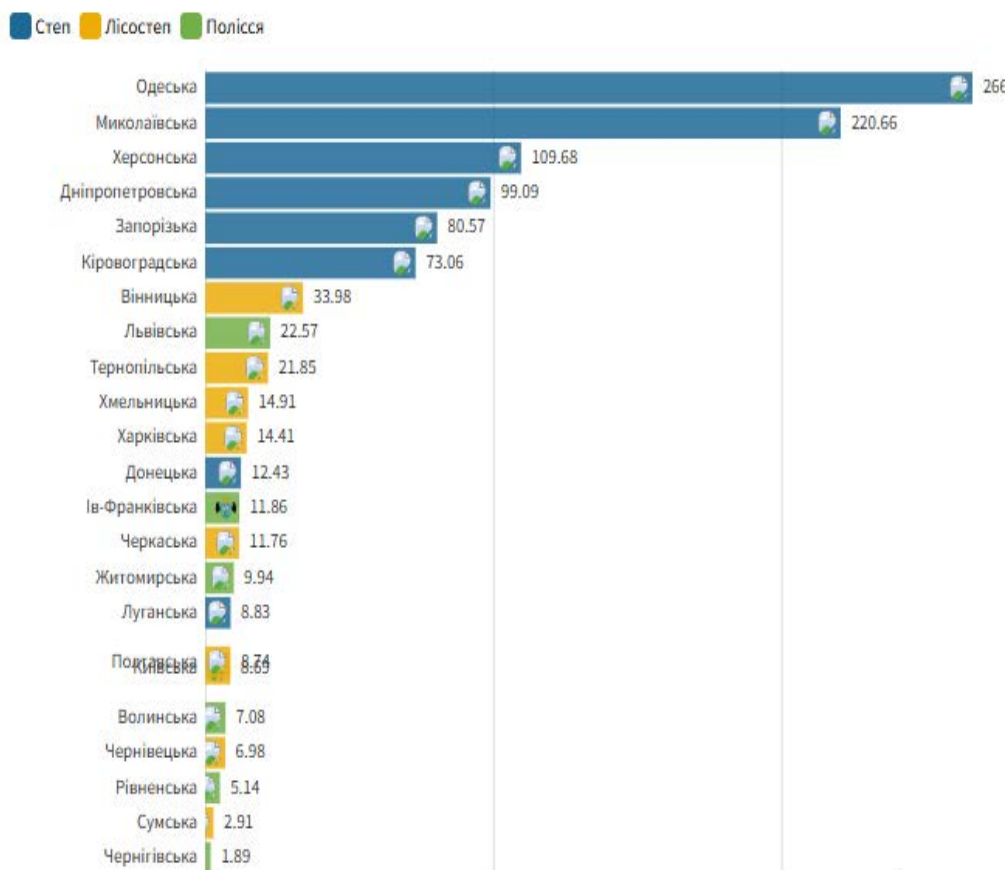


Рисунок 1.1. Посівні площі під ячмінь 2023-2024 рр. (за даними superagronom.com [16])

Строки сівби та норма висіву

Озимий ячмінь є культурою, чутливою до строків сівби, що значною мірою визначає його зимостійкість і продуктивність. За надто ранніх строків сівби рослини інтенсивно розвиваються восени, можуть переходити до фази виходу в трубку, що суттєво знижує їх стійкість до низьких температур. Оптимальними є такі строки, за яких до настання зими рослини формують 3–5 пагонів. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов регіону, сівбу проводять у період від середини вересня до середини жовтня.

Насіння ячменю характеризується значною масою (маса 1000 зерен становить у середньому 45–52 г), тому норми висіву зазвичай становлять близько 4 млн

схожих зерен на гектар (приблизно 180–220 кг/га). Глибина загортання насіння коливається від 3–4 см на важких ґрунтах до 6–8 см у посушливих умовах. В умовах зміни клімату та частих посух аграрії все частіше коригують густоту стояння рослин, зменшуючи норму висіву для оптимізації використання вологи.

Обов'язковим елементом сучасної технології є передпосівна обробка насіння протруйниками. Це дозволяє запобігти поширенню насіннєвої інфекції та забезпечує захист проростків від комплексу хвороб і ґрунтових шкідників. Ефективними є комбіновані препарати, що містять діючі речовини з різними механізмами дії, які не лише захищають рослини, а й стимулюють розвиток кореневої системи.

Підготовка ґрунту

Якість підготовки ґрунту є одним із ключових факторів формування врожаю. Після збирання попередника рослинні рештки доцільно подрібнити та рівномірно розподілити по поверхні поля. За традиційної технології обробітку проводять оранку на глибину 25–27 см.

У разі застосування технології no-till озимий ячмінь може вирощуватися без обробітку ґрунту, проте така система потребує високого рівня агротехніки та наявності добре структурованого ґрунту. Особливо це важливо для сортів із менш розвиненою кореневою системою, зокрема пивоварного ячменю. За відсутності належної структури ґрунту рослини гірше переносять стресові умови, що може призводити до втрати пагонів і зниження врожайності. У системі no-till доцільним є використання сидеральних культур, які сприяють покращенню структури ґрунту.

Система удобрення

Озимий ячмінь добре реагує на внесення як органічних, так і мінеральних добрив. Важливе значення має післядія добрив, внесених під попередник. Система живлення передбачає внесення азотних добрив перед сівбою, застосування мікроелементів під час сівби та проведення підживлень у період вегетації. Збалансоване живлення сприяє формуванню високопродуктивних посівів і підвищує стійкість рослин до стресових факторів.

Система захисту рослин. У процесі вирощування озимого ячменю значну загрозу становлять хвороби, зокрема сажкові, іржі та плямистості, які можуть

спричиняти значні втрати врожаю. Для їх контролю застосовують фунгіцидний захист у кілька етапів: у фазу кущення, на початку виходу в трубку, у фазу прапорцевого листка та під час колосіння. Особливо важливим є захист прапорцевого листка, оскільки саме він забезпечує основну частку фотосинтетичної продукції, необхідної для наливу зерна.

Використання регуляторів росту є ефективним заходом запобігання виляганню посівів. Оптимальним періодом для їх застосування є початок виходу в трубку (ВВСН 31–32), коли формується структура стебла. Повторне внесення у фазу прапорцевого листка дозволяє зміцнити соломину та оптимізувати висоту рослин.

Хоча шкідники зазвичай поступаються хворобам за рівнем шкодочинності, вони також можуть завдавати істотної шкоди. Серед основних фітофагів відзначають хлібних жуків, цикадок та совок, які знижують асиміляційну поверхню рослин і можуть сприяти поширенню хвороб. Захисні заходи включають протруювання насіння та, за перевищення економічних порогів шкодочинності, проведення інсектицидних обробок [18].

Контроль бур'янів здійснюють переважно у ранні фази розвитку культури – до середини кущення. У цей період застосування гербіцидів є найбільш ефективним і менш стресовим для рослин. У подальшому ефективність обробок знижується, а в окремі фази розвитку (ВВСН 30–37) їх застосування є небажаним.

1.2. Видовий склад фітофагів ячменю та їх шкідливість.

На території України зернові колосові культури пошкоджує значна кількість фітофагів – загалом понад 300 видів, з яких близько 140 мають істотне господарське значення. У систематичному відношенні їх структура є різноманітною: переважають комахи (близько 80%), серед яких найбільшу частку становлять двокрилі, твердокрилі, напівтвердокрилі, лускокрилі та рівнокрилі. Інші групи представлені гризунами, кліщами та нематодами, частка яких є значно меншою.

Видовий склад фітофагів, їх чисельність, шкідливість та рівень домінування не є сталими величинами. Вони змінюються під впливом комплексу факторів довкілля – як абіотичних (вологість, температура, освітлення і т.п.), так і біотичних

(взаємодія між видами, діяльність ентомофагів, наявність кормової бази). Найбільшої шкоди завдають ті види, які стабільно домінують у складі ентомокомплексів, що пов'язано з їх високою репродуктивною здатністю, адаптивністю та особливостями біології.

Одним із ключових завдань сучасного захисту рослин є вивчення закономірностей зміни чисельності основних шкідників в агроценозах. Формування ентомокомплексів у посівах зернових культур відбувається під впливом погодних умов, агротехнічних заходів та застосування хімічних засобів захисту. Важливе значення має аналіз структури популяцій фітофагів на різних етапах органогенезу рослин, що дозволяє оцінити їх вплив на формування врожаю та своєчасно скоригувати захисні заходи.

Останніми роками в Україні спостерігаються суттєві кліматичні зміни, що проявляються у підвищенні середньорічних температур та зростанні суми ефективних температур. Одночасно відбувається зменшення площ із достатнім зволоженням ґрунту та зміщення природних зон у північному напрямку. Такі зміни безпосередньо впливають на ареали поширення комах, сприяють їх міграції та зміні зон шкідливості.

Потепління клімату, особливо в зимовий період, призводить до підвищення виживаності шкідливих організмів під час перезимівлі. Весняні процеси розпочинаються раніше, а тривалість вегетаційного періоду збільшується, що створює передумови для розвитку більшої кількості генерацій шкідників. У результаті відбувається розширення екологічного оптимуму для багатьох видів та зростає їх чисельність у агроценозах.

Зміни клімату також впливають на взаємодію у системі «рослина – фітофаг», викликаючи перебудову ентомокомплексів. Порушення синхронності розвитку рослин і комах може призводити до зміни домінуючих видів та підвищення ролі окремих шкідників. Температура при цьому виступає одним із ключових факторів, що визначає швидкість розвитку, плодючість та географічне поширення комах.

У сучасних умовах відмічається тенденція до зростання чисельності окремих груп шкідників, зокрема злакових мух, хлібних клопів, совок та інших багатоїдних

видів. Зменшення впливу низьких температур у зимовий період сприяє підвищенню їх виживаності, що створює сприятливі умови для масового розмноження у поєднанні з ранніми теплими веснами.

Захист зернових культур, у тому числі ячменю, від комплексу шкідливих організмів набуває особливої актуальності як в Україні, так і у світі. Агроценози ячменю характеризуються відносною нестабільністю, що обумовлює необхідність постійного моніторингу фітосанітарного стану посівів. Підвищення врожайності культури тісно пов'язане з удосконаленням системи захисту, яка повинна базуватися на знанні видового складу фітофагів, їх біології та взаємодії з корисною ентомофауною.

У посівах ячменю значну роль відіграють як ґрунтові, так і надземні шкідники. Серед перших поширені дротяники, личинки хрущів та гусениці підгризаючих совок, тоді як серед наземних домінують злакові мухи, блішки, хлібні жуки та п'явиці. Видовий склад шкідників може змінюватися залежно від агротехнічних умов, густоти посівів та рівня удобрення [20].

Дослідження ентомофауни показують, що агроценози ячменю характеризуються високим різноманіттям твердокрилих, серед яких представлені як фітофаги, так і зоофаги та сапрофаги. При цьому зміни у застосуванні пестицидів можуть суттєво впливати на співвідношення цих груп. Зменшення хімічного навантаження сприяє відновленню популяцій природних ворогів шкідників, що, у свою чергу, обмежує розвиток фітофагів.

Важливе місце в ентомокомплексі займають жужелиці, які виконують переважно корисну функцію, знищуючи інші види комах. Проте деякі представники можуть пошкоджувати насіння злакових культур, що потребує додаткового вивчення їх трофічної спеціалізації.

Отже, сучасні агроєкосистеми зернових культур формуються під впливом комплексу факторів, серед яких особливе значення мають кліматичні зміни, агротехнічні заходи та антропогенний вплив. Це зумовлює необхідність постійного вдосконалення систем захисту рослин на основі глибокого вивчення ентомокомплексів та прогнозування їх розвитку.

1.3. Систематичне положення, морфологія, біологія та поширення жуків роду *Anisoplia*.

Систематичне положення жуків роду Anisoplia

Представниками роду *Anisoplia*, ряду Coleoptera (Твердокрилі або Жуки), одного з найбільш численних у класі комах, родини Scarabaeidae (Пластинчастовусі), поширеними на території України є наступні види:

Хлібний жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Herbst, 1783)

Жук-хрестоносець (*Anisoplia agricola*, Poda, 1761)

Жук-красун (*Anisoplia segetum*, Herbst, 1783)

Для представників цієї родини характерне масивне тіло та пластинчасті вусики. Характерною особливістю роду *Anisoplia*, до якого належить *A. austriaca*, є його фітофагія на стадії імаго, коли жуки живляться зерном злакових культур у фазі молочної та воскової стиглості [1,5,7].

Таксономічне положення *A. austriaca* встановлене на основі комплексу морфологічних ознак, зокрема формули лапок, будови вусиків, морфології ротового апарату і будови передніх гомілок.

Вперше вид був описаний Фабриціусом Й.Х. у 1775 році, а пізніше, у 1783 році, більш детально - Йоганном Фрідріхом Гербстом та був остаточно віднесений до роду *Anisoplia*.

Морфологія жуків роду Anisoplia

Ряд Coleoptera, або Твердокрилі, характеризується наявністю надкрил (елітр), які є видозміненими передніми крилами, що слугують захистом для перетинчастих задніх крил та черевця. Дорослі особини мають гризучий ротовий апаратом, ступінь його розвитку варіює залежно від виду. Лапки жуків, як правило, 5-членикові (пентамерні).

Представники родини Scarabaeidae жуки з масивним тілом, вусики пластинчасто-булавоподібні, передні кінцівки копальні, крил дві пари, передня пара перетворена на тверді надкрила (елітри). Личинки розвиваються в ґрунті, С-подібні, м'ясисті. Ці ознаки допомагають відрізнити родину від інших твердокрилих.

Рід *Anisoplia*: жуки середніх розмірів, шкідники злакових. Надкрила, зазвичай, світліші за передньоспинку, мають характерну смугасту скульптуру на черевних стернітах. Тіло дорослого жуку розчленоване на три основні відділи: голову, груди та черевце. Дорослі комахи середніх розмірів, довжина тіла самців становить 12 -17 мм, тоді як самиці більші - 15–20 мм. Форма тіла овально-довгаста, масивна, і помірно опукла. Забарвлення голови і передньоспинки чорне або чорно-зелене із металевим блиском, надкрила охряно-жовті, червонувато-бурі або руді. Тіло густо вкрите волосками, особливо на черевній стороні.

Голова жука прогнатична, частково втягнута у передньоспинку, ротовий апарат гризучого типу, пристосований для вигризання зерна. Вусики короткі, колінчасті, закінчуються пластинчасто-булавоподібною булавою з трьох рухомих члеників.

Груди складаються з передньоспинки (пронотум): масивної, поперечної, чорної, що частково закриває голову, та середньо - і задньогрудей, які значною мірою приховані. Груди несуть дві пари придатків: крила та ноги. Крил дві пари: передня пара – це тверді, хітинізовані надкрила (елітри), які виконують захисну функцію, і задня пара – тонкі, перетинчасті, призначені для польоту, які у стані спокою складаються під елітри; жилкування задніх крил типове для твердокрилих. Передні ноги жука копального типу, сильні, середні і задні – ходильного. Передні гомілки масивні, розширені та мають 2-3 гострі зовнішні зубці, що слугують для копання ґрунту. Формула лапок 5-5-5 (п'ять члеників на кожній лапці).

Черевце воно широке, складається з 8–9 видимих сегментів, має сидячий тип з'єднання з грудьми,. Воно чорне або темно-коричнєве, густо опушене знизу, не повністю прикрите надкрилами, останній сегмент виступає назовні (пігідій) [8,11,15].

Придатки черевця, такі як церки та грифельки, відсутні. Яйцеклад самки схований (телескопічний), пристосований для заглиблення в ґрунт при відкладанні яєць (рис.1.2).

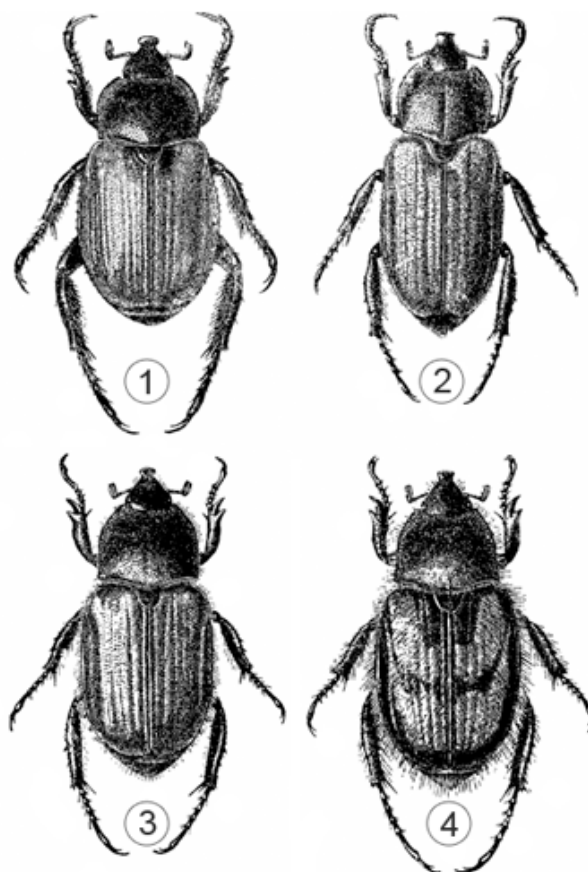


Рисунок 1.2. Зовнішня будова представників роду *Anisoplia* [35].

Яйця жука молочно-білі, овальні, відкладаються поодинокі глибоко у ґрунт.

Личинки належать до скарабеоїдного типу, що є типовим для Scarabaeidae. Вони мають С-подібно товсте, вигнуте, м'ясисте тіло, яке допомагає їй ефективно пересуватися у ґрунті. Дорослі личинки (третього віку) можуть сягати довжини 30-35 мм та мають біле або жовтувато-біле забарвлення. Голова личинки добре розвинена, буро-жовтого кольору сильно хітинізована, з потужним гризучим ротовим апаратом для живлення коренями.

Лялечка вільна, за формою нагадує дорослого жука, має жовтувато-буре забарвлення, довжиною 14-17 мм (рис.1.3). Стадія лялечки коротка (близько двох тижнів) і проходить у спеціальній ґрунтовій колисочці на глибині 10-15 см, після чого з'являється дорослий жук (імаго).

Кокон відсутній, його функцію виконує ущільнена земляна камера. У *A. austriaca* чітко виражений статевий диморфізм: самки більші, мають характерну

чорну квадратну пляму біля щитка на надкрилах, яка відсутня у менших самців; поліморфізм у дорослих комах не характерний.

Anisoplia austriaca – хлібний жук-кузька

Один із найнебезпечніших шкідників зернових культур. Жук довжиною 12–16 мм, тіло масивне, чорне або темно-буре з металевим відтінком. Надкрила жовтувато-бурі, часто з затемненням біля шва.

Anisoplia agricola – жук-хрестоносець

Жук середнього розміру (10–13 мм), тіло темне, надкрила світлі з характерним темним малюнком у вигляді хреста (звідси назва).

Anisoplia segetum – жук -красун

Менший за попередні види (9–12 мм), має більш витончену будову. Надкрила світло-коричневі або жовтуваті, інколи з темними плямами, тіло блискуче (рис. 1.3)



Рисунок 1.3. Жуки роду *Anisoplia*: 1- жук-кузька, 2 – жук-хрестоносець, 3 – жук-красун, 4 – яйце; 5 – личинка; 6 – лялечка; 7 – розвиток личинки в ґрунті [36].



Рисунок 1.3. Жук-хрестоносець та жук Кузька [36].

Біологія жуків роду *Anisoplia*

Комахи з повним метаморфозом (яйце → личинка → лялечка → імаго).

Зимуючою стадією є личинки другого (L2) та третього (L3) віку. Зимують личинки, які досягли II або III віку після вилуплення з яєць. Перезимівля відбувається глибоко в ґрунті, зазвичай на глибині 30-80 см (залежно від типу ґрунту та кліматичних умов). Личинки залягають у ґрунті нижче орного шару, де температура є стабільнішою та вищою за критичну точку замерзання.

Шкідливими є дві фази розвитку комах:

Імаго (дорослий жук) – завдає найбільшої шкоди посівам. Імаго найбільш рухливі у сонячні години дня, коли вони літають у пошуках корма та сидять на колосках і живляться. Увечері значна частина їх спускається вниз і ховається під комочками або у шпарках ґрунту.

Личинка (особливо другого та третього віку) може завдавати шкоди підземним частинам рослин.

Жук-кузька є поліфагом, але надає перевагу злаковим культурам.

Пошкоджує пшеницю (озиму та яру), жито, ячмінь, а також харчується дикорослими злаком.

Личинка – шкодить кореневій системі злаків, кукурудзи, соняшника, цукрових буряків, картоплі, тютюну та плодовим саджанцям у розсадниках.

Перший рік личинки живляться перегноєм і невеличкими корінцями. Після першої перезимівлі підрослі личинки можуть завдавати значних пошкоджень

злакам, перегризаючи сходи у ґрунті, шкодять кореням цукрових буряків і іншим рослинам.

Після завершення живлення, у другій половині травня личинки заляльковуються у спеціальних комірках на глибині 5-15 см, залежно від вологості ґрунту. Стадія лялечки триває до двох тижнів.

Жуки зустрічаються з кінця травня до початку серпня, але у окремі роки ці строки коливаються в межах двох тижнів. Перші жуки з'являються на пирії, після чого вони перелітають на озимі злаки, а по мірі того, як твердіють зерна переселяються на пізніше достигаючі ярі злаки.

Жуки з'являються на посівах під час наливу зерна. Живляться м'якими зернами жита, пшениці, ячменю, деяких дикорослих злаків. Один жук протягом життя з'їдає 7-8 г зерна. Дорослі жуки виїдають зернівки у фазі молочної та воскової стиглості, обгризаючи колоски з верхівки. Також шкодять, вибиваючи зерна: розшукуючи м'які зерна, жуки виштовхують уже затверділі; таким чином можуть знищити 9-10 колосків, або 50-90 зерен. Підраховано, що при масовому з'явленні жуків втрати становлять більше 1ц/га зерна [18, 21, 24].

Личинки старших віків (L2, L3) живляться дрібними, а іноді й більш товстими корінцями, що призводить до ослаблення, відставання у рості, а іноді й загибелі рослин (особливо молодих сходів).

Anisoplia austriaca має факультативну (необов'язкову) діапаузу.

Факультативна діапауза означає, що її настання залежить від зовнішніх умов (насамперед, фотоперіоду та температури) у критичний період розвитку. Якщо умови штучно підтримувати теплими та світлими, діапаузи може не бути.

Стадія та час: діапауза має місце у стадії личинки (L2-L3) і відбувається двічі: восени і в зимово-весняний період (перша зимівля, а потім друга зимівля), коли личинки ховаються в ґрунт. Скорочення тривалості світлового дня (типовий осінній сигнал) є головним чинником, що запускає діапаузу у більшості видів, включаючи *A. austriaca*. Зниження температури може діяти, як додатковий або синергічний індуктор, зниження якості корму (висихання рослин) або дефіцит вологості також можуть сприяти індукції.

Фотоперіод є ключовим (провідним) чинником, оскільки він має найвищу передбачуваність. Комахи здатні сприймати зміну довжини дня і ночі, що дозволяє їм "передбачити" наступ зими задовго до настання критичних температур. Це забезпечує завчасну гормональну перебудову організму личинки та її підготовку до спокою (наприклад, накопичення гліцерину як кріопротектора).

Залежно від стадії розвитку, *Anisoplia austriaca* належить до двох основних груп, пов'язаних із ґрунтом:

Геофіли (личинки) – організми, для яких певний етап життєвого циклу обов'язково відбувається у ґрунті, але не весь цикл.

У *Anisoplia austriaca* личинки є типовим геофілом. Вони розвиваються у ґрунті протягом 2-3 років, живлячись коренями рослин та перегноем, і двічі зимують в ньому на глибині 30–80 см. Лише доросла особина (імаго) виходить на поверхню для живлення, розмноження та розселення.

Геобіонти (імаго) – організми, які постійно мешкають у ґрунті протягом усього життя або проводять у ньому більшу його частину.

У *Anisoplia austriaca* хоча імаго виходять на поверхню (на злакові культури) для живлення та спарювання, вони все ж тісно пов'язані з ґрунтом, оскільки виходять із ґрунту, де відбулося заляльковування, зариваються в ґрунт на ніч і в прохолодні похмурі дні (використовують як сховище, тобто проявляють ознаки геоксенів) та відкладають яйця у ґрунт.

Anisoplia austriaca є термофілами - організми, які вимагають для своєї життєдіяльності та розвитку відносно високих температур та чутливі до їх зниження. Це теплолюбні комахи, які є типовими представником степової фауни, поширені переважно в степовій, лісостеповій та південній частині лісової зони України та Євразії. Це регіони з теплим і часто посушливим кліматом.

Масове розмноження спостерігається саме у теплі, посушливі роки. Коли літо затяжне, дощове та прохолодне – вид різко знижує свою чисельність [20].

Швидкість розвитку яєць, личинок та лялечок прямо пропорційна температурі ґрунту. Висока температура прискорює метаболізм, скорочуючи загальну тривалість циклу розвитку.

Личинки жука-кузьки є відносно гігрофільними (вологолюбними). Помірна вологість ґрунту є необхідною для їхнього нормального розвитку та живлення.

Засуха призводить до того, що личинки мігрують у глибші, більш вологі шари ґрунту (на глибину 30-80 см), що уповільнює їхній розвиток та знижує шкідливість для коренів рослин, розташованих ближче до поверхні.

Дорослі жуки активні виключно на поверхні (на колоссях злаків) і є теплолюбними (термофільними), але водночас ксерофільними (посухолюбними) у надземній активності.

Anisoplia austriaca демонструють пік активності (політ, живлення, спарювання) тільки вдень, особливо в жарку сонячну погоду. Оптимальними для їхньої життєдіяльності є високі температури повітря (до 30-35 °C).

Надмірна вологість і опади несприятливі для імаго. У дощові, прохолодні та похмурі дні жуки спускаються з колосся на ґрунт і залишаються там неактивними. Це значно скорочує час їхнього живлення, спарювання та відкладання яєць.

Світло відіграє критичну роль як інформаційний фактор (через фотоперіодизм), регулюючий річні цикли, і як рушійний фактор (через інтенсивність), регулюючий добову активність.

У *Anisoplia austriaca*, як і в багатьох інших комах помірного поясу, скорочення світлового дня восени є сигналом для личинок, які завершили живлення, до підготовки до зимової діapaузи (періоду фізіологічного спокою). Ця реакція гарантує, що комаха перезимує на стадії, найбільш стійкій до низьких температур і відсутності їжі.

Збільшення тривалості світлового дня навесні (у поєднанні з підвищенням температури) є одним із факторів, що стимулює вихід личинок із діapaузи, початок живлення та подальше залялькування [22, 26].

Залежність життєдіяльності від інтенсивності світла дозволяє класифікувати комах за їхнім добовим ритмом:

Жук-кузька є типовим денним видом. Його активність (пошук їжі, політ, спарювання) безпосередньо залежить від високої освітленості та пов'язаної з нею високої температури. Масові перельоти на поля та інтенсивне живлення зерном

спостерігаються у світлу, сонячну частину доби, зазвичай з ранку до середини дня. Це є адаптацією, що дозволяє максимально ефективно використовувати сприятливі термічні умови.

Жук-кузька не належить до сутінкових (креpusкулярних) або нічних (ноктурнальних) життєвих форм. З настанням сутінок або при похмурій погоді та зниженні освітленості, жуки припиняють політ, спускаються з рослин і ховаються в ґрунті або під грудочками, переходячи у стан спокою до наступного сонячного ранку.

Важливим абіотичним фактором, що впливає на чисельність, розподіл та розселення дорослих особин (імаго) жука-кузьки хлібного є рух повітря, або вітер. Хоча *A. austriaca* здатний до самостійних перельотів, вітер відіграє роль як у сприянні, так і обмеженні його мобільності.

Сильні та помірні вітри можуть забезпечувати пасивний перенос значної частини популяції жуків на великі відстані. Під час масового вильоту та міграції (зазвичай у червні-липні), імаго, що піднялися у повітря, можуть бути підхоплені потоками вітру та перенесені поза межі первинного осередку на нові території. Це механізм, що сприяє швидкому розширенню ареалу шкідника та зараженню віддалених посівів.

Вплив вітру є особливо значним, коли швидкість польоту комах менша за швидкість вітру. У таких випадках, вітер визначає не лише напрямок, а й кінцеву зону осідання жуків. Це може призводити до концентрації особин на захищених від вітру ділянках, створюючи потужні локальні осередки зараження.

Пасивний перенос дозволяє жукам економити енергію, яку вони могли б витратити на активний політ, що особливо важливо для самок, яким потрібно накопичувати ресурси для дозрівання яєць.

Надмірно сильні вітри (швидкість понад 10 м/с) діють як механічний бар'єр, що перешкоджає активному польоту та масовим міграціям. За таких умов жуки або залишаються на рослинах, міцно чіпляючись за них, або спускаються на ґрунт і зариваються. Це призводить до різкого зниження часу, доступного для живлення, спарювання та відкладання яєць [15,17].

Фактором, який, хоча і є непрямим, але суттєво впливає на мікрокліматичні умови (температурний і водний режими ґрунту та приземного шару повітря) і, як наслідок, на біологію та чисельність *A. austriaca*, є рельєф місцевості. Так, схили, орієнтовані на південь, отримують максимальну сонячну інсоляцію. Ґрунт тут прогрівається швидше та сильніше, ніж на рівнинах чи північних схилах. Прискорене прогрівання ґрунту сприяє більш ранньому виходу дорослих жуків з місць зимівлі та заляльковування. Такі ділянки стають первинними осередками масового скупчення та підвищеної активності жуків, оскільки вони є термофільними.

Низини та північні схили повільніше прогріваються, що затримує вихід жуків та їхню активність.

На підвищених елементах рельєфу (пагорби, вершини) ґрунт зазвичай має кращий дренаж, швидше просихає і може бути більш схильним до весняно-літньої засухи. Це може змусити личинок мігрувати глибше, зменшуючи шкідливість біля поверхні.

У низинах та балках відбувається накопичення вологи. Якщо це накопичення надмірне, воно може створювати несприятливі умови для розвитку личинок у ґрунті (через брак кисню) та ускладнювати виліт імаго.

Елементи рельєфу (балки, узлісся, схили) створюють зони, захищені від сильних вітрів. У період масового польоту, вітер часто "зганяє" жуків у такі захищені місця, де вони можуть концентруватися для живлення та розмноження, що призводить до локального збільшення щільності популяції та посилення шкідливості саме на цих ділянках.

Для *Anisoplia austriaca* середовищем існування, живлення, захисту та розвитку для трьох стадій: яйця, личинки та лялечки є ґрунт.

Найбільш сприятливими для розвитку личинок є легкі (супіщані) та середні (суглинисті) ґрунти. У цих ґрунтах личинкам легше пересуватися, шукати їжу та формувати захисні колисочки для заляльковування.

У важких глинистих ґрунтах пересування личинок ускладнене, а щільність ґрунту може заважати виходу дорослих жуків (імаго) на поверхню.

За надмірного ущільнення ґрунту (наприклад, після важкої техніки) порушується газообмін, що може призводити до загибелі личинок і лялечок.

Личинки живляться не лише коренями, а й органічною речовиною ґрунту (перегноєм). Висока родючість ґрунту забезпечує достатню кормову базу для розвитку личинок, а також сприяє росту коренів сільськогосподарських культур, якими вони живляться [6].

Вологість ґрунту є лімітуючим фактором для підземних стадій розвитку *A. austriaca*. Личинки жука-кузьки є гігрофільними, тобто потребують достатньої, але не надмірної вологості ґрунту для нормального метаболізму та живлення. Помірна вологість (близька до 60-70% від повної вологості) сприяє їхньому швидкому розвитку. В умовах посухи (зниження вологості до 10-15%) личинки активно мігрують на глибину (30-80 см), де вологість зберігається. Така міграція уповільнює їхній розвиток і може знижувати їхню шкідливість біля поверхні, але вимагає додаткових енергетичних витрат.

При надмірному зволоженні або тривалому застої води (наприклад, у низинах) порушується аерація ґрунту. Дефіцит кисню є летальним для личинок і лялечок, призводячи до їхньої загибелі.

Важливим фактором стану популяції є температурний режим травня-червня. При температурі нижче 17°C лялечки розвиваються довго, жуки затримуються в ґрунті, а після виходу на поверхню їх загибель може досягати 80-90%. При температурі нижче 20°C яйця у самок дозрівають, в той час як при температурі вище 20°C самки відкладають яйця через 1-2 тижні, іноді через 4-5 днів після виходу на поверхню і додаткового харчування [8].

Критичним фактором для ембріонального розвитку яєць і личинок 1-го віку є зволоженість орного шару ґрунту, тому самки вибирають для відкладання яєць різні стації. При недостатньому зволоженні вони віддають перевагу чорним парам і просапним культурам з розпушеним поверхневим шаром ґрунту, при достатньому зволоженні можуть відкладати яйця на колосових злаках, де вони харчувалися.

У роки з посушливим липнем-серпнем гине 95% яєць, відкладених на пшеничному полі, 86% - на паровому полі, 75% - на посівах кукурудзи.

Екологія жуків роду Anisoplia

Хоча жук-кузька хлібний відомий, насамперед, як шкідник сільськогосподарських культур, він, як і інші ґрунтові комахи, відіграє певну позитивну екологічну роль. Личинки, активно пересуваючись у ґрунті протягом двох років, створюють ходові канали та порожнини, що сприяє аерації ґрунту (доступу кисню) і покращує водопроникність, що є важливим для мікроорганізмів та кореневої системи рослин. Личинки *A. austriaca* частково є сапрофагами, тобто живляться відмерлими органічними рештками, які знаходяться в ґрунті. Перетравлюючи органіку, вони сприяють її механічному подрібненню і початковому хімічному розкладанню. Це прискорює мінералізацію органічної речовини і вивільнення біогенних елементів (наприклад, фосфору, азоту), роблячи їх доступними для рослин. Окрім того, личинки переміщують ґрунтові частинки та органічні рештки між горизонтами, сприяючи процесу біотурбації, що допомагає формуванню більш однорідної структури ґрунту.

Самі личинки та дорослі жуки є важливою ланкою у ґрунтових та наземних харчових ланцюгах. Вони є кормом для багатьох природних ворогів, включаючи хижих ґрунтових комах (наприклад, жужелиць), дрібних ссавців (їжаків, кротів) та птахів (граків, шпаків). Таким чином, вони забезпечують перенесення енергії та речовин між різними рівнями екосистеми [30].

Біотичні фактори, які впливають на Anisoplia austriaca

Трофічні зв'язки хлібного жука-кузьки *Anisoplia austriaca* є складними, оскільки його життєвий цикл охоплює два кардинально різні середовища: ґрунт (личинка) та повітряно-наземне середовище (імаго), що зумовлює зміну харчової спеціалізації протягом онтогенезу.

Жук-кузька демонструє у своєму життєвому циклі поєднання двох основних трофічних груп: фітофагію та сапрофагію.

1. *Фітофаги (рослиноїдні)*. Як личинки, так і дорослі жуки є фітофагами, але пошкоджують різні частини рослин:

➤ личинка (ґрунтова стадія) є ризофагом (коренеїдом). Вона активно живиться кореневою системою багатьох рослин, що знаходяться у ґрунті. До цієї

кормової бази входять корені як злакових культур (пшениця, ячмінь) так і дикорослих і інших культурних рослин. Це завдає найбільшої шкоди молодим сходам.

➤ імаго (наземна стадія) є спеціалізованим фітофагом, який живиться генеративними органами (зерном) злакових культур. Дорослі жуки виїдають зерна, що дозрівають, у колосі, завдаючи найбільшої економічної шкоди.

2. *Сапрофаги (живлення органічними рештками)*. Окрім коренів, личинка також споживає перегній та іншу відмерлу органічну речовину ґрунту. Таким чином, вона частково виконує роль сапрофага або фітосапрофага, беручи участь у процесах розкладання органіки та гуміфікації. Ця сапрофагічна складова живлення підкреслює її роль у ґрунтових екосистемах та прискоренні мінералізації.

Anisoplia austriaca за характером живлення належить до олігофагів, оскільки живиться обмеженим колом рослин — переважно злаковими культурами (пшениця, ячмінь, жито та інші представники родини Poaceae). Він віддає перевагу: пшениці (найбільш приваблива), житу, ячміню, вівсу.

Олігофаги – це організми, які живляться рослинами, що належать до однієї або кількох близькоспоріднених ботанічних родин.

Лише у крайніх випадках або за відсутності основної кормової бази він може житися на диких злаках чи інших, менш привабливих культурах. Така прив'язка до однієї родини виключає його з групи поліфагів, які споживають їжу з багатьох неспоріднених родин [26].

Личинка має ширший раціон і часто описується як едафічний (ґрунтовий) поліфаг або, точніше, як ґрунтовий олігофаг із тенденцією до поліфагії, оскільки вона здатна споживати корені практично всіх рослин, які зустрічає у ґрунті, а також органічні рештки. Проте, її основне значення як шкідника пов'язане саме з коренями злакових.

Кормові рослини мають вирішальне значення для успішного завершення життєвого циклу та репродуктивного потенціалу *Anisoplia austriaca*.

Личинки отримують необхідні поживні речовини для тривалого (2-3 роки) росту, харчуючись корінням рослин та ґрунтовим гумусом. Дорослі жуки потребують висококалорійного живлення зерном для дозрівання яєць.

Якість і доступність зерна безпосередньо корелюють із плодючістю самок. Інтенсивне живлення у період дозрівання колосу забезпечує високу плодючість та, відповідно, високу чисельність наступного покоління. Будь-яке порушення живлення (наприклад, через дощову погоду або нестачу врожаю) різко знижує кількість відкладених яєць [34].

Природні вороги та хвороби є важливими біотичними регуляторами чисельності жука-кузьки, особливо на стадії личинки:

Хижаками жуків роду *Anisoplia* є:

- жужелиці (*Carabidae*): личинки та дорослі особини жужелиць є активними хижаками, які поїдають яйця та молоді личинки жуків роду *Anisoplia* у верхніх шарах ґрунту. Їхня ефективність є високою на початкових етапах розвитку шкідника.
- птахи та ссавці: шпаки, граки та дрібні ссавці (наприклад, кроти) виловлюють дорослих жуків під час вильоту та поїдають личинок у ґрунті.

Паразити:

- Личинки тахінід можуть паразитувати на дорослих жуках або їхніх личинках.
- Деякі види паразитичних ос відкладають свої яйця в яйця жука-кузьки (*Anisoplia austriaca*), ефективно знищуючи їх ще до вилуплення личинок.

Ентомопатогенні гриби: боверія (*Beauveria bassiana*) та метарізіум (*Metarhizium anisopliae*) є одними з найбільш ефективних природних ворогів. Вони викликають масові захворювання (епізоотії) серед личинок, особливо в умовах високої вологості ґрунту. У сприятливій для грибів роки їхній вплив може різко знижувати чисельність популяції шкідника. Поширеним збудником хвороби лялечок є і біла мускардина (*Beauveria bassiana*). Часто викликає гнильні захворювання - фляшерію у личинок бактерія *Bacillus solitarius*, рідше – гриб *Entomophthora anisopliae*. На личинках паразитує нематода *Leptodera dentata*.

Антропічні фактори.

Антропічні фактори, які охоплюють різноманітні елементи господарської діяльності людини та агротехнічних заходів, здійснюють суттєвий тиск на популяції хлібних жуків і спрямовані на погіршення умов їх існування на всіх стадіях розвитку.

Основний вплив на личинки та лялечки *Anisoplia austriaca*, які знаходяться у ґрунті, здійснюється через механічний обробіток ґрунту та оптимізацію сівозмін.

Личинки, які живляться коренями злаків, є особливо вразливими до глибокої зяблевої оранки. Згідно з даними дослідників [16, 18, 24], осіння оранка, що проводиться на глибину 25-30 см, призводить до фізичного знищення значної частини личинок і лялечок, оскільки руйнуються їхні ґрунтові колисочки. Ті особини, які не були механічно травмовані, вивертаються на поверхню ґрунту, де різко змінюються їхні екологічні умови: вони піддаються дії прямого сонячного світла, впливу низьких температур, висиханню (втрата тургору) та стають легкою здобиччю для хижаків (птахів, плазунів та гризунів). Таким чином, глибока оранка цілеспрямовано порушує ґрунтове середовище – вологий, стабільний, захищений простір, необхідний для завершення метаморфозу.

Сівозмінна впливає на кормову базу. Оскільки личинки хлібних жуків переважно харчуються коренями злакових культур (пшениця, ячмінь), виведення цих культур з сівозміни на кілька років і заміна їх просапними (наприклад, кукурудзою, цукровим буряком) або бобовими погіршує умови живлення. Це призводить до голодування личинок першого та другого віків, зменшення їхньої життєздатності та, як наслідок, до зниження щільності популяції у наступних генераціях.

Умови існування для імаго (дорослого жука) змінюються переважно через скорочення періоду живлення та хімічний захист. Дорослий жук є більш шкідливою стадією, живлячись зерном у колосі в період молочно-воскової стиглості.

Своєчасне та швидке збирання врожаю є ключовим антропічним заходом. Раннє збирання (особливо роздільне) різко скорочує період, протягом якого жуки можуть споживати зерно, що призводить до недостатнього накопичення жирового

запасу в тілі жука, необхідного для успішної зимівлі та формування яєць. Жуки, які не накопичили достатньо енергії, мають нижчу репродуктивну здатність та гіршу виживаність у зимовий період, що погіршує умови для майбутньої генерації.

Хімічні обробки проводять під час масового льоту та живлення імаго.

Поширення хлібних жуків роду *Anisoplia*

Хлібні жуки роду *Anisoplia* мають досить широке поширення, але їх ареал переважно обмежений Європою та Західною Азією, особливо зонами вирощування зернових культур. В Європі відмічені в таких країнах: Україна, Молдова, Румунія, Болгарія, Угорщина, Словаччина, Чехія, Польща (переважно південь), Німеччина (локально), Італія (північ і центр), Франція (окремі регіони). У Східній Європі та Азії: Росія (європейська частина, Північний Кавказ), Казахстан, Туреччина. Найбільшої чисельності досягають у Лісостеповій та Степовій зонах. Тісно пов'язані з посівами зернових культур (пшениця, ячмінь). У північних регіонах зустрічаються рідше через менш сприятливі кліматичні умови. Для України це один із типових і економічно важливих шкідників зернових, особливо в Лісостепу та Степу [5, 17, 34].



Рисунок 1.4. Ареал поширення хлібних жуків у світі [26]

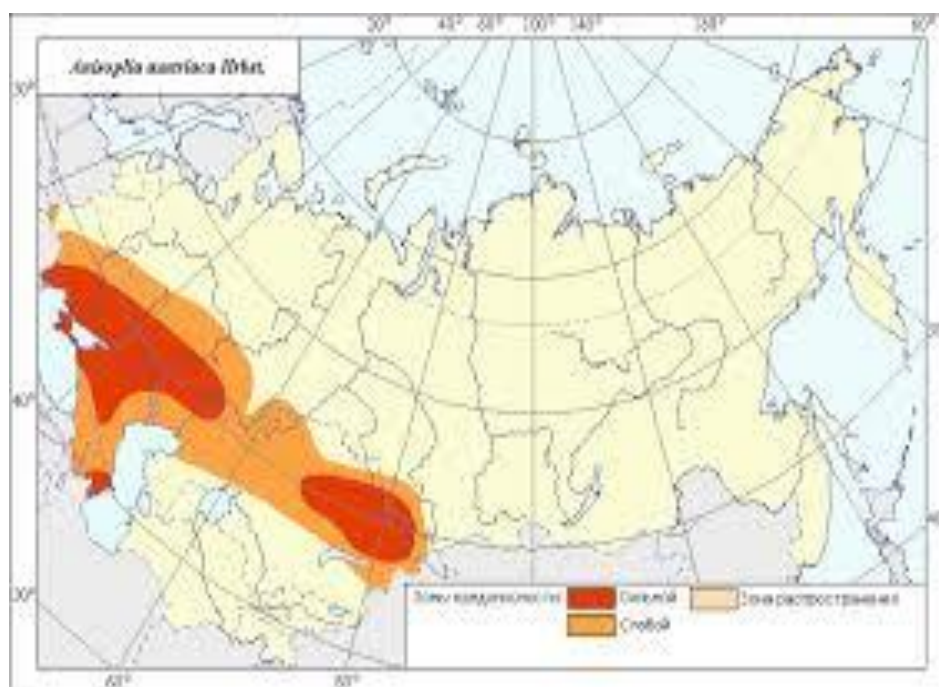


Рисунок 1.5. Ареал поширення хлібних жуків у країнах СНД та Європі [https://www.gbif.org/species/9063204].

1.4. Систематичне положення, морфологія, біологія та поширення хлібної жужелиці *Zabrus tenebrioides*

Домен: Еукаріоти (Eukaryota)

Царство: Тварини (Animalia)

Підцарство: Справжні багатоклітинні тварини (Eumetazoa)

Тип: Членистоногі (Arthropoda)

Клас: Комахи (Insecta)

Підклас: Крилаті комахи (Pterygota)

Інфраклас: Новокрилі (Neoptera)

Надряд: Голометабола (Holometabola)

Ряд: Жуки (Coleoptera)

Підряд: Хижі жуки (Adephaga)

Надродина: Туруноїдні (Caraboidea)

Підродина: Harpalinae

Рід: *Zabrus* (Clairville, 1806)

Вид: *Zabrus tenebrioides* Турун хлібний

Морфологія.

Імаго: тіло чорне, довжиною 12-16 мм з легким бронзовим відтінком та виражені опуклі надкрила з заглибленими борозенками в дрібні крапки. Вуса, лапки, та гомілки червонувато-бурого забарвлення, голова виражена, вусики опущені. У самців передні лапки мають три розширених членики (рис. 1.5).



Рисунок 1.6. Імаго хлібного туруна [32]

Голова у турунів завжди прогнатична: щелепи спрямовані вперед, а не вниз, і добре помітні зверху; порожнини лоба і наличника переважно розміщені майже горизонтально і ніколи не бувають вертикальними. Голова не втягується у передньоспинку. На лобі, біля верхнього краю ока, майже у всіх видів розміщені щетинконосні пори. Ширина голови переважно менша, ніж ширина передньоспинки. Одна чи кілька пар щетинконосних пор є також на передньому краї наличника. По боках голови розміщені складні фасеткові очі, хоча вони можуть бути й відсутніми у деяких печерних видів турунів. Простих лобних вічок у турунів немає. Переважно очі помірної величини, випуклі, з дрібними і плоскими фасетками.

Вусики ниткоподібні, 11-членикові, досить довгі і закинуті назад, досягають задньої частини передньоспинки або заходять на надкрила. Мандибули або верхні щелепи мають форму тригранної піраміди. Зовнішня сторона верхніх щелеп часто несе щетинконосну пору. Нижні щелепи несуть 4-членикові щелепні полапки. Нижня губа турунів має 3-членикові губні полапки.

Груди: передньоспинка має різноманітну форму. Середньоспинка і задньоспинка прикриті надкрилами і лише щиток - середня частина середньоспинки - помітний зверху. Нижні (вентральні) склерити грудей утворюють передньо-, середньо- і задньогруди, які несуть на собі ноги.

Кінцівки ходильного типу. Передні гомілки за будовою помітно відрізняються від інших. Майже у всіх турунів вони несуть особливий орган для чищення вусиків. Лапки 5-членикові у самців передні лапки розширені [24].

Крила характеризуються досить повним жилкуванням та наявністю замкнутої довгастої комірки між гілками радіального і медіального стовбурів (карабоїдний тип жилкування). Надкрила несуть 8 поздовжніх борозенок, на дні яких містяться добре виражені ямки. І в борозенках, і в проміжках між ними можуть знаходитись щетинконосні пори. Шов надкрил забезпечує їх дуже щільне змикання.

Черевце. З черевної сторони помітні 6 сегментів - стернітів. Перший видимий стерніт, посередині, повністю розділений задніми тазиками. 1-й, 2-й і 3-й стерніти щільно зрощені між собою і нерухомі. Решту стернітів зчленовані рухомо.

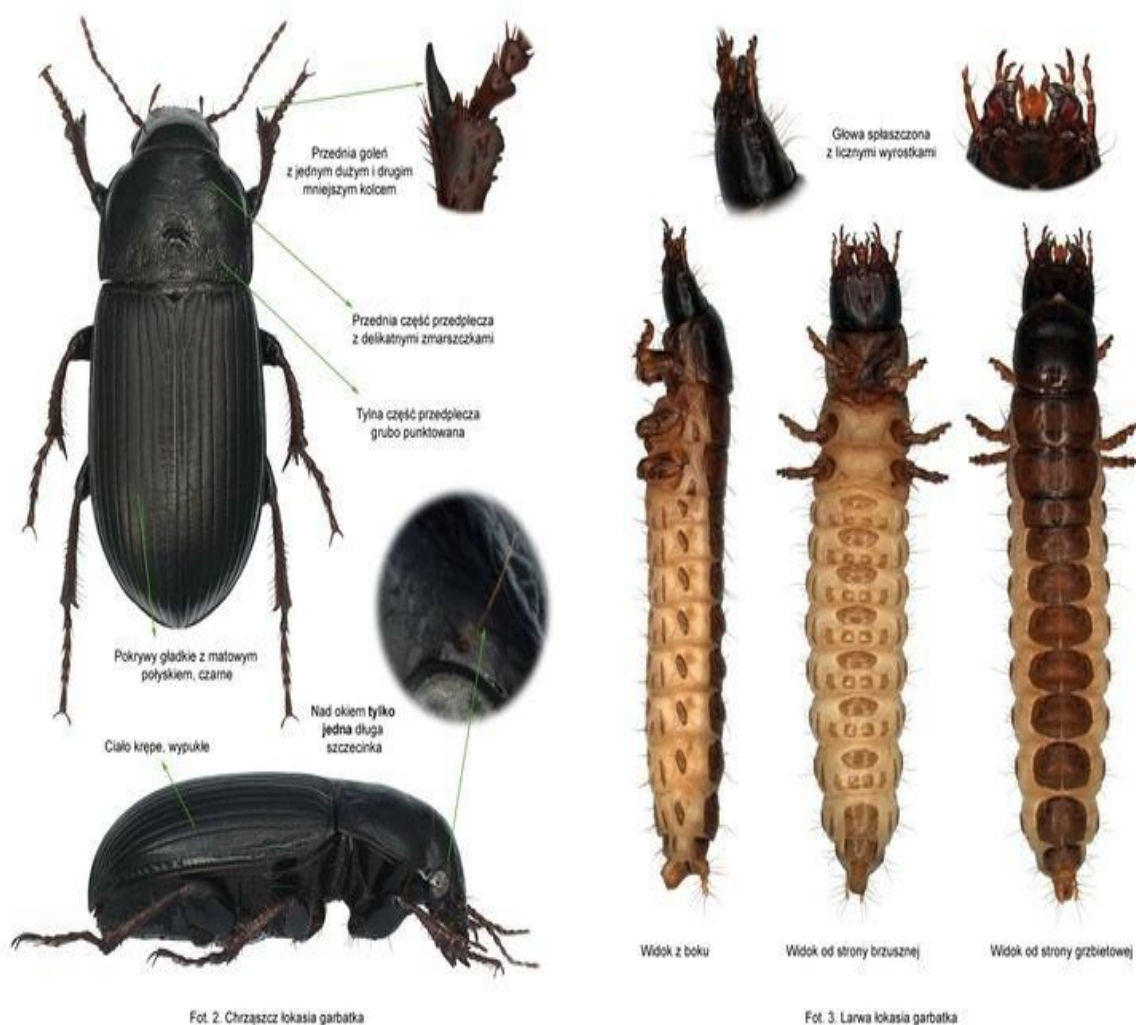
Яйця мають форму, близьку до циліндричної або схожу в поперечному перерізі на видовжений овал. Хоріон тонкий, без скульптури, білий або жовтуватий.

Личиники камподеоподібні, рухливі, тіло видовжене з помітно склеротизованими покривами, прогнатична голова з редукованою верхньою губою, 10-сегментне черевце, церки на 9-му сегменті черевця, довгі 6-членикові, ноги брудно-білі, голова й три грудних сегменти темно-бурі. Тіло видовжене, струнке, довжиною до 25 мм; ширина передньої спинки в 1,6 раза, а середніх стернітів черевця в 2-2,5 рази більше своєї довжини; черевце поступово звужується назад і закінчується двома відростками У своєму розвитку личинки проходять три віки, в які змінюється розмір їх тіла та головної капсули від 5 до 28 мм та від 1,1 до 3,1 мм відповідно. Голова та груди личинки мають темно-буре забарвлення, колір тіла змінюється відповідно до віку: у личинок I-II вік сірувато-зелене, наприкінці розвитку біле, перед заляльковуванням – кремового відтінку.



Рисунок 1.7. Личинка хлібної жужелиці [32].

Лялечка. Лялечки переважно вільні, голі, дещо нагадують дорослих жуків. Найчастіше лялечки знаходяться в колисочці, зробленій в ґрунті або в іншому субстраті. Характерною ознакою лялечок турунів є наявність пучків щетинок на спинній і бічній поверхнях сегментів черевця [25].



Fot. 2. Chrzyszcz lokasia garbatka

Fot. 3. Larwa lokasia garbatka

Рисунок 1.8. Характерні особливості морфології імаго та личинки хлібної жужेलіці (<https://alchetron.com/Zabrus-tenebrioides>) [37].

Біологія. Генерація однорічна, однак обіймає два суміжні календарні роки. Зимують у ґрунті переважно личинки, рідше жуки. Навесні личинки починають житися вже за температури 7-8°C і роблять це в середньому 5-7 тижнів, після чого заляльковуються. Розвиток лялечки триває 12-26 діб. Виходять жуки у травні-червні. Живляться вони зернами дикорослих злаків. Імагінальне живлення триває, залежно від зони, до кінця червня (Степ) або липня (Лісостеп), після чого імаго зариваються в ґрунт на глибину 25-40 см, де перебувають у стані діapaузи до кінця серпня – початку вересня. У хлібних злаків жуки об'їдають зерно (багато зерен вони витрушують під час переміщення колосом). Один жук за сезон може пошкодити до 50-60 зерен.

Парування і період відкладання яєць самицями розтягнутий і звичайно проходить з кінця серпня, у вересні, а за сприятливої погоди і в жовтні. У середньому самиця відкладає 50-100, максимум – до 260 яєць. Яйця відкладають до кінця вересня в ґрунт на глибину 3-40 см. Основна маса жуків після відкладення яєць гине. Тривалість ембріонального періоду розвитку шкідника залежить від погодних умов, і насамперед, від температури повітря: за середньодобової температури 22-25 °C він триває 9-12 днів, за 18-20 °C – 13-15 днів, а за 12-14 °C – 20-25 днів при сумі ефективних температур – 201,5 °C [2].

Личинки відроджуються з першої половини вересня до початку жовтня. Живляться вони сходами озимини, об'їдаючи листя, причому продовжують житися навіть взимку під сніговим покривом. Часто личинки затягують листя до нірок, у яких живуть, де й живляться ним. Личинки після відродження починають житися на 3-5 добу після відродження, оптимальною для їх розвитку є температура повітря – у межах 10 °C [5].

Личинки у своєму розвитку проходять три віки. Шкідливість личинок залежить від їх чисельності, погодних умов, вікового складу, фази розвитку рослин. Встановлено, що при щільності на одному квадратному метрі 10-15 личинок II віку спостерігається зрідження посівів на 26-39 % що спричиняє втрати 12-14 % урожаю. При кількості 30-35 – посівів зріджуються на 58-73 %, а втрати урожаю на 46-58 %, а за чисельності 70-80 личинок/м² відбувається повна загибель посівів [4] (рис.1.8). Перезимовують личинки різного віку, але переважно L2 та L3 на глибині від 20 до 50 см. Весною за середньодобової температури повітря 9-10 °C личинки відновлюють живлення. Тривалість періоду пошкодження рослин у весняний період залежить від погодних умов та вікового складу личинок та триває до середини травня. Живлення личинок навесні триває 5-7 тижнів. Заляльковування відбувається на глибині 20-70 см.

Відродження жуків і вихід їх на поверхню ґрунту збігається з наливом і досяганням зерна озимої пшениці. Один жук може пошкодити 50- 60 зерен.

Хлібний турун – типовий абориген південної степової зони з яскраво вираженою пристосованістю до посушливого і жаркого клімату. Післязбиральний

період часто характеризується значним підвищенням температури, особливо на поверхні вже зібраних площ. Однак з підвищенням температури до 30 °С активність жуків загальмовується, а при 36 °С і вище спостерігається їх загибель [12, 14]. З настанням літньої жари і засухи жуки ховаються в скирти, лісосмути та заповзають в тріщини ґрунту на глибину до 20-40 см залежно від ступеня її висушення і впадають в літню діпаузу (сплячку). Період стану спокою триває до 20-30 днів і більше. З випаданням опадів і пониженням температури у другій половині серпня-вересня жуки з'являються на поверхні ґрунту і концентруються на полях, де при збиранні були втрати зерна і де з'явилося більше сходів падалиці злаків.

Загальне зниження рівня агротехніки, порушення сівозмін, мінімалізація обробітку ґрунту і догляду за посівами, скорочення застосування засобів захисту рослин та інші фактори сприяють розмноженню хлібного туруна у кількостях, які викликають відчутні для господарств втрати урожаю.

Поширення.

Вид широко розповсюджений у таких регіонах:

Європа: Україна, Молдова, Румунія, Болгарія, Угорщина, Сербія, Франція (південні райони), Італія, Німеччина (локально)

Азія: Росія (європейська частина, Північний Кавказ), Казахстан, Туреччина, Іран (рис.1.9).

Основні зони поширення в Україні:

Зона масового розмноження: Вся степова частина України. Найбільша чисельність спостерігається в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Луганській, Донецькій, Запорізькій областях та південній частині Кіровоградської області.

Зона циклічної шкідливості: Лісостеп, поширюючись аж до південної межі Полісся. Це включає Закарпатську, Чернівецьку, північну частину Кіровоградської, Харківську, Полтавську, Київську, Сумську, Вінницьку та Черкаську області.



Рисунок 1.9. Заселеність посівів злакових з чисельністю 70-80 екз/м² [32].



Рисунок 1.10. Поширення хлібного туруна (за Avtaeva T. et al. [1])

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Агрокліматична характеристика господарства

Досліди виконані в умовах ВП НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В. Музиченка» Київської обл. Фастівський район, село Велика Снітинка, протягом вегетаційного сезону 2025 року. Площа земельного фонду, надана господарству в постійне користування, згідно із земельним законодавством, становить 2960 га, зокрема сільськогосподарських угідь - 2787 га, з них ріллі - 2495 га. Загальна кількість худоби - понад 1300 голів, зокрема корів - 500 голів.

Клімат району – помірно-континентальний. Літо – тепле, із значною кількістю опадів. Зима холодна, із частими відлигами.

Згідно багаторічних даних, середньорічна температура району, де розташоване господарство, дорівнює 7,6°C (табл. 2.1). Найбільш холодні місяці – це січень і лютий, а найтепліші – липень, при чому абсолютний мінімум температур повітря -26°C спостерігається у січні, а максимум +34°C – у серпні. Останні весняні заморозки у повітрі наявні у третій декаді квітня, а в окремі роки – на початку травня, перші осінні заморозки – в першій декаді жовтня.

Довжина безморозного періоду складає 135-150 днів. Зима сніжна, з мінливою погодою, поряд із низькими температурами -15...-20°C наявні відлиги з температурами +3 ..+5°C.

Часті відлиги взимку при глибокому промерзанні ґрунту іноді призводять до застоювання талих вод з утворенням льодової кірки, що негативно впливає на перезимівлю озимих. Висота снігового покриву сягає 10 см.

Максимальна глибина промерзання ґрунту на рівних ділянках сягає 100 см, мінімально – 5 см, середня – 50 см.

Середньорічна кількість опадів становить 480 мм.

Найбільше опадів випадає у весняно-літній період та співпадає з максимальним ростом сільськогосподарських культур і сівбою озимих, що сприяє їх розвитку.

Таблиця 2.1.

Кліматичні умови за 2025 р. в умовах ВП НУБіП України
«Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В. Музиченка»

Показники	Травень			Червень			Липень			Серпень		
	II	III	III	II	III	III	II	III	III	II	III	III
Середня t°C повітря	16,2	14,4	14,0	15,8	17,4	16,2	21,1	13,5	18,6	19,8	16,3	18,2
Max	21,4	21,3	18,6	22,7	24,7	20,5	24,3	20,9	25,7	23,8	20,4	23,3
Min	9,1	11,6	7,2	8,7	10,4	10,5	13,1	10,3	12,6	10,8	10,2	12,5
Опади в мм (сума)	5,45	15,0	27,6	23,4	24,0	32,4	78,7	23,8	45,7	21,8	40,7	24,6
Відносна вологість повітря, % (середня)	87	82	83	86	88	89	85	87	86	80	84	89

Грунти, які представлені на дослідному полі, – це чорноземи типові грубопилувато-суглинкові на лесі. Механічний склад: грубопилувато-суглинкові, материнська порода: лес (лесоподібні суглинки). Характеризуються добре вираженою мікроагрегованістю, високим умістом агрономічно цінних зернистих агрегатів, пухкістю та глибоким скипанням від карбонатів. Реакція ґрунту практично нейтральна. Значення рН коливається в межах 6,5-7,5/6,5-7,6 у верхніх горизонтах і 7,4- 7,5 у нижніх (карбонатних). Ґрунт характеризується високим вмістом крупнопилових часток (0,01-0,03 мм). Вміст часток, які належать до фракції розміром 0,001 мм та менше сягає 25-30%, що спричиняє високу ємність поглинання (до 28-30 мг/екв на 100 г ґрунту). Розорювана частина ґрунту (до 30 см), містить у собі необхідні елементи живлення (N, P, K): азоту нітратного 2,2-2,9, азота амонійного 11,2-10,6; фосфору 150, калію 70 мг на 100 г ґрунту, відсоток гумусу 4,0%.

Урожайність деяких культур у 2025 році:

- озима пшениця 48 ц/га;
- овес 41 ц/га;

- яра пшениця 15 ц/га;
- горох 18 ц/га;
- буряки цукрові 340 ц/га;
- кукурудза на зерно –38 ц/га.

2.2. Методи досліджень

Обліки чисельності шкідників проводили згідно з загальноприйнятими методиками [3,4].

Система спостережень за хлібними жуками, як і за хлібними жужелицями, складається з осіннього та весняного обстежень всіх полів (крім багаторічних трав) та періодичний облік динаміки заляльковування личинок і виходу дорослих жуків на колосся.

У вересні – жовтні після випадання дощів проводили розкопки ґрунту. Особливу увагу звертали на узбіччя полів, що межують з просапними культурами і парами.

Згідно методики [3,4] на полях до 100 га личинок обліковують шляхом огляду 24 проб розміром 0,25 м² на глибину 30 см. Причому половина проб розподіляється рівномірно на крайових смугах, шириною до 60 м, де зосереджена основна маса личинок, друга – по діагоналі на решті частини поля. Ґрунт у пробах знімають пошарово. Товщина шару 5–10 см. Осіннє обстеження дозволяє виявити не тільки чисельність, але і вік личинок, що важливо для прогнозу інтенсивності льоту жуків наступного року.

Для уточнення термінів підйому личинок і отримання даних про їхню загибель під час зимівлі навесні після того, як температура ґрунту на глибині 15 см досягає 10–12 °С, проводили розкопки на сильно заселених ділянках. Розмір, глибина і число проб, порядок проведення обліку личинок були ті ж, що і під час осіннього обстеження.

Літні обліки (червень) 1 раз на 7–10 днів проводили на полях з найбільшою чисельністю личинок з метою визначення їх виживання, термінів заляльковування та ймовірного вильоту жуків. Глибина ґрунтових проб 15–20 см. Після виявлення

перших лялечок, а потім масового заляльковування розраховували терміни одиничного і масового виходу жуків з ґрунту по сумі активних температур. На перетворення лялечок на жуків треба 340–400 °С.

Подальші обліки були пов'язані з визначенням термінів та інтенсивності заселення окремих посівів або їх частини хлібними жуками. Ми оцінювали кількість жуків на 1 м², обліки жуків проводили об 11–13 год., коли вони активно живилися на колосках. Ураховуючи їхню рухливість, розміри ділянок визначали окомірно. Згідно методики, за умови широкорядного посіву в 1 м² розміщується сім рядків, а за умови вузькорядного – 14. Ми брали по десять проб у крайовій смузі (до 50 м) посівів і по 20 рівномірно розподілених проб в решті частини. Вираховували середню щільність жуків на 1 м² у крайовій смузі і на основній частині посіву.

З появою жуків на колосі обліковували їх на пробних ділянках 50 × 50 см. Так, згідно методики проведення обліків, на полі до 100 га закладають 16 ділянок по Z-подібній лінії: чотири в крайовій смузі, вісім – по діагоналі і чотири в протилежній крайовій смузі. На полях більшої площі на кожних наступних 50 га додатково закладають чотири ділянки. Площа нашого поля становила 42 га, тому ми заклали 16 пробних ділянок.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою наших досліджень було

- вивчити видовий склад твердокрилих фітофагів ячменю озимого;
- визначити заселеність ними посівів ячменю озимого протягом вегетаційного періоду 2025 року;
- простежити фенологію домінантних видів в умовах господарства.

3.1. Видовий склад твердокрилих фітофагів ячменю озимого.

У результаті досліджень нами було встановлено, що в умовах досліджень на посівах ячменю озимого живилося 11 видів фітофагів з ряду твердокрилі, які відносяться до 5 родин (рис.3.1, табл.3.1)

- родина листоїди (Chrysomelidae): п'явиця червоногруда *Oulema melanopus* L., п'явиця синя *Oulema lichenis* L.;
- родина пластинчастовусі (Scarabaeidae): травневий хрущ західний – *Melolontha melolontha* L., хрущ червневий *Amphimallon solstitiale* L., жук-красун *Anisoplia segetum* Herbst., жук Кузька *Anisoplia austriaca* Hrbst., оленка волохата *Tropinota hirta* Poda
- родина ковалики (Elateridae): ковалик смугастий *Agriotes lineatus* L., ковалик посівний *Agriotes sputator* L.
- родина чорниші (Tenebrionidae): мідляк піщаний *Opatrum sabulosum* L.
- родина туруни, або жужелиці (Carabidae): хлібна жужелиця *Zabrus tenebrioides* Goeze

Найбільш чисельною була родина Scarabaeidae – частка її в структурі ентомокомплексу комах з ряду Coleoptera на ячмені озимому у 2025 році в умовах господарства становила 45,4%, родини Elateridae та Chrysomelidae налічували по 2 види і їх частка була 18,2%. Найменш чисельними були родини Carabidae та Tenebrionidae – 9,1%, до складу яких входило всього по 1 виду

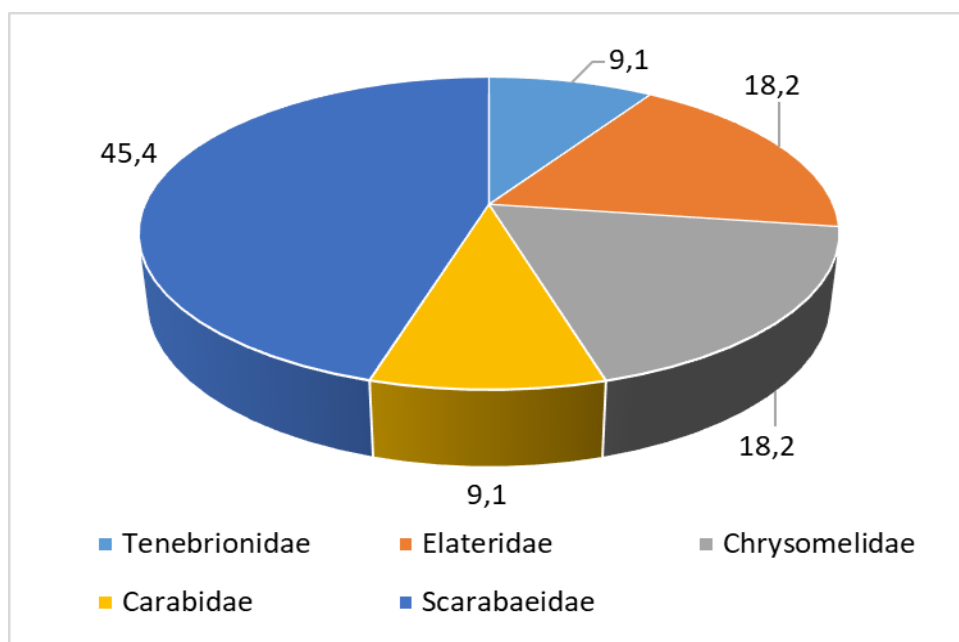


Рисунок 3.1. Структура ентомокомплексу комах з ряду Coleoptera на ячмені озимому в умовах ВП НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В. Музиченка», 2025 р.

Варто відмітити, що домінантними видами, які спричиняли значні пошкодження були жуки з роду *Anisoplia*, максимальна чисельність яких сягала 5,6 екз/м². При цьому, частка жука-красуна (*Anisoplia segetum* Herbst.) становила 36,5%, а жука Кузьки (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) – 63,5% (рис.3.2).

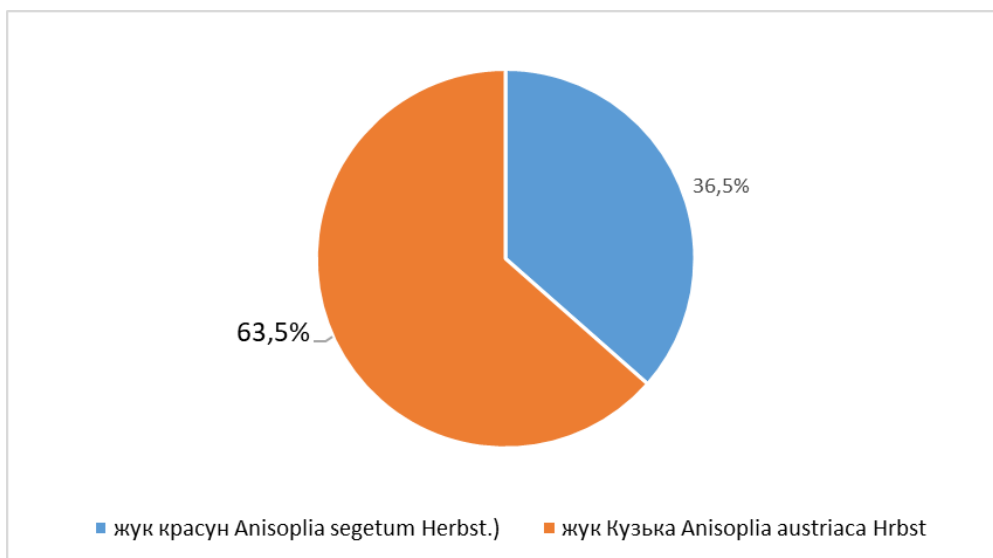


Рисунок 3.2. Видова структура роду *Anisoplia* на ячмені озимому в умовах ВП НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В. Музиченка», 2025 р.

Таблиця 3.1.

Видовий склад комах-фітофагів з ряду Coleoptera на ячмені озимому в умовах ВП НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В. Музиченка», 2025 р.

Ряд	Родина	Вид	
		латинська назва	українська назва
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Melolontha melolontha</i> L.	Хрущ травневий західний
		<i>Amphimallon solstitialis</i> L.	Хрущ червневий
		<i>Epicometis hirta</i> Poda	Оленка волохата
		<i>Anisoplia segetum</i> Herbst.	Жук-красун
		<i>Anisoplia austriaca</i> Herbst.	Жук Кузька
	Tenebrionidae	<i>Opatrum sabulosum</i> L.	Мідляк піщаний
	Elateridae	<i>Agriotes lineatus</i> L.	Ковалик смугастий
		<i>Selatosomus latus</i> Fabricius	Ковалик широкий
	Chrysomelidae	<i>Oulema melanopus</i> L.	П'явиця червоногруда
		<i>Oulema lichenis</i> L.	П'явиця синя.
	Carabidae	<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze	Жужелиця хлібна

3.2. Особливості фенології жуків роду *Anisoplia* в умовах господарства

У 2025 році в умовах Київської області зимували личинки L3 віку в ґрунті (рис.3.3). Заляльковування відбувалося в кінці травня-на початку червня у ґрунтових колисочках на глибині 10–15 см., поодинокі особини зустрічалися на глибині 20-25 см. (рис. 3.4.) Перших лялечок зафіксовано 16 травня. Масове залялькування відмічено з 21 по 28 травня. Стадія лялечки тривала 2–3 тижні.

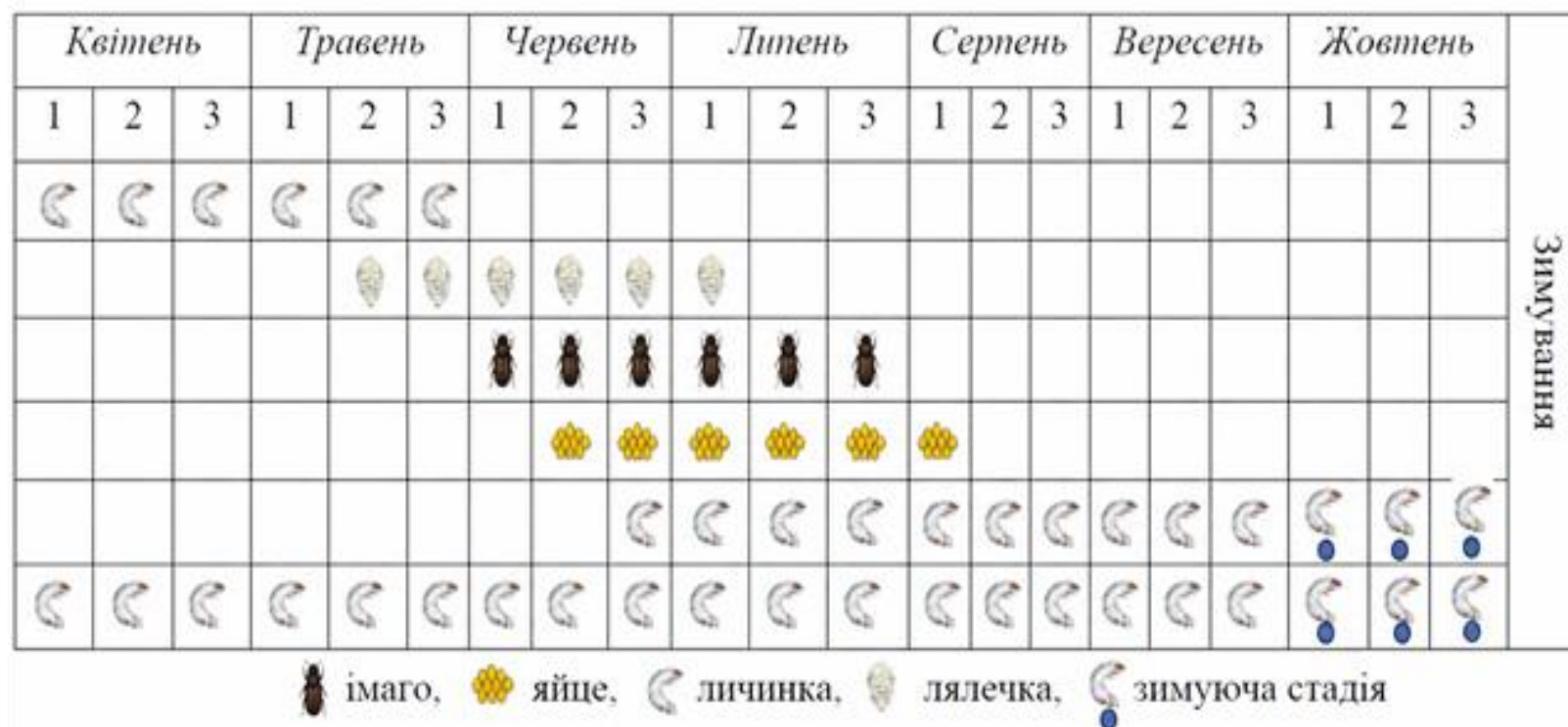


Рисунок 3.3. Фенологія розвитку хлібного жука Кузька в умовах ВП НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В. Музиченка», 2025 р.

Рік 1: імаго (червень-липень) → відкладання яєць (липень) → розвиток личинки (L1-L2) → Перша зимівля (личинка L2).

Рік 2: личинка L2 виходить з ґрунту (травень) → живлення коренями (весна-літо) → личинка L3 → Друга зимівля (личинка L3).

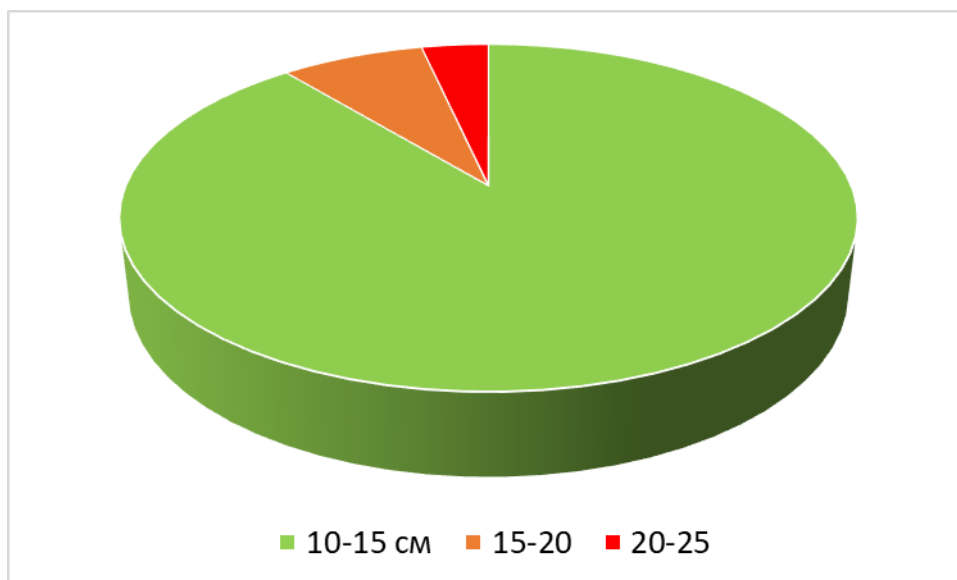


Рисунок 3.4. Розташування лялечок хлібних жуків у шарах ґрунту.

Молоді жуки-кузьки після виходу з лялечок кілька днів до затвердіння кутикули) залишалися у своїй земляній камері. Під час розкопок ґрунту колисочки легко розломлювалися і розсипалися.

В умовах господарства вихід жуків спостерігався з початку червня, масовий – у II декаді червня, коли нараховували 5,6 екз/м², що перевищило ЕПШ (рис.3.5). Масове живлення жуків починалося на початку наливу зерна ячменю озимого. Жуки харчувалися зерном ячменю озимого та інших злакових культур протягом 35 – 45 діб та завершили живлення перед збиранням врожаю. За літературними даними [17, 22] хлібні жуки можуть харчуватися і сходами падалиці, якщо немає зерна, але при цьому різко знижується життєздатність та зменшується кількість відкладених самицями яєць.

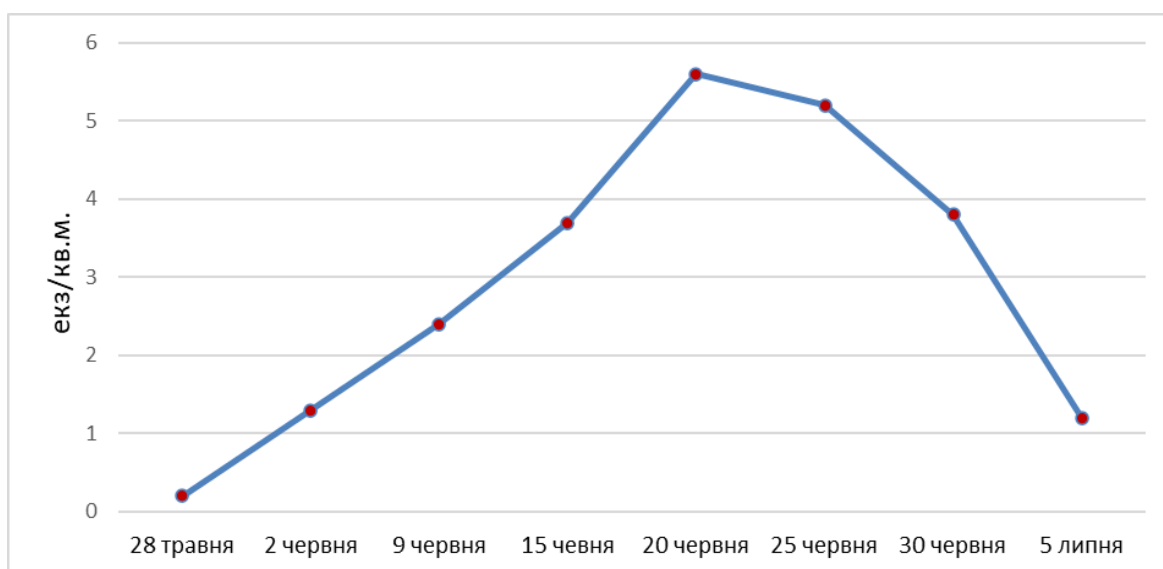


Рисунок 3.5. Динаміка виходу жуків роду *Anisoplia* з ґрунту

Літ жуків тривав із кінця травня до початку серпня. Імаго були активні у спекотні сонячні дні та живилися зерном ячменю озимого. З середини червня тривало спаровування та відкладання яєць самицями. Самки відкладали яйця: у ґрунт на глибину 10-20 см. Плодючість становила 30-80 яєць

Через три тижні з яєць виходили личинки та живилися перегноєм і дрібними корінцями різних рослин. Личинки старших віків (L2) харчувалися переважно корінням. Восени вони переходили у ґрунт на глибину 30-80 см для зимівлі.

За літературними даними [17, 22] масове пошкодження рослин личинками спостерігаються після перших осінніх дощів, а тривалість їх осіннього періоду харчування залежить від погодних умов.

У 2025 році в умовах ВП НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О.В. Музиченка» вирощувалося 3 сорти озимого ячменю: Дев'ятий вал, Снігова королева (виробник Селекційно-генетичний інститут-Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН) та Палладін (Миронівський, Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН). Ми провели дослідження рівня пошкодженості кожного з цих сортів та встановили, що всі вони пошкоджувалися хлібними жуками, а виконана статистична обробка показала відсутність ймовірної різниці між варіантами.

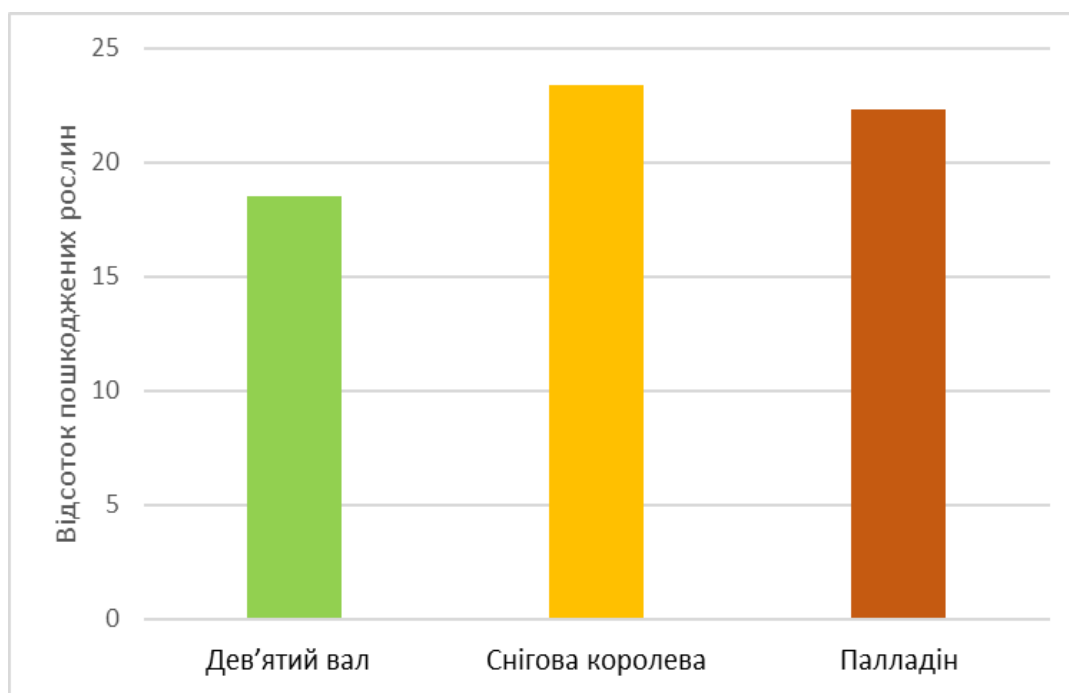


Рисунок 3.6. Пошкодженість різних сортів ячменю озимого хлібними жуками

ВИСНОВКИ

1. У результаті досліджень нами було встановлено, що в умовах досліджень на посівах ячменю озимого живилося 11 видів фітофагів з ряду твердокрилі, які відносяться до 5 родин

2. Найбільш чисельною була родина Scarabaeidae – частка її в структурі ентомокомплексу комах з ряду Coleoptera на ячмені озимому у 2025 році в умовах господарства становила 45,4%, родини Elateridae та Chrysomelidae налічували по 2 види і їх частка була 18,2%. Найменш чисельними були родини Carabidae та Tenebrionidae – 9,1%, до складу яких входило всього по 1 виду.

3. Домінантними видами були жуки з роду *Anisoplia*, максимальна чисельність яких сягала 5,6 екз/м². Частка жука-красуна (*Anisoplia segetum* Herbst.) становила 36,5%, а жука Кузьки (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) – 63,5%

4. У 2025 році в умовах Київської області у жука Кузьки зимували личинки L3 віку в ґрунті.

5. Заляльковування відбувалося в кінці травня-на початку червня у ґрунтових колисочках на глибині 10-15 см., поодинокі особини зустрічалися на глибині 20-25 см. Перших лялечок зафіксовано 16 травня. Масове залялькування відмічено з 21 по 28 травня. Стадія лялечки тривала 2–3 тижні.

6. В умовах господарства вихід жуків спостерігався з початку червня, масовий – у II декаді червня, коли нараховували 5,6 екз/м², що перевищило ЕПШ (рис.3.5). Масове живлення жуків починалося на початку наливу зерна ячменю озимого. Жуки харчувалися зерном ячменю озимого та інших злакових культур протягом 35 – 45 діб та завершили живлення перед збиранням врожаю.

7. З середини червня тривало спаровування та відкладання яєць самицями. Самиці відкладали яйця: у ґрунт на глибину 10-20 см. Плодючість становила 30-80 яєць

8. Личинки з яєць відроджувалися через три тижні. Личинки першого віку (L1) живилися перегноєм і дрібними корінцями різних рослин. Личинки старших

віків (L2) харчувалися переважно корінням. Восени вони переходили у ґрунт на глибину 30-80 см для зимівлі.

9. Пошкодженість сортів ячменю озимого Дев'ятий вал, Снігова королева та Палладін хлібними жуками була в межах 18,5-23,4%. Істотної різниці між рівнем пошкодження не виявлено

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Avtaeva T. et al. Potential bioclimatic ranges of crop pests *Zabrus tenebrioides*. *Diversity*. 2021. Vol. 13(11).
2. Duran M., Altinayar G., Koyuncu N. Investigations on seed and soil treatments against the larvae of *Zabrus* spp. and *Anisoplia* spp. on cereals in Central Anatolia. 1975.
3. Grivanov K. P. The control of cereal beetles (Coleoptera, Scarabaeidae). 1962. P. 249–261.
4. Milosavljevic I., Esser A. D. Effects of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2016. Vol. 225. P. 192–198.
5. Öden T., Ersoy G., Temizer A. Investigations on resistance of *Anisoplia austriaca* to insecticides. 1971. P. 65–71.
6. Oliveira C. et al. Crop losses and the economic impact of insect pests on agriculture. *Crop Protection*. 2014. P. 50–54.
7. Printz Y. I. The effect of soil acidity on distribution of larvae of soil insects. 1937.
8. Бабич С. М. Хлібні журуни. Київ, 2004.
9. Бублик Л. І., Васечко Г. І., Васильєв В. П. Довідник із захисту рослин. Київ : Урожай, 1999. 744 с.
10. Верещагін Л. М. та ін. Хлібна жужелиця. Миколаїв, 2001. 9 с.
11. Волков Г. С. Біологічне обґрунтування інтегрованого захисту рослин від жуків-шкідників. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 45–52.
12. Диченко О. Ю. Динаміка чисельності озимої совки у посівах пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 2. С. 177–179.
13. Довідник із захисту рослин / Бублик Л. І. та ін. ; за ред. М. П. Лісового. Київ : Урожай, 1999. 744 с.
14. Дрозда В. Ф. Природні засоби захисту. *Захист рослин*. 2000. № 4. С. 24–25.
15. Євтушенко М. Д. та ін. Сільськогосподарська ентомологія: назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень. Київ, 2016.

16. За посівними площами озимого ячменю в Україні лідирують південні області. *SuperAgronom*. URL: <https://superagronom.com/>
17. Коханець О. М., Голячук Ю. С., Косилович Г. О. Сільськогосподарська ентомологія. 2017.
18. Літвінов В. М. та ін. Ентомологія : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2017. С. 150–165, 170–175.
19. Мельник О. А. Залежність розвитку *Anisoplia austriaca* від гідротермічного режиму ґрунту. *Вісник Сумського національного аграрного університету* 2021. Вип. 45. С. 40–48.
20. Рубан М. Б., Гадзало Я. М. та ін. Сільськогосподарська ентомологія : підручник. Київ : Арістей, 2008. 520 с.
21. Рудська Н. О., Пінчук Н. В., Ватаманюк О. В. Лісова ентомологія : навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2020. 289 с.
22. Сахненко В. В., Сахненко Д. В. Виживання та розвиток хлібного жука-кузьки. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 109. С. 115–120.
23. Сахненко В. В., Сахненко Д. В. Особливості виживання та розвитку твердокрилих у посівах пшениці озимої в Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 6.
24. Секун М. П. Фітофаги на пшениці. *Захист рослин*. 1998. № 4. С. 6.
25. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / за ред. Б. М. Литвинова, М. Д. Євтушенка. Київ : Вища освіта, 2005. 511 с.
26. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : навч. посіб. Харків : ФОП Бровін О. В., 2016. 216 с.
27. Стратієвська Д. Україна – зернова держава. *Пропозиція*. 2016. № 4. С. 88–89.
28. Стригун О. О., Судденко Ю. М. Видовий склад ентомофауни пшениці озимої. *Вісник Полтавської ДАА*. 2016. Вип. 3. С. 15–18.
29. Трибель С. О., Стригун О. О., Гаманова О. М. Найпоширеніші в Україні пластинчастовусі фітофаги і їх шкідливість. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 386–414.

30. Федоренко А. В. Хлібні жуки - загроза триває. *Захист і карантин рослин*. 2011. № 4. С. 5–8.
31. Федоренко В. П. Хлібний жук-кузька в Україні: біологія, екологія та методи контролю : монографія. Київ : УААН, 2014. С. 15–20, 40–55, 70–80.
32. Хлібна жужелиця: все, що варто знати. URL: <https://td-agrohim.com/advice/hlibna-zhuzhelyczya-vse-shho-var-to-znaty/>
33. Шахова Н. М. та ін. Хлібний турун у посівах озимої пшениці. *Наукові праці. Екологія*. 2010. Т. 132, № 119. С. 37–40.
34. Шкідники сільськогосподарських рослин / Федоренко В. П., Покозій Й. Т., Круть М. В. Київ : Колообіг, 2004. 356 с.
35. Кузька, або хлібний жук (Хлебный жук-кузька). *SuperAgronom.com*. <https://superagronom.com/shkidniki-tverdokrili-coleoptera/kuzka-abo-hlibniy-juk-id16649>
36. Ниска І., Петренкова В. Хлібні жуки – загроза врожаю зернових. *Пропозиція*. 2016. <https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-vyroshchuvannya/khlibni-zhuky-zahroza-vrozhayu-zernovykh-kultur>
37. *Zabrus tenebrioides*. Alchetron. <https://alchetron.com/Zabrus-tenebrioides>

ДОДАТКИ (копії публікацій)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ В ЗАХИСТІ ТА КАРАНТИНІ РОСЛИН Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, присвяченій 128-річчю НУБіП України (19 травня 2026 р.) Київ-2026	Досягнення і перспективи в захисті та карантині рослин, 2026 р. Дюман Я.А., Бабич О.А. Поширення, біологічні особливості та фітосанітарне значення картопляних цистоутворюючих нематод..... 55 Дюман Я.А., Бабич О.А. Дитячкоз картоплі як чинник втрат урожаю та погіршення якості продукції..... 57 Боцула Р.П., Мусій М.А., Доля М.М. Особливості захисту сочевиці від комплексу видів комах-фітофагів у Степу України..... 59 Маллар А.І., Палмхович Р.С., Доля М.М. Особливості системного моніторингу та прогнозу комах фітофагів за по-тіл технології ведення рослинництва в Україні..... 61 Посиба В.О., Кравченко В.Ю., Доля М.М. Контроль коваліків у посівах польових культур за по-тіл технології..... 62 Кукса С.О., Доля М.М. Особливості біології лучного метелика (<i>Putania sticticalis</i> L.) в Лісостепу України..... 64 Жабровець Я., Вербоєвський С., Бабич О.А. Мікогеламіанти у грибовому виробництві: біологія, шкідливість та контроль..... 66 Закусило Т.В., Сикало О.О. Моніторинг та контроль посівів кукурудзи від західного кукурудзяного жука..... 67 Іванюк А.Ю., Дмитрієва О.Є. Моніторинг та шкідливість кукурудзяного стеблового метелика в посівах кукурудзи в господарстві «Влад Агро 2023» Шепетівського району Хмельницької області..... 69 Кадук В.Ю., Бабич А.Г. Сучасні тенденції до контролю фітопаразитичних нематод у системі захисту сільськогосподарських культур..... 71 Кадук В.Ю., Бабич А.Г. Регуляція чисельності фітопаразитичних нематод у сучасних агропелюках..... 73 Карелов О.І., Кава Л.П. Видовий склад комах-фітофагів з ряду Coleoptera у посівах ячменю озимого..... 75 Колленко Д.С., Бондарева М.В., Бондарева Л.М. Фітосанітарний стан колекції трояк НУБіП України та чинники привабливості сортів для домінуючих видів твердокрилих..... 77 Коновал В., Бабич О. Фітопаразитичні властивості <i>Ditylenchus dipsaci</i> та її роль в агропелюках культурних рослин..... 79 Коновал В., Бабич О.А. Нематодний комплекс агропелюк кукурудзи та його вплив на розвиток кореневої системи..... 81 Кравченко Ю.О., Годованець М.О., Мусій М.А., Доля М.М. Особливості сучасних систем і технологій захисту польових і кормових культур від шкідливих організмів за екологічно обґрунтованих моделей ведення землеробства..... 82 Кукса М.І., Лікар Я.О. Ентомофаги на посівах овочевих культур..... 84 Кучер Т.Р., Кава Л.П. Видовий склад комах-фітофагів з ряду Lepidoptera у посівах кукурудзи..... 86 Кунінічук Л.І., Бабич О.А. Особливості поширення буржової цистоутворюючої нематоли в агропелюках рілля..... 88 Леонітська К., Сикало О.О. Фітосанітарний стан квітково-декоративної продукції, яка вирощується та імпортується в Україну..... 90 Томаха П.Ю., Кава Л.П. Залози обмеження чисельності ґрунтових фітофагів на посівах кукурудзи..... 92
Досягнення і перспективи в захисті та карантині рослин, 2026 р. Секція І – «Ентомологія» Conference «Trends and prospects development of science and practice in modern environment», November 22–24, Geneva, Switzerland. 403p. (p. 34). 2. BABICH, A., SUHAREVA, R., BABICH, O., & Prichodko, I. V. (2020). Applied problems of detection and identification of golden potato nematode. BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION Учредители: Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, 11(4). 3. Babych, A. G., & Babych, A. A. (2019). Ways of dispersal of nematodes of Heteroderidae family. 4. Babich, A. A., & Babich, A. G. (2018). Main weeds-reserves of cyst nematodes. УДК 632.7:595.76:633.16 ВИДОВИЙ СКЛАД КОМАХ-ФІТОФАГІВ З РЯДУ COLEOPTERA У ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО Карелов О.І., студент 4 курсу Науковий керівник: Кава Л.П., к.с.-г. наук, доцент Національний університет біоресурсів і природокористування України karelov20@gmail.com Вирощування ячменю має важливе значення для сільського господарства, оскільки ця культура є однією з основних зернових, що використовується у продовольчих, кормових і пивоварних цілях. Ячмінь характеризується відносною невибагливістю до умов вирощування, скоростиглістю та широким ареалом поширення, що робить його важливою складовою аграрного виробництва в Україні. Завдяки своїм біологічним особливостям культура займає значні посівні площі та відіграє важливу роль у стабілізації зернового балансу. Водночас посіви ячменю зазнають істотного впливу з боку шкідників, серед яких значне місце займають представники ряду Coleoptera. До найбільш поширених належать хлібні жуки, довгоносими, листівці та личинки коваліків (дротяники), які пошкоджують скоти, листковий апарат і кореневу систему рослин. У результаті їх життєдіяльності знижується густина стояння рослин, пригнічується їх розвиток та зменшується врожайність і якість зерна. За відсутності належного захисту втрати врожаю можуть бути значними, особливо за спокійливих для озвитку шкідників умов.	Досягнення і перспективи в захисті та карантині рослин, 2026 р. Секція І – «Ентомологія» Ефективний захист посівів ячменю від жуків-фітофагів неможливий без правильного вибору інсектицидів, що, у свою чергу, потребує точного визначення видового складу шкідників у конкретних агропелюках. Врахування біологічних особливостей різних видів, характеру їх пошкоджень і чутливості до діючих речовин дозволяє обґрунтовано підходити до планування захисних заходів. Своєчасне встановлення домінуючих видів сприяє підвищенню ефективності захисту, оптимізації строків обробок і зменшенню пестицидного навантаження на агрокосистему. Саме цим і були зумовлені проведені нами дослідження видового складу жуків-фітофагів у посівах ячменю. Дослідження виконувалися у 2025 році в умовах Черкаської області. Жуків на рослинах обліковували на пробних ділянках 50х50 см, розміщуючи наступним чином: 4-6 в крайовій смузі, 8 – по діагоналі та 4-6 в протилежній крайовій смузі. В результаті було встановлено, що домінуючим видом твердокрилих фітофагів на посівах ячменю озимого у 2025 році були представники роду <i>Anisoplia</i> (Жук-кузак <i>Anisoplia austriaca</i>, Кузак-хрестоносець <i>Anisoplia agricola</i> та кузак посівний <i>Anisoplia segetum</i>), частка яких становила 46,3% від загального числа виявлених комах з ряду Coleoptera. Другим за чисельністю видом була п'явця <i>Oulema</i> spp. (п'явця зячійна <i>Oulema melanopus</i> та п'явця синя <i>Oulema lichenis</i>) – 19,5%. Частка коваліків склала 16,4%, хлібної жулички <i>Zabrus spinipes</i> – 12%, а найменш чисельним у рік досліджень були чорниця – 5,8%. Рис. 1. Структура видового складу комах-фітофагів з ряду Coleoptera на посівах ячменю озимого Список використаної літератури 76