

Міністерство освіти і науки України

Миколаївський національний аграрний університет

Факультет агротехнологій

Кафедра рослинництва та садово-паркового господарства

ЕНТОМОЛОГІЯ

Робочий зошит

для виконання практичних робіт для здобувачів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти ОПП «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія»
денної форми здобуття вищої освіти

здобувача вищої освіти групи _____

Прізвище, ім'я, по батькові



Миколаїв
2026

УДК 595.7

E63

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 11.04.2026 р., протокол № 10

Укладач:

В. Г. Миколайчук

– канд. біол. наук, доцент, доцент кафедри
рослинництва та садово-паркового господарства,
Миколаївський національний аграрний університет

Рецензенти:

О. В. Корольова

– канд. біол. наук, доцент, доцент кафедри екології,
Чорноморський національний університет імені Петра
Могили;

Н.В. Нікончук

– канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри
виноградарства та плодовоовочівництва,
Миколаївський національний аграрний університет

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії ентомології.....	5
Модуль 1. Морфологія, біологія, екологія та систематика комах.....	6
Практична робота № 1. Морфологія комах.....	6
Практична робота № 2. Типи яєць, личинок, лялечок. Типи пошкоджень рослин комахами	24
Практична робота № 3. Життєвий цикл комах. Складання фенологічних календарів розвитку комах.....	33
Практична робота робота № 4. Життєві форми комах. Систематика комах.....	42
Модуль 2. Характеристика шкідників сільськогосподарських культур.....	50
Практична робота робота № 5. Багатоїдні шкідники.....	50
Практична робота робота № 6. Шкідники зернових та бобових культур та продуктів їх переробки.....	55
Практична робота робота №7. Шкідники технічних, овочевих та баштанних культур.....	60
Практична робота робота №8. Шкідники плодових, ягідних культур та винограду.....	66
Практична робота робота №9. Шкідники зерна та сільськогосподарських продуктів під час зберігання.....	78
Перелік навчально-методичної літератури.....	82
Додатки	

ВСТУП

Ентомологія є теоретичною й спеціальною дисципліною, що в майбутньому стане в нагоді спеціалісту із захисту рослин, вона є фундаментом для подальшого освоєння профільюючих дисциплін. За вивчення цього курсу виникають певні труднощі. Здобувачу вищої освіти за короткий час потрібно засвоїти багато спеціальних термінів, отримати чітке уявлення про морфологічні й біологічні особливості представників класу комах та про ознаки, що поєднують величезну кількість різних видів у великі й дрібні таксономічні одиниці, про зв'язки цих груп між собою, з світом рослин та мікроорганізмами, умовами зовнішнього середовища. Важлива роль у засвоєнні здобувачем вищої освіти накопиченої інформації з ентомології відведена практичним заняттям.

Основною метою практичних занять із ентомології є поглиблене вивчення спеціалізованого теоретичного матеріалу, закріплення знань, набутих в процесі теоретичного вивчення, набуття окремих професійних умінь і навичок.

Зошит складено з метою забезпечення раціонального використання навчального часу під час проведення практичних робіт; закріплення теоретичних знань з дисципліни; закріплення навичок роботи з спеціалізованою науковою літературою, оптичними приладами.

Після опрацювання програми дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати**:

- зовнішню та внутрішню будову комах;
- особливості біології шкідливих організмів;
- місця мешкання різних фаз їх розвитку, фенологію та екологію;

Здобувач вищої освіти повинен **уміти**:

- своєчасно виявити шкідників і правильно встановити їх видову належність;
- на основі економічних порогів шкідливості (ЕПШ) правильно підбирати найбільш ефективний комплекс заходів обмеження їх чисельності.

Перед початком проведення практичних робіт викладач проводить інструктаж з техніки безпеки, знайомить здобувачів вищої освіти із змістом робіт, проводить вступний контроль знань.

Під час проведення практичних робіт враховується зв'язок між дисциплінами, оцінюється можливість їх комплексного використання.

Загальний підсумок виконання практичних робіт робиться на основі захисту здобувачем вищої освіти кожної роботи.

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ ЕНТОМОЛОГІЇ

1. До лабораторії допускаються здобувачі вищої освіти в халатах.
2. В лабораторії заборонено вживати їсти.
3. Черговий здобувач вищої освіти приймає на час лабораторного заняття обладнання, реактиви та матеріали у лаборанта.
4. Під час роботи необхідно дотримуватися виключної чистоти і акуратності.
5. Під час роботи з оптичними приладами категорично забороняється торкатися руками скляних деталей. За потрапляння на них жиру, кислот, лугів і солей та інших хімічно активних речовин відразу слід повідомити про це викладача або лаборанта.
6. При роботі з хімічно активними речовинами (розчинами кислот, лугів тощо) слід пам'ятати, що вони шкідливі, псують прилади, одяг, можуть викликати отруєння та опіки шкіри.
7. У разі загорання вогнебезпечних речовин (спирт, бензин, скипидар) негайно вимкнути електричну напругу і лише після цього гасити пожежу.
8. По закінченні заняття прибирають робочі місця, чергові повідомляють лаборанту і здають йому видане обладнання.

Модуль 1.

МОРФОЛОГІЯ, БІОЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА СИСТЕМАТИКА КОМАХ

Дата _____

Практична робота №1

Морфологія комах

Мета: Ознайомитися із загальним планом зовнішньої будови тіла комах. Вивчити основні типи постановки голови у комах та загальну будову головної капсули. Вивчити будову і типи вусиків та ротових апаратів комах. Навчитися визначати типи вусиків та ротових апаратів комах. Вивчити сегментарний склад грудного відділу тіла комах, будову і різноманітність його придатків. Ознайомитись з типами кінцівок та крил комах. Навчитись за типом крил визначати систематичну належність комах. Ознайомитись з жилкуванням крил комах. Ознайомитись з сегментарною будовою черевця комах. Навчитись розрізняти типи черевця і вивчити будову та функції придатків черевця: церок, грифельок та яйцекладу.

Об'єкти дослідження: Попередньо розмочені або живі чорний тарган (*Blatta orientalis* L.), сарана перелітна (*Locusta migratoria* L.), цикадка городня (*Empoasca teridis* Dhlb.), турун червононогий (*Cagabus cancellatus* Dej.) ковалик гребінчастовусий (*Corymbites pectinicornis* L.), ковалик чорний (*Athous niger* L.), хрущак борошняний (*Tribolium molitor* L.), хрущ травневий (*Melolontha melolontha* L.), білан капустяний (*Pieris brassicae* L.), тополевий бражник (*Amorpha populi* L.), непарний шовкопряд (*Portheria dispar* L.), звичайний комар (*Culex pipiens* L.), кімнатна муха (*Musca domestica* L.), земляний джміль (*Bombus terrestris* L.).

Обладнання і матеріали: лупи, біокуляри, колекції комах.

Основні питання: 1. Загальна організація тіла комах. Сегментація тіла. 2. Сегментарний склад голови. 3. Будова головної капсули комах. Основні типи постановки голови. 4. Придатки ротових апаратів, їх будова та функції. 7. Порівняльно-морфологічна характеристика різних типів ротових апаратів. 8. Еволюція ротових апаратів комах. 9. Сегментарна будова грудей комах. Будова грудного сегменту. 10. Особливості будови передньо, середньо- і задньогрудей. 11. Придатки грудей, їх розташування. 12. Загальна будова кінцівки, типи кінцівок комах. 13. Походження та будова крил комах. 14. Жилкування крил. 15. Типи крил комах, особливості їх будови. Будова та сегментарний склад черевця комах. 16. Типи придатків черевця, їх розміщення на уромерах. 17. Будова церок та грифельок, їх систематичне значення. 18. Яйцеклад самок та його типи. 19. Особливості будови геніталій самців комах.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Комахи, як представники типу членистоногих, – це тварини з сегментованим тілом і членистими кінцівками. Їх тіло вкрите щільним хітином, яка служить скелетом для органів тіла і кінцівок. На відміну від представників класу павукоподібних та ракоподібних, що також відносять до типу членистоногих, тіло комах складається з трьох відділів: голови, грудей, черевця і має три пари кінцівок.

На голові розташовані органи дотику - вусики (сяжки або антени), органи зору – очі і ротові органи (рис. 1). Голова складається із сильно ущільненої черепної коробки (ерісқаніум), або головної капсули, яка утворює зовнішній скелет голови.

По голові проходять більш-менш помітні шви, або бороздки (suturae), які розділяють її на декілька тісно злитих між собою частин (склеритів).

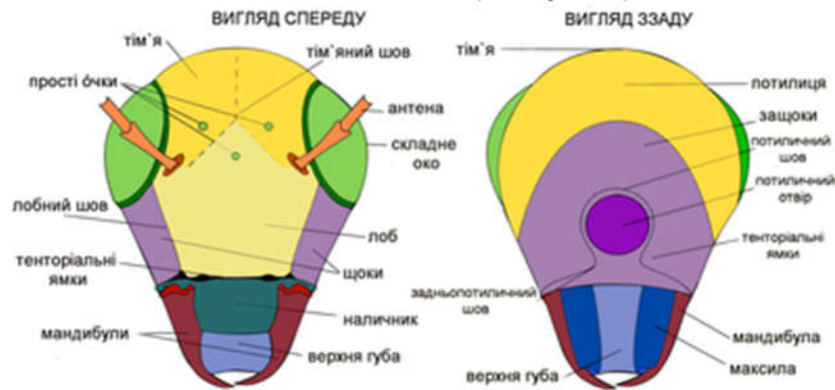


Рис. 1. Будова голови комах

На голові комахи попереду лицьову частину займає чоло (frons), що у верхній своїй частині переходить у тім'я (vertex) і далі, назад – у потилицю (occiput). До нижньої границі чола примикає більш-менш широка пластинка-наличник, або клипеус (clypeus), до якого рухливо підвішена верхня губа (labrum), що прикриває зверху ротові органи. Бічні частини голови без визначеної, різко вираженої границі підрозділені на скроні (tempora), розташовані зверху за очима, і щіки (genae), розташовані під і за очима. До щік примикають верхні щелепи. Лоб буває відділений від тімені епікраніальним швом, а від наличника – фронтокліпеальним швом, однак ці шви часто зникають. Потилиця в нижчих груп комах відділена від тімені потиличним швом, а за ним іноді розвинутий і потиличний шов. У задній стінці головної капсули розташований великий потиличний отвір.

Існують різні положення голови комах, основними з них є прогнатичний та гіпогнатичний. При прогнатичному типі голови ротові частини спрямовані вперед (жуки жужелиці), а при гіпогнатичному – униз (саранові, багато клопів, жуки й ін.). Крім цих типів, розрізняють опістогнатичний тип (рис. 2.3), при якому ротові частини звернені назад і сильно наближені до ніг (цикадові, медяниці, попелиці, кокциди й ін.).

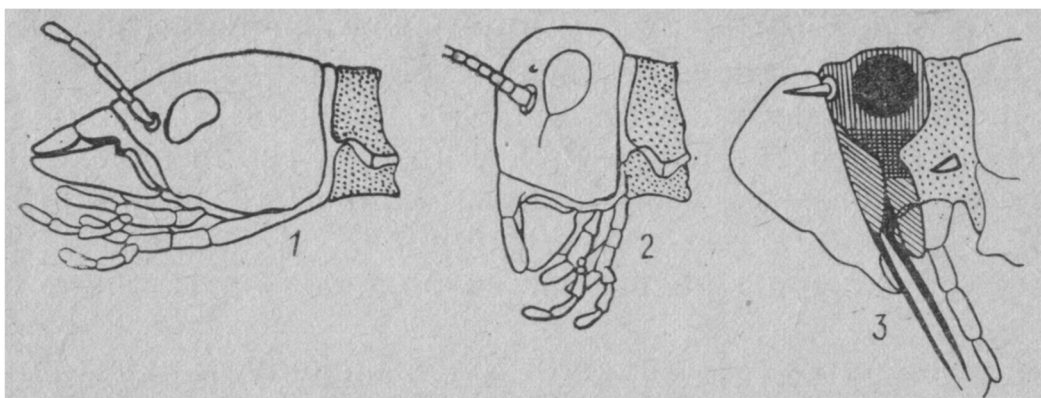


Рис. 2. Типи постановки голови у комах (по Зелекману):
1 – прогнатичний; 2 – гіпогнатичний; 3 – опістогнатичний

Органи зору в комах представлені складними і простими очима. Складних, або фасеточних, очей в комах одна пара, розташовані з боків голови, але іноді бувають

сильно розвинуті і займають майже всю поверхню голови (бабки, бджолині трутні). Кожне фасеточне око складається з зорових одиниць – омматидіїв. Зовні кожен омматидій утворює на поверхні ока осередок – фасетку. По формі фасетки бувають округлі або частіше шестигранні, а їх кількість у складному оці може досягати багатьох сотень і навіть тисяч.

Прості очі, або вічка, є не у всіх комах. У перелітної сарани прості очі у виді маленьких опуклих утворень розташовані на чолі: одне вічко – посередині чола, а два інших – поблизу усикових западин.

На голові комах є пара вусиків, що є органами нюху і дотику. Вони розташовані на передній частині голови з боків чола між очима або перед ними, в добре виражених усикових западинах.

Вусики складаються з різного числа члеників (рис. 3). Основний, 1-й, членик називається ручкою, або скапусом (scapus); наступний членик – ніжка, або педицел (pedicellus), інша частина-джгутик (flagellum) – починається з 3-го членика. Джгутик складається з більш-менш однакових члеників.

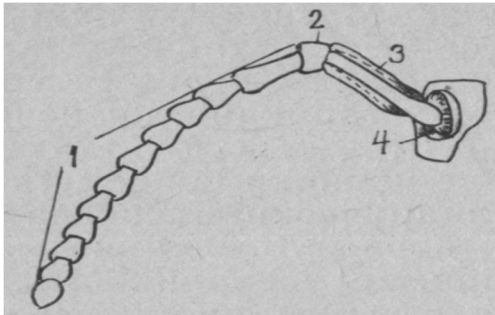


Рис. 3. Будова вусика (по Б.М. Шванвичу) 1 – джгутик; 2 – ніжка; 3 – скапус; 4 – вусикова западина

Надзвичайно велика різноманітність вусиків зводиться до наступних найголовніших типів.

Щетинкоподібні вусики. Членики циліндричної форми, тонкі, поступово звужуються і на верхівці загострені (таргани, коникові, цвіркуни, вовчок звичайний).

Ниткоподібні вусики. Всі членики більш-менш однакової товщини, циліндричні, лише біля основи можуть бути трохи потовщені (саранові, блішки, метелики – п'ядуни й вогнівки).

Чіткоподібні вусики. Основи члеників звужені так, що членики відділені один від іншого перетяжками (чорниші).

Пилкоподібні вусики. Членики трикутної форми з відтягнутими в одну сторону верхніми гострими кутами і нагадують зуби пилки (ковалики і златки).

Гребенеподібні, або гребінчасті вусики. Схожі на пилкоподібні, але гострі кути їхніх члеників витягнуті у великі відростки, спрямовані в одну сторону й утворюють гребінь (ковалики з роду *Corymbites* Latr.).

Булавоподібні вусики. Верхні членики розширені й утворюють булаву (білани, кропив'янка).

Головчасті вусики. Нагадують булавоподібні, але булава більш різко відділена від інших члеників джгутика (жуки-мертвоїди).

Веретеноподібні вусики. У середній частині вусики потовщені і звужені до вершини і основи (бразники).

Пластинчасто-булавоподібні вусики. Булаву утворюють пластинки, що складаються віялоподібно (хрущі).

Колінчасті вусики. Перший членик джгутика значно довше інших і розташований під кутом до інших члеників (джміль, бджола).

Колінчасто-булавоподібні вусики. Останні членики джгутика розширені й утворюють булаву (довгоносики).

Колінчасто-гребінчасті вусики. Останні членики джгутика з подовженими відростками у вигляді гребеня (жук-олень).

Пір'ясті вусики. Членики вусика мають двосторонні вирости, що зменшуються від основи до вершини і схожі на перо птаха (шовкопряди).

Неправильні вусики. Членики вусика різні за формою і величиною, часто асиметричні (м'якотілі).

Щетинконосні вусики. Складаються з трьох члеників; на останньому членику збоку або на вершині є щетинка (аріста), яка може бути голою або перистою (кімнатна муха, шведська муха, зеленоочка).

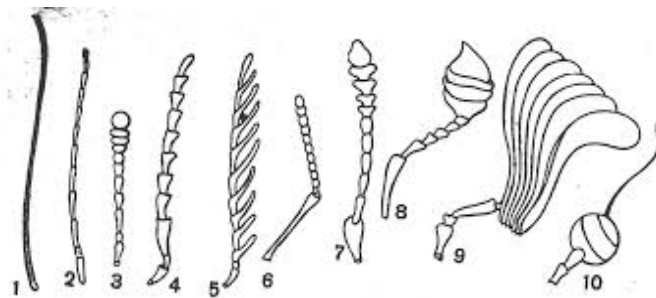


Рис. 4 Різні типи вусиків (за Богдановим-Катьковим і Імму)

У зв'язку з різними способами прийняття їжі ротові органи в комах улаштовані неоднаково. Розрізняють кілька типів ротових апаратів: гризучий, гризуче-лижучий, колючо-сисний і ін. Ротові апарати, незважаючи на зовнішні розходження, мають подібність у будові і розташуванні окремих частин. Ротові органи складаються з верхньої губи (labrum), трьох пар ротових кінцівок і язикоподібного органа, або підглоточника (hypopharynx). Кінцівки представлені парою верхніх щелеп, або жвал, або мандибул (mandibulae), парою нижніх щелеп, або максил (maxillae), і непарною нижньою губою (labium).

Вихідним типом ротових органів, що містять найбільш повний набір ротових частин, є гризучий. Він характерний тарганам, сарановим і іншим представникам надряду прямокрилоподібних (Orthopteroidea), тому цей тип ротового апарата нерідко називається ортоптероїдним. Гризучий ротовий апарат також характерний комахам з рядів твердокрилі, сітчастокрилі, богомолів, бабки, перетинчастокрилі (мурахи, пильщики).

Гризучий ротовий апарат пристосований для прийому твердої їжі, що вимагає відкушування і її подрібнення. Він складається із верхньої губи (labrum), яка служить для підтримування їжі при здрібнюванні і є собою непарнепарною і нерозчленованою пластинкою і рухливо зчленована з наличником, нависає попереду, прикриваючи ротовий отвір і інші частини ротового апарата; рухлива.

Під верхньою губою і з боків від неї розташовані верхні щелепи, які називаються також жвалами, або мандибулами (mandibulae). За допомогою жвал комаха відгризає частинки їжі і перетирає їх до попадання в ротовий отвір.

Під верхніми щелепами розташована пара нижніх щелеп, або максил (maxillae). Нижні щелепи служать для підтримування і захоплювання їжі. Вони мають органами почуттів (нюху, смаку, дотику), розташовані головним чином на щелепних щупиках. Знизу до нижніх щелеп примикає нижня губа (labium), яка

прикриває передротовий отвір знизу і служить для підтримування їжі. На губних щупиках розташовані органи дотику і смаку.

Груди комах (thorax) складаються з 3 сегментів (рис. 5): передньогрудей (prothorax), середньогрудей (mesothorax), задньогрудей (metathorax).

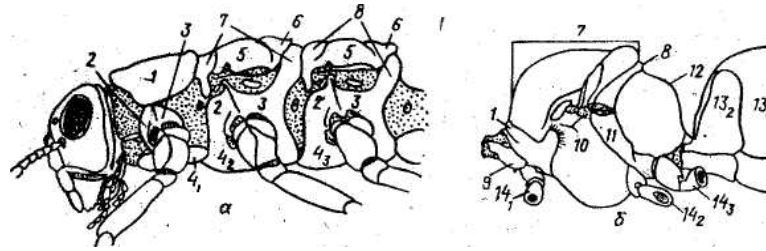


Рис. 5. Будова грудей комахи (за Бондаренком та Лаврехіним):

Скелетною основою сегмента є кутикулярне кільце, яке у свою чергу підрозділяється на 4 окремих склерити: спинний (верхнє, або дорсальне півкільце – тергіт), черевний (нижнє, або вентральне півкільце – стерніт) і пара бічних стінок (бочки, або плейріти).

Розрізняють передньогруди (pronotum), середньогруди та задньогруди (metanotum). Кожен сегмент грудей несе по одній парі ніг (pedes), а в крилатих комах середньогруди і задньогруди несуть по парі крил (ala, або по-грецьки – pteron). Обидва ці сегменти разом називають птероторакс (pterothorax). Поява крил у комах пов'язана з розвитком сильної м'язової системи поверхонь прикріплення усередині птероторакса, що у свою чергу, привело до сильного ускладнення скелета (рис. 6).

Дорсальними придатками грудей комахи є крила (alae). Вони відносяться до найбільш характерних ознак комах, тому що в інших представників членистоногих крил немає. Якщо у комах дві пари крил, то розташовані вони на середньо- і задньогрудях. Якщо в комах одна пара крил, то вона прикріплюється до середньогрудей (наприклад, у мух) або до задньогрудей (у віялокрилих). Є комах, у яких немає крил (наприклад, первиннобезкрилі). Крила за походженням – бічна складка тіла, тому вони складаються з двох щільно прилягаючих пластинок, у проміжку між якими лежать жилки (рис. 6).

Форма крила комахи близька до трикутної. Кути називаються: основа (basis), задній кут (tornus) і найбільш віддалений від тіла, звичайно загострений апікальний кут, або вершина (apex). Сторони трикутника утворені краями крила: передній, або костальний, край (costa) з'єднує основу і вершину і на розправлених крилах звернений уперед; зовнішній край (termen) з'єднує вершину і задній кут; задній, або внутрішній край (dorsum) знаходиться між основою і заднім кутом.

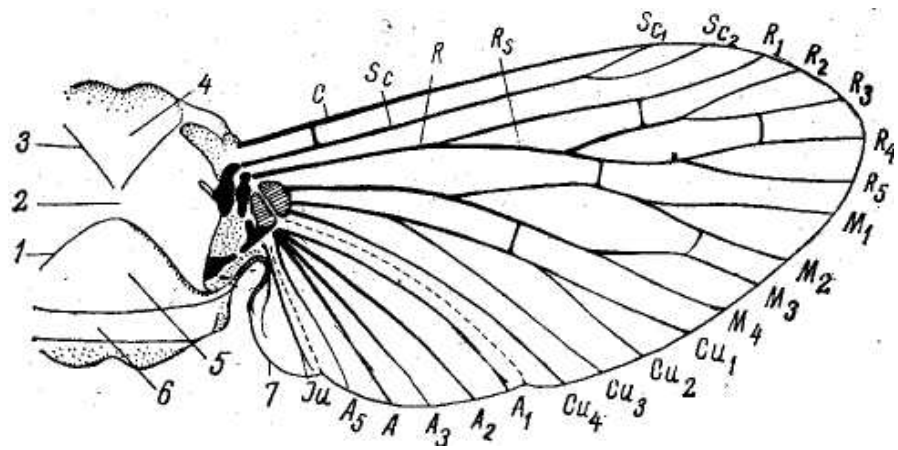


Рис. 6. Схема будови середньогрудей і жилкування крила (за Г.Я. Бей-Бієнком): 1 – V-подібний шов; 2 – щит; 3 – параксидальний шов; 4 – передщит; 5 – щиток; 6 – заспинка; 7 – югальна область; C – костальна жилка; Sc, Sc₁₋₂ – субкостальні жилки; R – радіальний стовбур; R₁₋₅ – радіальні жилки; R_s – радіальний сектор; M₁₋₄ – медіальні жилки; Cu₁₋₄ – кубітальні жилки; A₁₋₅ – анальні жилки; Ju – югальна жилка

За ступенем хітинізації обидві пари крил можуть бути однорідними (у метеликів, перетинчастокрилих, бабок) і різноманітними (передні крила можуть мати більш щільну консистенцію: шкірясту – у прямокрилих або рогоподібну – у жуків). Більш щільні передні крила називаються надкрилами, або елітрами (elytrae). У жуків у спокої вони складаються на спинній стороні тіла і щільно прикривають задні крила, майже все черевце, а також середньо- і задньогруди, залишаючи вільним лише невелику ділянку, яка називається щитком. У клопів передні крила в основі більш щільні, а вершинна їх частина ніжна, перетинчаста, тому їх називають напівнадкрилами, або геміелітрами (hemiellytrae).

У комах вентральними придатками грудей є 3 пари ніг. Ноги (pedes) прикріплюються до черевної або вентральної сторони трьох грудних сегментів. Кожна нога підрозділяється на такі частини: тазик, вертлуг, стегно, гомілка і лапка. Будова ніг комах надзвичайно різноманітна й у значній мірі відбиває своєрідність їх функцій і спосіб життя того або іншого виду. Ноги можуть служити для пересування на суші (ходильні, бігальні, стрибальні), у воді (плавальні) або в ґрунті (копальні). Вони можуть бути спеціалізовані для виконання інших функцій: служити для збору пилку (збиральні), хватання здобичі (хвотальні) і ін. Усе різноманіття будови ніг комах можна звести до основних типів, специфічні функції яких відбиті в їх назвах: Біг альні, ходильні, стрибальні, плавальні, копальні, хвотальні, присмокту вальні, збиральні.

Черевце та його придатки.

Черевце (abdomen) у комах членисте і має декілька сегментів. Кожен сегмент складається з верхнього півкільця (тергіта) і нижнього півкільця (стерніта), з'єднаних з боків тіла м'якими плейрами. Максимальне число сегментів черевця дорівнює 12, вважаючи і кінцевий членик (тельсон). Таке число сегментів відзначене тільки в деяких первиннобезкрилих комах і в зародків. В інших комах число сегментів значно скорочується, а в ряду перетинчастокрилих і двокрилих черевце складається усього лише з 4 – 6 сегментів.

Часто в черевці відмічається відповідність між числом тергітів і стернітів. Різна кількість тергітів і стернітів буває в самця і самки того самого виду (наприклад, у самця таргана зверху видно 10 тергітів, а в самки – 8).

Сегменти черевця поділяють на 3 групи: 8-й і 9-й сегменти називаються статевими, або генітальними, тому що на цих сегментах знаходяться зовнішні статеві придатки, або геніталії (у самця – копулятивний орган, а в самки – яйцеклад); 1–7-й сегменти називаються прегенітальними, а 10–12-й сегменти – постгенітальними.

Черевце може зчленовуватися з грудьми по-різному. За характером зчленування розрізняють сидяче черевце, стебельчасте і висяче.

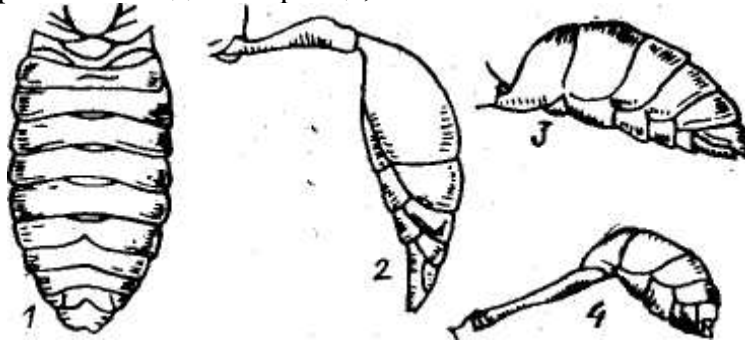


Рис. 7. Типи зчленування черевця комах (за Богдановим-Катьковим)
1 – сидяче; 2 – широкостебельчасте; 3 – висяче; 4 – довгостебельчасте

По боках грудей і черевця містяться органи дихання – трахеї або стигми. Поперечно-смугаста мускулатура забезпечує високу рухливість комах. Внутрішні органи містяться в порожнині тіла комах. Дихальна система представлена трахеями, в які повітря потрапляє через дихальця, розміщені по боках грудей та черевця і розноситься до всіх внутрішніх органів через трахеоли.

Кровеносна система незамкнена. Вона має одну кровоносну систему, серце, яке розділене клапанами на камери і переходить в аорту, що відкривається в порожнину тіла. Кров (гемолімфа) прозора, жовтуватого або зеленуватого кольору, має в своєму складі амeboподібні клітини (гемоцити).

Травний апарат складається з трьох відділів: хітинізованих переднього і заднього і залозистого середнього. Органи виділення – мальпігієві судини – відкриваються в задню кишку. Продукти обміну до них потрапляють із гемолімфи.

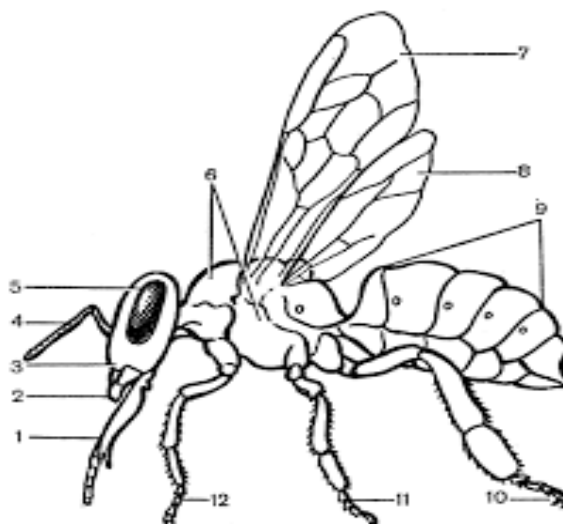
Нервова система комах ділиться на центральну, периферійну та симпатичну. Центральна нервова система представлена надглотковим ганглієм і черевним нервовим ланцюжком. Периферійна нервова система це нерви, що ідуть від гангліїв центральної та симпатичної нервової системи до органів і тканини, Симпатична нервова система регулює роботу м'язів та внутрішніх органів.

У комах є механічна, хімічна, гіпотермічна чутливості, слух і зір. Основою органів почуттів є сенсили, які розміщені в шкірі або виступають над нею у вигляді горбиків, щетинок, волосків та інших утворень.

Комахи – різностатеві істоти. Статева система самця має в своєму складі два сім'яники, пару сім'япроводів, загальну протоку, придаткові статеві залози і чоловічий статевий придаток. Жіноча статеві система складається з двох яєчників, які через яйцепровід сполучаються з вульвою. Є також придаткові залози та сім'яприймач.

Завдання 1. Загальна будова тіла комах.

1. Під малим збільшенням бінокулярного мікроскопа або під лупою розглянути загальну зовнішню організацію тіла сарани та чорного таргана. Зарисувати план будови комах на прикладі медоносної бджоли. Зробити підписи латинською, англійською та українською мовами. Відмітити: голову, фасеточне око, вусик, груди, сегменти грудей, кінцівки, крила, черевце, тергіти черевця, плеїрити черевця, стерніти черевця, церки, яйцеклад.



I-

II-

III-

1-	7-
2-	8-
3-	9-
4-	10-
5-	11-
6-	12-

Завдання 2. Голова та її придатки.

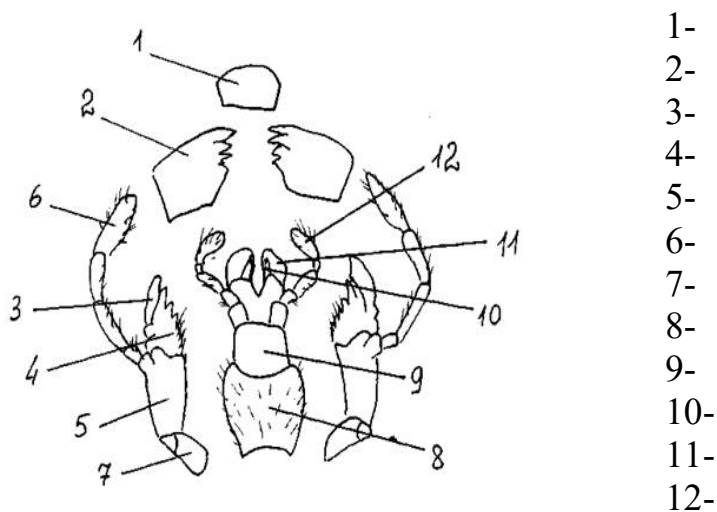
1. Під малим збільшенням бінокулярного мікроскопа розглянути у туруна, сарани та цикади типи постановки голови. Визначити прогнатичний, гіпогнатичний та опістогнатичний типи постановки голови за особливостями орієнтації ротових апаратів.

2. На колекційному матеріалі та постійних препаратах розглянути будову та типи вусиків комах. Для різних типів вусиків відмітити основні їх складові частини: основний членик, ніжку, джгутик. Звернути увагу на кількість і форму члеників джгутика у різних типів вусиків. Зарисувати загальний план будови вусика, відмітити: основний членик; ніжку; джгутик.

3. Зарисувати основні типи вусиків у комах. Зарисувати типи вусиків: нитковидні сарани; щетинковидні таргана; чотковидні жуків чорнотілок; пиловидні жуків коваликів; булавовидні метеликів німфалід, головчасті жуків мертвоїдів; пластинчасті пластинчастовусих жуків; гребінчасті жуків коваликів роду *Corymbites*. Зробити підписи.

4. При малому збільшенні розглянути прості очі личинок та складні очі імаго. Зарисувати складні очі.

5. На рисунку з зображенням гризучого типу ротового апарату чорного таргана зробити підписи.



Відмітити верхню губу; верхні щелепи; нижні щелепи; нижню губу; основний членник; стволик; зовнішню жувальну лопать; внутрішню жувальну лопать; нижньощелепний щупик; губний щупик; підборідок; підпідборідок; язичок;

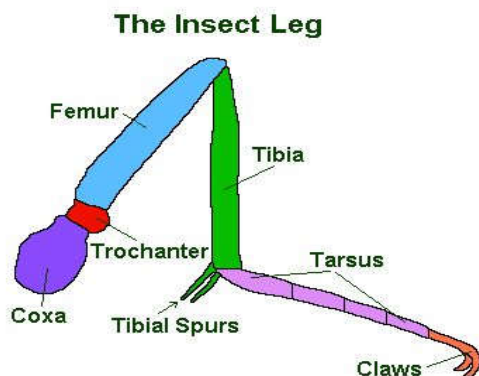
придаточний язичок; рострум; раустеллум; лабеллум; нижньогубний щупик; підглоточник.

6. Зарисувати ротові органи різного типу: гризучо-лижучого джмеля; колючо-сисного клопів та комара; сисного метелика; лижучого (мускоїдного) мухи.

Завдання 3. Загальна будова грудей комах.

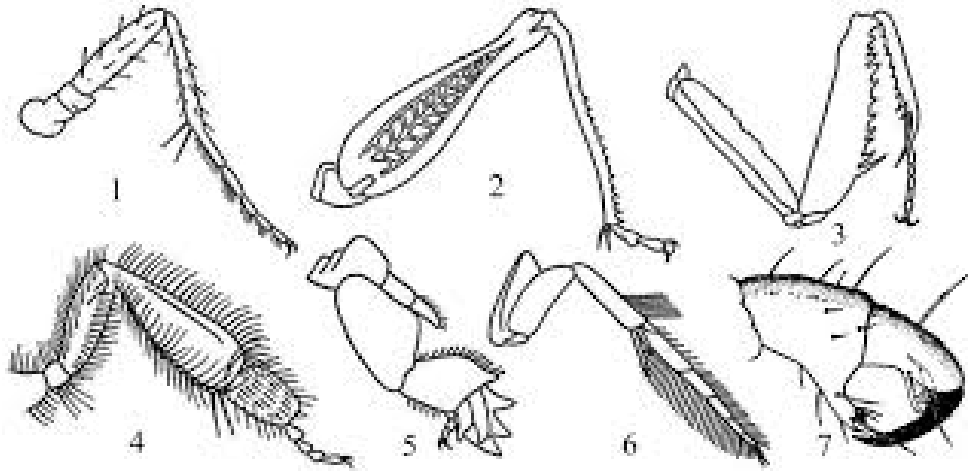
7. Користуючись постійними препаратами та колекційними матеріалами, розглянути та вивчити будову окремих грудних сегментів комах. Зробити відповідні позначення на рисунку. Відмітити передньогруді, середньогруді, задньогруді, передньоспинку, середньоспинку, задньоспинку, передньогрудку, середньо грудку, задньогрудку, плейральні шви, плейральні стовпчики.

8. На рисунку бігальної кінцівки комах позначити стегно, гомілку, вертлюг, лапку, тазик та зробити підписи.



9. На колекційному матеріалі розглянути та вивчити різноманітність типів кінцівок у комах. Звернути увагу на відмінності в будові ідентичних частин кінцівок у зв'язку з виконанням різних функцій. Друга пара кінцівок комах ніколи не зазнає змін і завжди залишається бігального чи ходильного типу. За допомогою кольорових олівців виділити стегно, гомілку, вертлюг, лапку, тазик.

Відмітити на рисунку: А – бігальну кінцівку таргана, Б – стрибальну кінцівку сарани, В – хватальну кінцівку богомола, Г – затискаючу кінцівку клопа, Д – копальну кінцівку капустянки, Е – присмоктувальну кінцівку жука-плавунця. Зробити підписи.



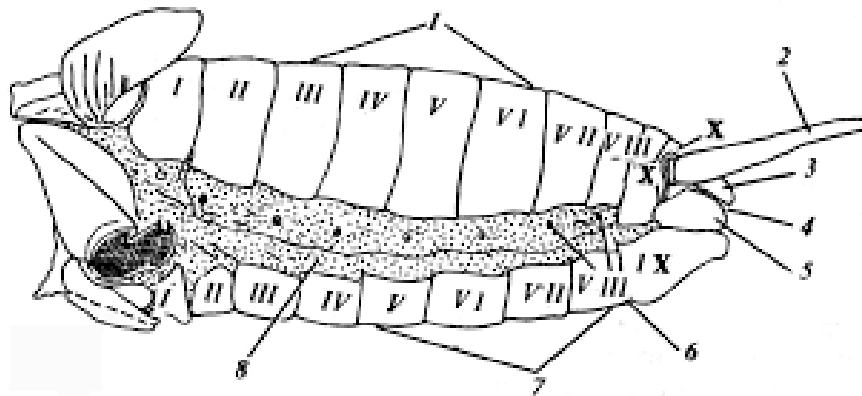
10. З попередньо розмочених комах (жука, клопа, золотоочки, бджоли тощо) відпрепарувати першу пару крил. Розглянути особливості їх будови. Визначити їх належність до відповідного типу. Особливу увагу звернути на будову напівелітр у напівтвердокрилих, які складаються з прозорої перетинки та непрозорої щільної частини, яка косим швом поділяється на коріум та клавіус. Зарисувати сітчасте крило золотоочки, перетинчасте крило бджоли, надкрила жуків, напівнадкрила клопа. Зробіть підписи .

11. На постійних препаратах та на колекційному матеріалі розглянути та вивчити різні типи жилкування крил комах. Вивчити основні жилки крил костальну, субкостальну, радіальну, медіальну, кубітальну, анальну, югальну) та проміжки між повздовжніми жилками (поля), які називаються за назвою передньої жилки. В процесі еволюції жилкування крил спрощувалося або ускладнювалося. Окремі жилки редукувалися, а на окремих (субкостальній, радіальній, медіальній, кубітальній та анальній) можуть з'являтися додаткові гілки. В окремих випадках поблизу костального краю крила розвинуто ущільнення – птеростигма. Зарисувати крила та позначити жилкування на крилах.

Завдання 4. Будова черевця

12. Користуючись постійними препаратами та таблицями, розглянути будову черевця комах. Підрахувати кількість стернітів та тергітів. Їх кількість може не співпадати (звичайно тергітів буває більше). Визначити прегенітальні, генітальні та постгенітальні стерніти та порівняти їх будову у самки та самця. Розглянути під збільшувальними приладами останні сегменти черевця самців таргана, вуховертки, самця та самки сарани. Знайти кінцеві придатки черевця комах: грифельки, церки, яйцеклади самок та геніталії самців.

На рисунку позначити тергіти I-X сегментів черевця, церки, супраанальну пластинку, анальний отвір, парапрокт, дихальця, стерніти I-IX сегментів черевця, бічну мембрану.



- | | |
|-----|-----|
| 1 – | 5 – |
| 2 – | 6 – |
| 3 – | 7 – |
| 4 – | 8 – |

13. Під бінокулярним мікроскопом на колекційному матеріалі та на таблицях розглянути та вивчити особливості будови різних типів черевця у комах. Необхідно пам'ятати, що у стебельчатого та висячого типів черевця, власне стебельце є другим, а іноді і третім сегментами черевця, а перший ввійшов до складу грудей. Зарисувати сидячий тип черевця пильщика, стебельчастий тип черевця ос, висячий тип черевця їздців. Зробити підписи.

Запитання для самоперевірки

1. Яка кількість видів комах зареєстрована в світі ? а) близько 20 тис., б) близько 80 тис., в) близько 150 тис., г) близько 1,5 млн.
2. Яка кількість видів комах зареєстрована в Україні? а) близько 20 тис., б) близько 80 тис., в) близько 150 тис., г) близько 1,5 млн.
3. Наука, що вивчає комах, називається: а) теріологія, б) арахнологія, в) ентомологів, г) акарологія.
4. Вкажіть галузі практичної ентомології: а) мурашківництво, б) духівництво, в) бджільництво, г) шовківництво.
5. На які відділи поділяється тіло комах?
а) голова, черевце, б) головогруді, черевце, в) голова, груди, черевце
6. Скільки сегментів входить до складу грудного відділу комах?
а) 5, б) 4, в) 3, г) 2, д) 1
7. Скільки пар ходильних кінцівок у комах?
а) 2, б) 3, в) 4, г) 5, д) 6
8. Вказати органи, які здійснюють видільну функцію у комах:
а) жирове тіло, б) коксальні залози, в) задня кишка, г) мальпігієві судини, д) антенальні залози.
9. Які придатки знаходяться на голові комах?
а) сяжки, б) фасеточні очі, в) прості очки, г) церки, д) яйцеклад, е) ротові органи
10. Ходильна кінцівка комах складається з частин:
а) вертлуг, ніжка, гомілка, когтик, б) ніжка, тазик, стегно, лапка, в) тазик, гомілка, стегно, лапка, г) тазик, вертлуг, стегно, гомілка, лапка
д) тазик, стегно, вертлуг, антена, когтик
10. Відмітьте відомі вам типи постановки голови у комах:
а) прогнатичний, б) гетерогнатичний, в) гіпомерний, г) прогоммерний, д) опістогнатичний
11. Відмітьте відомі вам типи постановки голови у комах:
а) гомомерний, б) гомогнатичний, в) гіпогнатичний, г) гетерогнатичний, д) прогностичний
12. Як називаються ротові органи у комах?
а) ногощелепи, б) хеліцери, в) педипальпи, г) мандибули, д) максилі
13. Які складові частини утворюють гризучий ротовий апарат комах?
а) верхня губа, б) нижня губа, в) хоботок, г) верхня щелепа, д) нижня щелепа
14. У комах первинним є:
а) колючий ротовий апарат, б) сисний ротовий апарат, в) колючо-сисний ротовий апарат, г) гризучий ротовий апарат, д) лижучий ротовий апарат
15. Ротові органи голови гіпогнатичного типу направлені:
а) вперед, б) назад, в) вниз, г) вверху, д) в бік
16. Ротові органи голови опістогнатичного типу направлені:
а) вперед, б) назад, в) вниз, г) вверху, д) в бік

17. Ротові органи голови гіпогнатичного типу направлені:

а) вперед, б) назад, в) вниз, г) вверху, д) в бік

18. Які типи кінцівок не зустрічаються у комах?

а) ходильні, б) риючі, в) літальні, г) плавальні, д) кидальні

19. За походженням крила у комах є:

а) кінцівками, б) придатками черевця, в) виростами кутикули, г) видозмінами кінцівок, д) утворені зовнішнім скелетом

20. Крила комах є придатками:

а) передньо- і середньо грудей, б) передньо- і задньогрудей, в) середньо- і задньогрудей, г) сегментів черевця, д) тільки задньогрудей

21. Чим за походженням є жало у перетинчастокрилих:

а) особливим придатком черевця, б) видозміненим яйцекладом, в) видовженими церками, г) видозміненим копулятивним органом, д) виростом кутикули тергіту

Підпис викладача

Дата

Практична робота №2

Типи яєць, личинок, лялечок. Типи пошкоджень рослин комахами

Мета: Вивчити зовнішню та внутрішню будову яйця комах. Ознайомитися з основними типами постембріонального розвитку комах. Вивчити будову та типи личинок і лялечок комах. Вивчити типи пошкоджень рослин комахами.

Об'єкти дослідження: Законсервовані в 70° спирті або постійні мікропрепарати в канадському бальзамі яйця сарани, листоблішок, клопів, метеликів-біланів, метеликів-совок, жуків-листоїдів, капустяної мухи.

Обладнання і матеріали: лупи, бінокляри, колекції комах. Попередньо розмочені, зафіксовані у 70° спирті або живі личинки та лялечки одноденки звичайної (*Ephemera vulgata* L.), чорного таргана (*Blatta orientalis* L.), клопа-шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.), сарани перелітної (*Locusta migratoria* L.), хлібного туруна (*Zabrus tenebrioides* Gz.), квіткоїда яблуневого (*Anthonomus pomorum* L.), капустяної молі (*Plutella maculipennis* Curt.), білана капустяного (*Pieris brassicae* L.), медоносної бджоли (*Apis mellifera* L.), рапсового пильщика (*Athalia colibri* Cm.), кімнатної мухи (*Musca domestica* L.).

Основні питання: 1. Типи яєць комах та їх зовнішня будова. 2. Будова і функції хоріону. 3. Ембріональний розвиток комах. 4. Типи розвитку комах: геміметаморфоз та голометаморфоз. 5. Стадія личинки та її значення для онтогенезу комах. 6. Типи личинок комах з повним та неповним перетворенням та їх характеристика. 7. Стадія лялечки та її значення для онтогенезу комах. 8. Основні типи лялечок комах та їх характеристика.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Онтогенез або індивідуальний розвиток комах проходить в два періоди – розвиток всередині яйця, або ембріональний, і розвиток після виходу із яйця, або постембріональний. В цілому розвиток комах супроводжується проходженням трьох або чотирьох фаз: фази яйця, личинки, лялечки (не завжди) і дорослої комах. Тобто, після виходу із яйця, в післяембріональному періоді, розвиток комах протікає

з перетворенням одних фаз в інші, а не є простим ростом і збільшенням розмірів тіла. Такий тип онтогенезу отримав назву метаморфозу, або розвитком з перетворенням.

Яйце – велика клітина, яка має протоплазму і ядро, дейтероплазму або жовток, необхідний для живлення зародку. Крім цього, в яйці комах нерідко знаходяться симбіотичні мікроорганізми, отримані від матері трансovarіально.

Зовні яйце вкрите оболонкою, яка називається хоріоном, яка виникає із фолікулярного епітелія, має два шари із системою повітроносних порожнин, інколи шар воску, додаткової кутикули. У живонароджуваних – яйця без хоріону або скидають їх на початку розвитку. Під хоріоном жовткова оболонка, яка проникна для газів і рідин (перешкоджає проникненню зайвих сперматозоїдів при заплідненні). На периферії під жовтковою оболонкою знаходиться периплазма.

Яйце – крупні, багаті на білок, розвиваються в порожнині ovarіоли. Форма і розміри: бджоли – 15 мм, дрібні – не більше 0,05 мм. Їх розміри співвідносяться до довжини самки: 1,35 % – мухи-тахіни; 44-70 % зимуючі яйця попелиць. За формою яйця можуть бути овальними (у жуків і метеликів), подовженими (саранові, мухи), напівкулясті (совки), пляшко видні (денні метелики), бочко видні (деякі клопи) тощо.

Способи відкладання яєць різноманітні – поодинокі, групами, відкрито або зануреними в субстрат, або захищеними різними способами. Найбільш звичайним способом відкритої кладки є відкладання яєць на поверхні листків та інших частин рослин.

Ембріональний розвиток – етапи дроблення яйця, бластула, гастрולה, формування зародкових листків, сегментація, поява органів. Після переходу до самостійного існування – постембріональний розвиток, який триває до настання статевої зрілості.



Постембріональний розвиток комах супроводжується метаморфозом. Суть метаморфозу полягає в тому, що особина, яка розвивається, проходить протягом життя суттєву перебудову своєї морфологічної організації і особливо біології. В зв'язку з цим виникає диференціація постембріонального розвитку на дві фази – личиночну і імагінальну. У фазі личинки відбувається ріст і розвиток особини, в фазі імаго – розмноження і розселення. В інших випадках між цими двома фазами виникає проміжна фаза – лялечка.

Типи постембріонального розвитку



Розвиток без перетворення характерна для примітивних комах. Комахи в результаті линьки виростають у 1000 разів, а кількість линьок – до 60. Щойно вилуплені личинки живляться хоріоном, непочленовані ніжки на стегно і лапку, невелика кількість

фасеток, члеників антен і хвостових ниток.



Неповне перетворення – геміметаболія, характерна для тарганів, прямокрилих, клопів – скорочений та фіксована кількість линьок. Комахи проходять фази яйця, личинки, імаго. Личинки (німфи) дрібніші, нерозвинені крила, геніталії. Не супроводжується зміною живлення, поведінки, способу життя.



Повне перетворення – голометаболія, характерна для жуків, метеликів, мух – різкі перетворення організації і способу життя. Увесь цикл розвитку супроводжується проходженням чотирьох фаз – яйця, личинки, лялечки, імаго. Кількість линьок незначна.

Інші типи перетворень:

- гіпоморфоз – спрощене неповне перетворення, характерне для вторинно безкрилих (воші, пухіїди, блохи);
- гіперморфоз – ускладнене неповне перетворення (трипси, самці кокцид) – поява стану спокою в кінці фази личинки;
- гіперметаморфоз – ускладнене повне перетворення, для якого характерні декілька форм личинок, лялечок (жук-навивник, мухи-журчалки).

Личинка

Фаза личинки розпочинається відразу після вилуплення з яйця, вона не має кольору, покриви м'які. Через нетривалий час оболонки твердіють. Личинка починає живитися хоріоном жовткових оболонок, а після – посилено живиться, росте і розвивається. Ріст і розвиток супроводжується періодичними линьками, завдяки яким відбувається збільшення розміру тіла і зовнішні його зміни. Кількість линьок протягом розвитку неоднакові і змінюється від трьох (мухи) або чотирьох – п'яти (прямокрилі, клопи, метелики) до – 25 у поденок.

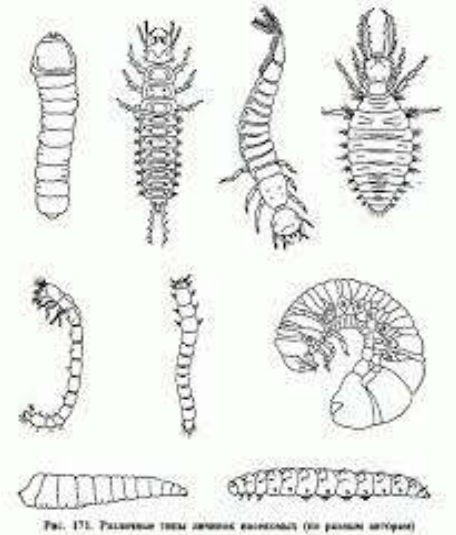
Всі типи личинок умовно розділяють на дві основні групи: імагоподібні та неімагоподібні.

Імагоподібні личинки подібні з дорослою фазою морфологічно, біологічно: вони зовні подібні з дорослими. Мають фасеточні очі і в старших віках – зачатки крил, їх тіло почленоване на груди і черевце, існують в однаковому середовищі і живляться однаково. Личинки старшого віку з добре вираженими крилами нерідко називають німфами.

Личинки поденок, бабок, веснянок також імаго подібні, мають фасеточні очі, в старшому віці – зачатки крил, але живуть в різних середовищах (у воді), мають личиночні органи – зябри тощо називають наядами.

Неімагоподібні личинки відрізняються від дорослих комах, характерні для комах з повним перетворенням. Їх умовно об'єднують у три групи:

- Камподоєподібні – рухливі, темнозабарвлені личинки з щільними покривами і трьома парами грудних ніг, добре відособленої прогнатичної голови, часто із щетинками на задньому кінці тіла (плавунці, сітчастокрилі, діплюри).
- Червеподібні – малорухливі, часто світло забарвлені личинки, позбавлені черевних і грудних ніг (бджоли, мухи, довгоносики) або з трьома парами коротких грудних ніг (жуки).



- Гусенеподібні або ерукоподібні – помірно рухливі личинки з трьома парами черевних ніг (гусінь метеликів).

Типи личинок

- Хижі личинки жуків, сітчастокрилих камподоєїдні (прогнатичне положення голови, розвинені грудні ноги).

- Карабоїдні (жуки жужелиці) короткі ноги;

- Дротянки (щелкуни)

- Несправжні дротянки

- Ерукоїдні (метелики,) мають грудні ноги, несправжні черевні ніжки;

- Червоподібні (жуки – довгоносики, блохи, двокрилі) – без кінцівок і голови;

- Циклопоїдні (наїзники) – нагадують зовні нижчих ракоподібних.

Лялечка

Фаза лялечки характерна для комах з повним перетворенням. Закінчивши свій ріст, личинка останнього віку перестає живитися, стає нерухливим, линяє останній раз і перетворюється на лялечку. Лялечка не реагує на подразнення і не живиться. Але це не справжній стан спокою: в цій фазі відбуваються інтенсивні процеси внутрішньої перебудови личиночної організації на імагінальну. Клітини – фагоцити. В процесі гістолізу руйнується кишечник, гіподерма, жирове тіло і м'язи. Гістоліз включає фагоцитоз, ліоцитоз і автоліз. Шкірка лялечки лопається і вилупляється імаго.

Розрізняють три основні типи лялечок:

- Відкриті, або вільні, – мають вільні, притиснуті до тіла імагінальні придатки (сяжки, ноги, крила).
- Покриті – мають тісно притиснуті і з'єднані з тілом імагінальні придатки, які утворюються внаслідок тому, що личинки під час останнього линяння виділяють секрет, який вкриває лялечку твердою оболонкою (метелики, жуки).
- Приховані – покриті затверділою не скинутою личиночною шкіркою, яка виконує роль оболонки, або несправжнього кокону. Такий несправжній кокон називається пупарієм, середині якого знаходиться типова відкрита лялечка (мухи).



Тривалість цієї фази може бути від 6 – 10 діб (мухи) до декількох місяців. По закінченню свого розвитку лялечка темніє і готується до вилуплення.

Імаго або доросла комаха в дорослому стані не линяє, біологічна функція полягає в поширенні і розмноженні. Поширення відбувається завдяки крилам і буває активним ((великі комахи – саранові, метелики, бабки) і пасивним (дрібні комахи з парусністю крил).

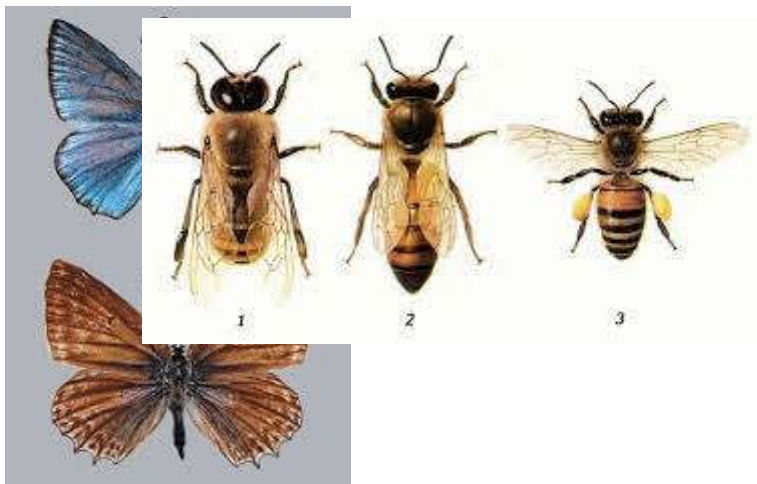
Перехід комах до статевозрілого стану супроводжується зовнішніми змінами – зміна забарвлення тіла, збільшення черевця у самки, скидання крил у термітів.

Тривалість життя:

У дорослих поденок живлення не відбувається декілька днів, вони не мають щелеп. Самки термітів – до 25 років, імаго багатьох видів гине після відкладання яєць, або восени. Самці живуть менше: самка кімнатної мухи – 29 днів, самці – 17,5; жук-олень – 32 днів, самці – 19.

Поліморфізм

Поліморфізм – зовнішня відмінність самців і самок. Розміри тіла, забарвлення, рисунок, форми поведінки, харчові переваги; диференціація членів сімей і колоній (бджоли – робочі бджоли, самки, трутні; мурашки - фуражири, солдати, розвідники; терміти – кастовий поліморфізм).



Класифікація типів пошкодження рослин комахами

Найбільше поширеною формою шкоди, що наноситься сільськогосподарським рослинам комахами-фітофагами, є пошкодження рослин у процесі харчування.

Залежно від будови ротового апарата в рослинноїдних комах змінюється і характер викликаних ними пошкоджень. Комахи, що мають гризучий ротовий апарат, вигризають ділянки тканини рослини, механічно руйнуючи їх. Іноді спостерігається повне знищення окремих органів рослини.

Комахи з колючо-сисним ротовим апаратом проколюють субстрат для живлення викликають деформацію пошкодженого органа, не порушуючи видимої цілісності тканини.

До першої групи відносяться такі типи пошкоджень:

Грубе об'їдання - рослини об'їдені без вибору, листки пошкоджені з країв, від них залишаються лише товсті жилки або черешки. Такий тип пошкодження характерний для гусені капустяного білана, кільчатого і непарного шовкопрядів, саранових;



Вибіркове об'їдання:

- дірчасте, тобто виїдені значні отвори (капустяна совка, зимовий п'ядун);
- скелетування – виїдена тканина, а епідерміс або всі жилки листя залишаються цілими (личинки листоїдів, молода гусінь різноманітних видів лускокрилих);
- фігурне – об'їдені краї листів досить правильними півкруглими ділянками (горохові довгоносики);
- мінування - утворення ходів у паренхімі листків, плодів, стебла); епідерміс не ушкоджений (мінуючі молі, яблунева плодожерка, склянниця).



У *третьій групі* варто виділити утворення галлів - розростання тканин у виді здуття або горішка при живленні комах або кліща (філоксера, галлові кліщики, горіхотворки). Вони можуть бути утворені при ушкодженні як гризучими, так і сисними шкідниками.



Взаємодії комах і кліщів з рослинами дуже різноманітні, про що свідчать відмінності типів пошкодження останніх.

Класифікація типів пошкодження рослин шкідниками різних видів відображає особливості будови їх ротових апаратів.

Типи пошкодження листя шкідниками з гризучим ротовим апаратом(за Чесноков, 1953; Осмоловський, 1976):

- *Скелетування*– виїдання епідерми та паренхіми мезофіла зі збереженням жилок, що спостерігається, наприклад, при живленні личинок вишневого слизового пильщика і гусені лучного метелика *Pyrausta sticticalis* L.);
- «*Виразка*» виїдання у формі невеликих поглиблень - виразки - спостерігаються, наприклад, при живленні земляних та інших блішок);

- *Віконцеві виїдання* спостерігаються при використанні для харчування епідерми та паренхіми мезофіла із збереженням з одного боку аркуша ділянок кутикули - характерна ознака харчування гусениць капустяної молі, а також гусениць I-II віків деяких інших лускокрилих);

- *Фігурне об'їдання* країв листя спостерігаються, наприклад, при живленні харчуванні довгоносиків роду *Sitona* і бджіл-листорізів;

- *Мінування* - виїдання паренхімного мезофілу, що спостерігається, наприклад, при живленні личинок бурякової мухи;

- *Згортання або скручування* листків за допомогою павутини або без неї, що спостерігається, наприклад, при живленні трубноверта *Attelabidae* і деяких листокруток *Tortricidae*).

У тих випадках, коли листогризучі комахи оселяються серед листя сходів або ж у листовій трубці злаків у ростучих листків з'являються симетрично розташовані отвори.

Багато гризучі шкідники перекушують наземну і підземну частини стебел, черешки листків і корені, прогризають тунелеподібні ходи в стеблах і листових черешках або в коренях, поїдають вегетативні бруньки, бутони, квітконіжки, тичинки і маточки.

Такі пошкодження призводять до втрати тургору і до в'янення окремих частин рослини або ж всієї рослини. У злаків після колосіння в результаті порушення цілісності провідної системи стебла призводять до білоколосості.

Пошкодження рослин шкідниками з колючо-сисним ротовим апаратом різко відрізняються від пошкоджень, викликаних шкідниками з гризучим ротовим апаратом.

Ферменти слинних залоз і інші фізіологічно активні речовини, які виділяються комахами з колючо-сисним ротовим апаратом у тканини рослин, порушують у них баланс фітогормонів, гідролізують їх біополімери, деформують їх проводять систему і т.д.

Типи пошкоджень, що викликаються комахами з колючо-сисним ротовим апаратом:

- зміна розвитку і (або) функціонування листків (знебарвлення або почервоніння з наступним пожовтінням при висиханні);
- порушення розвитку паренхімних, провідних і епідермальних тканин листка – деформація листових пластинок (кучерявість, гофрованість або скручування);
- порушення розвитку тканин стебла та інших органів (викривлення стебел, квітконіжок тощо);
- порушення структур хлорофілу і фотосинтезуючого апарату рослин (часткова або повна білоколосість злаків);
- порушення розмноження і визрівання насіння (недорозвиненість, щуплість і зморшкуватість з пониженням схожості насіння);
- порушення генетичних програм соматичних клітин органів рослин (виникнення галів, паразитарних тератоморф).

Хід виконання

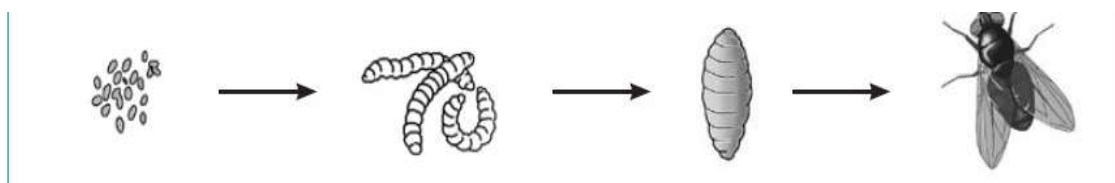
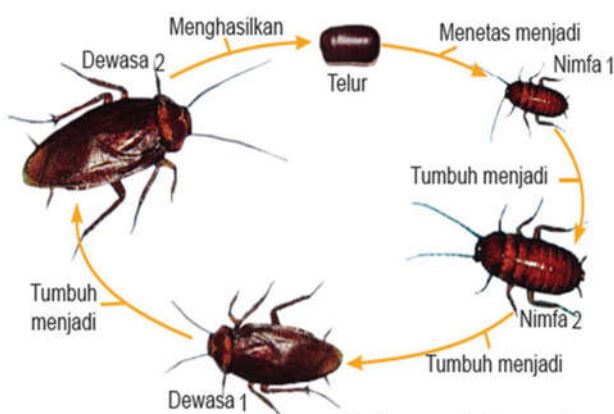
Завдання 1. Під збільшувальними приладами розглянути зовнішні особливості будови та визначити розміри яєць різних видів комах. Особливу увагу звернути на специфічність будови зовнішнього покриву (хоріона) яєць різних видів комах, що є важливою систематичною ознакою.

Завдання 2. На вологих препаратах розглянути та вивчити основні типи розвитку комах: без перетворень (аметаболізм), неповним (геміметаморфоз) та повним (голометаморфоз) перетвореннями. Виявити основні стадії розвитку комах з повним та неповним перетворенням.

1. Заповнити таблицю

Тип розвитку	Фази розвитку	Ряди комах, для яких вони характерні
Без перетворення (аметаболічне)	Яйце → молода особина → імаго	
З неповним перетворенням (геміметаболічне)		
З повним перетворенням (голометаболічне)		

2. Зарисувати схему розвитку комах з неповним перетворенням (клопа, сарани або таргана); схему розвитку комах з повним перетворенням (жука, бджоли або метелика). Відмітити: 1. Стадії яйця, личинки, лялечки, імаго.

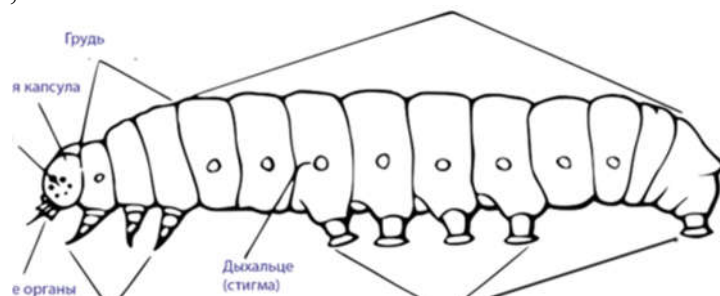


ЗАВДАННЯ 3. З допомогою препаратів, натуральних зразків та таблиць ознайомитися із зовнішньою будовою яєць комах різних систематичних груп. Вкажіть, комахам якої систематичної групи належить цей тип яєць. Зробіть відповідні підписи.

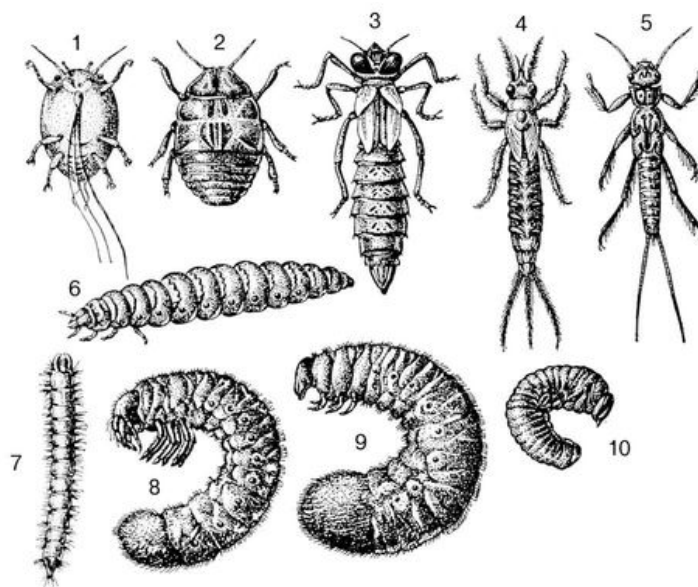


Завдання 4.

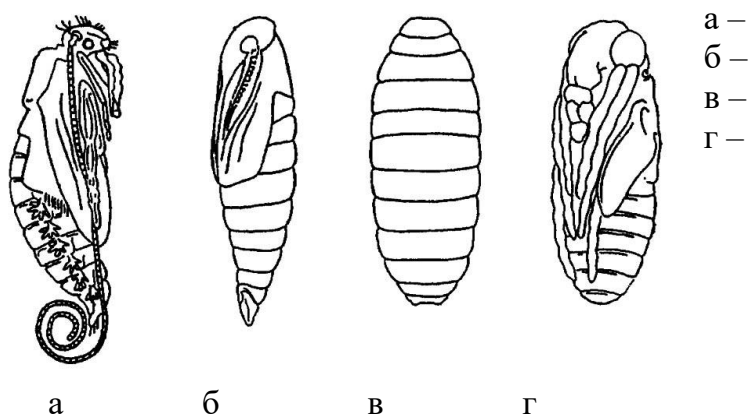
1. На фіксованих у спирті препаратах та мікропрепаратах вивчити типи личинок комах з неповним (німфи, наяди) та повним перетворенням (камподієвидні, червоподібні та гусеницеподібні личинки). На рисунку зовнішньої будови личинки вказати голову, прості очі, ротові органи, груди, грудні ніжки, черевце, черевні ніжки, дихальця,



2. За допомогою препаратів та таблиць розглянути різні типи личинок та зробити підписи: типи личинок та систематична група.



3. За допомогою препаратів та таблиць розглянути різні типи лялечок та зробити підписи.



Завдання 5.

1. На гербарних екземплярах або свіжому матеріалі ознайомитися з основними типами пошкоджень рослин комахами Відмітити: 1. Грубе об'їдання. 2. Дірчасте об'їдання. 3. Скелетування. 4. Деформація пагона. 5. Мінування. 6. Видання ходів в деревині. 7. Наколи (пошкодження) бруньок. 8. Виїдання плодів. 9. Скручування листових трубок. 10. Утворення галів на листках.

2. За допомогою таблиці визначити тип пошкодження та види комах, які здатні нанести дані або подібні пошкодження. Результат роботи оформити у вигляді таблиці. Для більш точного та детального визначення пошкоджень рослин та визначення шкідників по пошкодженнях слід використовувати визначники, наведені у списку рекомендованої літератури та додаток 1.

п/п	Тип пошкодження	Назва пошкодженої рослини	Пошкоджений орган	Шкідник
1.				
2.				

Запитання для самоперевірки

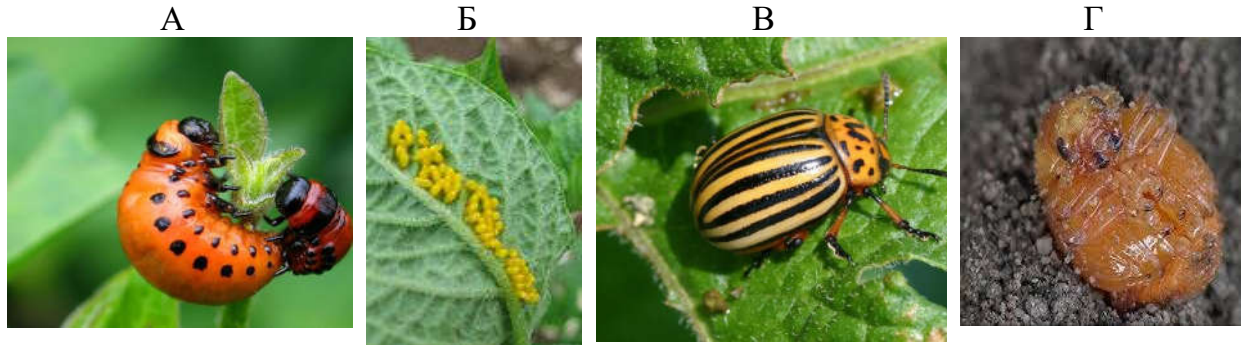
- Ембріональний розвиток комах: а) є простий ріст, б) є збільшення розміру тіла, в) розвиток всередині яйця, г) включає проходження фази личинки, д) включає проходження фази дорослої комах.
- Постембріональний розвиток у комах: а) є лише збільшенням розміру тіла, б) включає проходження фази личинки, в) є розвитком всередині яйця, г) є періодом після запліднення яйця.
- Назвати організми, яким притаманний епіморфний тип розвитку: а) таргани, б) циклопи, в) краби, г) скорпіони, д) павуки, е) щитні
- Вказати ознаки і тканини, які не зазнають гістолізу на фазі лялечки у комах: а) травна система, б) нервова система, в) кровоносна система, г) органи дихання, д) органи виділення, е) статеві системи.
- Позначте ряди комах із неповним перетворенням а) жуки, перетинчастокрилі, б) прямокрилі, воші, в) двокрилі, блохи, г) воші, блохи.
- До комах з повним перетворенням належать: а) клопи, б) волохокрильці, в) лускокрилі, г) прямокрилі.
- Визначити покоління, які чергуються у життєвому циклі попелиць: а) статеве і нестатеве, б) роздільностатеве і гермафродитне, в) гермафродитне і партеногенетичне, г) роздільностатеве й партеногенетичне, д) чергування поколінь не відбувається.
- Що таке статевий диморфізм: а) відмінність самця і самки виключно за їхніми статевими органами, б) відмінність самця і самки за рядом зовнішніх вторинних статевих ознак, в) відмінність самців одного виду комах від іншого, г) відмінність самок одного виду комах від іншого, д) повна подібність самця і самки.
- Який тип постембріонального розвитку у травневого хруща? а) з неповним перетворенням, б) з повним перетворенням, в) з метаморфозом, г)

без метаморфозу, д) з гіпоморфозом

10. Вкриті лялечки характерні для:

а) більшості метеликів, б) більшості жуків, в) джерельників, г) перетинчастокрилих, д) жуків-сонечок

11. Установіть послідовність стадій життєвого циклу колорадського жука, починаючи з імаго:



12. Установіть для зображеного організму відповідність між таксонами і наведеними назвами

- | | |
|---------|------------------|
| А) Тип | 1 – Членистоногі |
| Б) Клас | 2 – Комахи |
| В) Ряд | 3 – Хордові |
| Г) Рід | 4 – Земноводні |
| Д) Вид | 5 – Лускокрилі |
| | 6 – Прямокрилі |
| | 7 – Сарана |
| | перельотна |



13. Скриті лялечки характерні для:

а) сітчастокрилих, б) бліх, в) віялокрилих, г) вищих двокрилих, д) метеликів,

14. За типом живлення комахи є:

а) автотрофами, б) гетеротрофами, в) мікотрофами, г) фотосинтетиками, д) хемотрофами

15. Серед комах за типом живлення зустрічаються:

а) хижаки, б) фітофаги, в) детритофаги, г) альгофаги, д) бріофаги

16. Комахи філофаги пошкоджують:

а) деревину, б) листя, в) плоди, г) квіти, д) коріння.

17. Комахи карпофаги пошкоджують:

а) деревину, б) листя, в) плоди, г) квіти, д) коріння

18. Комахи ксилофаги пошкоджують:

а) деревину, б) листя, в) плоди, г) квіти, д) корені

19. Комахи різোфаги пошкоджують:

а) деревину, б) листя, в) плоди, г) квіти, д) корені

20. Сарана за характером пошкодження відноситься до:

а) фітофагів, б) карпофагів, в) паразитів, г) ксилофагів, д) різофагів

21. Сливова плодожерка за характером пошкодження відноситься до:

- а) філофагів, б) карпофагів, в) паразитів, г) ксилофагів, д) різфагів
22. Травневий хрущ на стадії личинки за характером пошкодження відноситься до:
а) фітофагів, б) карпофагів, в) паразитів, г) ксилофагів, д) різфагів
23. Жуки вусачі на личинковій стадії за характером пошкодження відносяться до:
а) філофагів, б) карпофагів, в) паразитів, г) ксилофагів, д) різфагів
24. Тип пошкодження листка, при якому шкідник виїдає лише м'яку частину листової пластинки називається:
а) вибіркове об'їдання, б) фігурне об'їдання, в) скелетування, г) мінування, д) гофрування
25. Тип пошкодження листка, при якому шкідник прогризає ходи в листовій пластинці називається:
а) вибіркове об'їдання, б) фігурне об'їдання, в) скелетування, г) мінування, д) гофрування
26. Пошкодження, спричинені яблуневим квіткоїдом можна визначити по: а) зовнішньому об'їданню бруньок, б) виїданню бутонів, в) мінуванню плодів, г) пошкодженню насіння, д) появі плям на листовій пластинці
27. Пошкодження, спричинені личинками листовійок можна визначити по: а) скелетуванню листків, б) об'їданню листків, в) утворенню листкових галів, г) утворенню листкових гнізд, д) утворенню листкових трубок
38. Який тип пошкоджень рослин комахами зображений на рисунку?



Підпис викладача

Дата

Практична робота №3

Життєвий цикл комах. Складання фенологічних календарів розвитку комах

Мета: На основі фенологічних спостережень опанувати методику складання фенологічних календарів розвитку комах.

Обрання і матеріали: лупи, бінокляри, колекції комах.

Об'єкти досліджень: Колекційний матеріал комах різних типів життєвих форм та різних систематичних груп.

Основні питання: 1. Екологічна класифікація комах. 2. Поняття про життєві форми комах. 3. Основні життєві форми комах: фітофіли, геофіли, гідрофіли та їх характеристика, 4. Характерні особливості комах різних життєвих форм (індекс Ш/В, лицевий кут, мікроскульптура та забарвлення покривів тощо). 5. Основні умовні позначення у фенограмах та правила складання фенограм комах.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Життєвий цикл

Період розвитку комах від яйця до статевозрілого стану називається життєвим циклом, або генерацією (поколінням). Різні види комах розвиваються з різною швидкістю. В одних протягом року буває одне покоління, в інших два або більше. Так, в попелиць протягом року буває до 15 життєвих циклів, непарний шовкопряд завжди розвивається в одному поколінні, червиця в'їдлива має дво-, великий дубовий вусач три-, а травневий хрущ чотири- або п'ятирічну генерацію.

Моновольтинні цикли – протягом року проходить одне покоління: після виходу з місць зимівлі, спарування, відкладання заплідненого яйця, восени комах гинуть. Розвиваються потомки до кінця літа фази імаго і з настанням холодів ідуть на зимівлю, щоб навесні дати нове покоління. Двокрилі зимують у фазі лялечки, саранча – яйця.

Полівольтинні цикли – протягом року проходять декілька поколінь. Весняне покоління відрізняється за рисунком і кольору від літнього покоління. Гетерогонія – чергування партеногенетичних і двостатевих поколінь.

У капустяної попелиці зимує запліднене яйце, навесні – німфа безкрилої особини – основателька колонії, з часом з'являються крилаті самки-розселювачі, які перелітають на інші рослини або бур'яни. Партеногенетичні потомки, утворюють нові колонії. Восени серед них з'являються самки-полоноски, які відроджують німф двостатевого покоління. Самці і самки спарюються, відкладають яйця.

Життєвий цикл може бути однаковим скрізь, де зустрічається даний вид комах, а може змінюватися залежно від географічних умов. Травневий хрущ в північній частині лісової зони розвивається протягом 5 років, а в лісостепу – 4 роки. Деякі види залежно від погодних умов можуть мати в одному і тому ж географічному районі одну або дві генерації в рік. В короїда-типографа під Москвою може бути в тепле літо два покоління, а в холодне і дощове – одне. Сибірський коконопряд також може розвиватися залежно від температурних умов по одно- і дворічному циклу.

Терміни появи окремих фаз розвитку комах різні в різних місцях і змінюються за роками навіть в межах одного і того ж місця. Травневий хрущ в степовій зоні починає літати в середині квітня, а на півночі лісової зони – в середині травня. Літ непарного шовкопряда в Молдові розпочинається в третій декаді червня, а під Москвою в середині липня і так далі. В межах одного району терміни появи окремих фаз розвитку залежать від погодних умов, що різко змінюються за роками.

Встановлення термінів появи окремих фаз розвитку комах має дуже велике значення для організації боротьби з шкідниками. Багаторічні спостереження за комахами дозволяють встановити середні дати їх появи.

Для того, щоб не пропустити терміни появи комах, можна користуватися збігом окремих фаз їх розвитку з добре помітними фенологічними явищами, які використовуються як феносигнали. Сигналами служать метеорологічні дані (скресання річок, танення снігу, сума середньодобових температур вище нуля), проходження окремих фаз розвитку лісових рослин і так далі. Так, літ травневого хруща співпадає з розпусканням листя берези, а відкладення яєць короїдом-типографом - з квітнуванням кульбаби.

Життєвий цикл комах зазвичай зображають графічно у вигляді схеми (*фенограми*) з умовним позначенням окремих фаз розвитку за місяцями і декадами (рис.5).

Роки	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень- березень
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
2008								+	+	+	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2009	*	*	*	*	-	-	-	0	0	0									

Умовні позначення: + імаго, * яйце, - личинка, 0 ляличка

Рис. 5. Фенограма розвитку дубової зеленої листовійки

Життєвий цикл комах може бути поданий у вигляді схеми (формули): в чисельнику вказаний порядковий номер місяця відкладання яєць і через риску – порядковий номер місяця перебування в фазі гусениці (личинки). У знаменнику ці ж показники, вказані для розвитку лялечки, а через риску – дорослої комах. Кома вказує на зимівлю, дужки – лялечка в коконі, знак оклику – фаза триває весь рік. Праворуч вказані породи, які пошкоджують комах. Наприклад, шовкопряд-монашка (*Ocneriatonacha*):

$$\frac{7\ 8, 4 - 4\ 7}{6\ 8 - 7\ 8} \cdot \beta, \tilde{N}, \tilde{O}$$

Кількість поколінь зовсім описує особливості життєвого циклу комах. Важливою особливістю є сезонне проходження тої чи іншої фази розвитку. Особливо важливо розрізняти період зимівлі та період активної життєдіяльності. В одних випадках зимівля відбувається в фазі яйця (багато саранових, коники, тля, непарний шовкопряд тощо), в інших – у фазі личинки або лялечки (багато метеликів, жуки тощо), ще інші види – у фазі імаго (клопи-черепашки, земляні блошки, довгоносики тощо).

Діапауза є спеціальним пристосуванням в життєвому циклі комах. Вона характеризується призупиненням росту і розвитку, падінням інтенсивності дихання і вживання кисню, зменшенням загальної кількості води в тілі, наявністю великих відкладень в тканинах резервних поживних речовин, відсутністю або зниженням рухливості в комах.



Кладка яєць перелітної сарани



Зимуюча яблуневої плодожерки



Зимуюче імаго клопа шкідливої черепашки

Діапаузу не слід плутати із заціпенінням, яке може наступити у будь-який момент під впливом несприятливих умов, буває найчастіше короткочасним і відразу ж проходить при настанні нормальних умов.



Діапауза може наступати на всіх фазах розвитку комах. В різних видів вона протікає по-різному. В одних вона дуже глибока і стійка, в інших нестійка. Наприклад, в непарного шовкопряда ще восени у відкладених самками яйцях розвиваються гусениці, що цілком сформувалися, проте вони залишаються всередині яйця до весни, і ніякі зовнішні впливи не можуть вивести їх з цього стану. Якщо ж внести до кімнати зимуючу гусінь соснового коконопряда, то вони скоро починають повзати, і їх життєдіяльність продовжується.

Розрізняють *діапаузу обов'язкову і факультативну*. Перша забезпечує проходження протягом року тільки однієї генерації. Вона властива комахам з річним циклом розвитку, звичайним мешканцям лісів помірного поясу і виникла як пристосування, що дозволяє пережити низькі температури і відсутність їжі в зимовий період.

Настання діапаузи обумовлене змінами нейроендокринної системи, регулюючої розвиток і метаморфоз виділенням спеціального гормону, блокуючого розвиток. Сигналом до настання діапаузи служить довжина світлового дня і температура. Вона може проходити на різних фазах розвитку комах.

Факультативна діапауза не обов'язкова і виникає під впливом несприятливих зовнішніх умов. Вона настає не тільки в холодну пору року, але і під час вегетаційного періоду, якщо умови для розвитку комах несприятливі. Найчастіше позначається вплив високих літніх температур і нестачі вологи або живлення в літній час. Така діапауза дуже часто спостерігається в соснових пильщиків, лунки сріблястої, дубової чубатки і інших комах. При цьому в діапаузі може знаходитися тільки частина особин, а останні – нормально розвиватись.

Хід роботи

ЗАВДАННЯ 1. Ознайомитися з основними умовними позначеннями, які використовуються для складання фенограм розвитку комах. Скласти фенограми розвитку основних шкідників сільськогосподарських культур Степу, використовуючи такі позначення:

- + - доросла комаха
- x - перельоти
- ++ - спарювання
- - яйце
- ◊ - личинка
- - міграція личинок
- ⊥ - німфа
- - коконування
- - лялечка
- (+) – імаго в діапаузі
- (--) – личинка в діапаузі
- - період нанесення шкоди

— - строки проведення боротьби

ЗАВДАННЯ 2. Заповнити таблицю фонограми шкідника, зображеного на рисунку

Фенограма шкідника каліфорнійської щитівки

українська та латинська назва шкідника



Зимує шкідник у фазі личинки 1-го віку. Личинки мають жовте тіло і щільний чорний щиток. Пробудження зимуючої генерації розпочинається навесні, разом із початком руху соку у яблуні. Перша линька личинок співпадає з періодом набухання бруньок. Після другої линьки самці досягають статевої зрілості і збільшуються у розмірах.

Самки живородні, відродження личинок триває з кінця травня до початку червня. Личинки («бродяжки») активні, пересуваються декілька годин по всій

рослині. Згодом прикріплюються хоботком до рослини-живителя і виділяють білі воскові нитки, утворюючи білий щиток, який вкриває усе їхнє тіло. Дуже скоро щиток стає світло-сірим, потім темно-сірим.

У наших умовах розвивається 2 покоління шкідника. Вихід «бродяжок» першого покоління спостерігається на початку червня, другого – у липні. Розвиток кожного із літніх поколінь завершується за 60 діб при температурі 20-21°C і за 40 діб при 25-26°C.

місяць	IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			зимів
декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

Імаго+ , Яйце* , личинка- , лялечка0 , період шкодочинності#

Період проведення агротехнічних заходів=

Період використання пестицидів//

Фенограма шкідника яблунева плодожерка

українська та латинська назва шкідника



Зимують гусениці, які завершили живлення, у павутинних коконах.

Залюльковування починається за температури понад 10 °С (поріг розвитку). Залюльковування гусениць популяції триває 35 – 40 діб. Ця розтягнутість характерна і для наступних стадій розвитку. Навесні на розвиток лялечки потрібно 14 – 20, улітку – 12 – 16 діб. Початок льоту

відбувається при досягненні суми ефективних температур 100 – 130 °С і часто збігається із закінченням цвітіння яблуні. Інтенсивний літ метеликів відбувається від 19 до 24 години в тиху суху погоду за температури не нижче 15 °С. Метелики живляться краплиною вологою. Статеве дозрівання самок триває 2 – 3 доби, після чого вони починають виділяти феромони, які приваблюють самців. Через 2 – 3 доби після спарювання починається відкладання яєць. Яйця самки відкладають по одному на листя й плоди. Плодючість – 60 - 120 яєць. Ембріональний розвиток першої генерації триває 9 – 12, другої – 7 – 9 діб. Відродження гусениць починається при досягненні суми ефективних температур 230 °С з відхиленням в окремі роки від 190 до 280 °С. Гусениці деякий час тримаються на поверхні плода, потім вгризаються в м'якуш, заплітаючи вхідний отвір павутиною і недогризками. Живлячись під шкірочкою плода 2 – 3 доби, гусениця вигризає невелику камеру, в якій вперше линяє. Після цього прогризає звивистий хід, в якому линяє вдруге. Третє линяння відбувається в насінній камері, де гусениця жила насінням. Після цього вона переходить у другий, а іноді й у третій плід. Живлення триває на півдні 21 – 23 доби, на півночі ареалу — до 40 діб. У п'ятому віці залишає плід і коконується. В степовій зоні та Криму в друге покоління переходить 60 – 80 % гусениць. Повний розвиток двох поколінь можливий при забезпеченні температури 1400 – 1500 °С (при порозі 10 °С). У всіх регіонах залюльковування припиняється 10 – 12 серпня, що зумовлено зменшенням тривалості світлового дня до 14 – 15 год, який відіграє основну роль у регулюванні діapaузи.

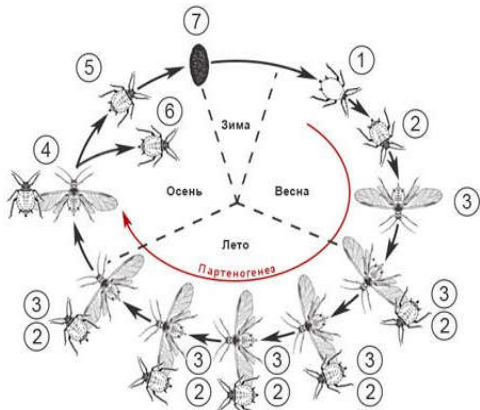
місяць	IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			зимів
декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	



Завдання 3. Фенограма шкідника яблунева попелиця

українська та латинська назва шкідника

Зимують запліднені яйця на молодих пагонах біля основи бруньок. У період набухання і розпускання бруньок відроджуються личинки й розпочинають живлення. Через 10 – 15 діб, після чотирьох линянь, личинки перетворюються на партеногенетичних самок-засновниць. Самки-засновниці з'являються перед



початком цвітіння яблуні, коли сума ефективних температур (при нижньому порозі розвитку 5 °С) досягає 105 °С. За 20 – 30 діб життя засновниця відроджує 80 – 100 личинок. Зелена яблунева попелиця – немігруючий вид. У літній період одночасно з безкрилими розвиваються (починаючи з третього покоління) крилаті самки-розселювачки, які розлітаються і заселяють нові кормові рослини. Упродовж вегетаційного сезону попелиця дає у північній зоні 6 – 8, у Лісостепу – 9 – 13, на півдні – 14 – 17 поколінь. У вересні – жовтні з'являються самки-статеноски, що відроджують личинок, які перетворюються на амфігонних самок і самців. Запліднені

самки відкладають 2 – 5 зимуючих яєць. Личинки та імаго висмоктують сік із бруньок, що набрякають і що розпускаються, заселяють нижній бік листків, зелені пагони, іноді зав'язі. Пошкоджене листя скручується і відмирає. Пагони затримуються в рості й викривляються. На сильно пошкоджених деревах плоди дрібнішають, на них часто розтріскується шкірочка.

Після аналізу біологічних, екологічних, трофічних особливостей шкідника потрібно коротко описати організаційно-господарські, агротехнічні, механічні, фізичні та біологічні заходи, що рекомендовані для боротьби з шкідливим організмом.

місяць	IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			зімкість
декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

За складеною фенограмою зробіть опис шкідника та вкажіть, в які періоди він має найбільшу шкідливість; коли доцільно проводити агротехнічні заходи боротьби з ним.

Заходи захисту

Вирізання прикореневої порості й жирових пагонів, які особливо інтенсивно заселяються попелицями. При чисельності понад 10 – 20 яєць на 10 см пагонів необхідно в осередках розмноження шкідника рано навесні, до розпускання бруньок, за температури не нижче +4 °С провести обприскування – промивання дерев овідцями. Якщо щільність заселення попелицею перевищує 5 колоній на 100 листків, необхідна обробка інсектицидами. Регульованим співвідношенням попелиць і афідофагів є один афідофаг на 30 личинок шкідника. За такого співвідношення застосування афіцидів недоцільне. Обприскують феразимом, к.с., 0,5 л/га, скоразолом, к.е., 0,15-0,2 л/га, хорусом, в.г., 0,2 кг/га чи топсином М, з.п., 1–

2 кг/га, з додаванням 0,1% нурелу-Д, к.е., 1,5 л/га, базудину, в.е., 1,2 л/га або актари, в.г., 0,14 кг/га за умов чергування препаратів.

Фенограма шкідника

Leptinotarsa decemlineata

українська та латинська назва шкідника
Біологічні особливості.

Зимують імаго в ґрунті на глибині 10 – 30 см. Частина популяції після розмноження може зимувати вдруге. Популяція, що зимує, складається з імаго першого року і частково із імаго другого року життя. Навесні ці імаго нормально живляться, відкладають яйця і відмирають тільки наприкінці червня – у липні.



Терміни весняного пробудження жука залежать від погодних умов (від температури ґрунту та кількості опадів). Найінтенсивніший їх вихід спостерігається після випадання дощів, у теплу сонячну погоду, за температури повітря не нижче 15 °С і ґрунту – 13 – 14 °С. Такі умови в південних районах – з 10 квітня по 10 травня. Вихід імаго з ґрунту розтягується на 1 – 1,5 міс. Масовий

вихід імаго, що перезимували, збігається зазвичай з початком відкладання яєць першими жуками, які з'явилися на поверхні ґрунту. Вихід з місць зимівлі та його тривалість залежать від фізіологічного стану комах. Першими з'являються на поверхні фізіологічно ослаблені імаго, що двічі зимували, відроджені з перших кладок яєць. Вони у значній кількості гинуть після виходу і впродовж літа відрізняються зниженою плодючістю. Найбільш життестійкими є імаго масового виходу. На 3 – 5-ту добу після виходу з ґрунту імаго спаровуються, і самки починають відкладати яйця на нижній бік листків купками, по 28 – 30, а іноді до 70 яєць у кожній кладці. Самки високоплодючі, продукують у середньому від 900 до 1600, а в деяких випадках понад 2000 яєць, відкладаючи їх упродовж літа. Ембріональний розвиток триває від 6 до 18 діб, залежно від температурного режиму й вологості повітря. Оптимальними для розвитку ембріонів є температура 20 – 22 °С й відносна вологість 65 – 70 %. За таких умов відродження личинок розпочинається на 5 – 6-ту добу після відкладання яєць. За температури нижче 12 °С ембріональний розвиток не відбувається. Личинки живляться відкрито на листках картоплі та інших пасльонових упродовж 18 – 24 діб, у південних районах і низинній частині Закарпаття — впродовж 14 діб. Упродовж життя личинки линяють тричі і мають відповідно чотири віки. Розвиток лялечки триває 12 – 21 добу. Молоді імаго першої літньої генерації починають з'являтися у степових районах — наприкінці червня — на початку липня. Значна частина молодих імаго в поточному році зовсім не відкладає яєць, а йде у ґрунт на зимівлю. У наступному році ця частина імаго розмножується дуже активно і створює найбільшу загрозу врожаю. Відкладання яєць першої літньої генерації спостерігається на півдні України — майже на місяць раніше. У південних районах личинки закінчують живлення, заляльковуються, й імаго другої генерації виходять з лялечок вже у другій половині серпня. Іноді після нетривалого живлення вони дають початок факультативному третьому поколінню, що завершує, однак, свій розвиток лише в окремі роки.

місяць	IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			зимівля
декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

За складеною фенограмою зробить опис шкідника та вкажіть, в які періоди він має найбільшу шкодочинність; коли доцільно проводити агротехнічні заходи боротьби з ним.

Заходи захисту

Після збирання картоплі чи переорювання — культивація ґрунту з вибиранням бульб, що залишилися, для запобігання появі самосіву, що є резервацією колорадського жука; внесення добрив і підживлення, своєчасні розпушування, підгортання і прополювання для підвищення стійкості картоплі; скошування бадилля перед збиранням. При заселенні личинками і жуками 10 % рослин картоплі посіви обприскують один – два рази інсектицидами (Командор, Актеллік 500 ЕС, Арріво, Банкол, Бульдок, Децис, Дурсбан 480, Актара, Золон, Карате 050 ЕС, Кінмікс 5 КЕ, Номолт, Омайт 570, Пілот 480, Пірінекс, Політрин 200 ЕС, Регент 80, Сонет, Сумі-альфа, Ф'юрі, Фастак, Циракс, Шерпа 25 КЕ). Проти личинок ефективні й біопрепарати

Запитання для самоперевірки

- 1) Фенологічний календар розвитку комах – це: а) схематичне зображення циклу розвитку комах, б) графічне зображення розвитку комах протягом літнього сезону, виконане умовними позначками, в) зображення тривалості окремих фаз і генерацій протягом одного року та за роками
- 2) Період розвитку комах від яйця до статевозрілого стану називається: а) розвиток з однієї зиготи однойцевих близнюків, б) розмноження личинок без запліднення, в) життєвим циклом, або генерацією (поколінням)
- 3) Встановлення строків появи окремих фаз розвитку комах має дуже велике значення.
а) встановлення розвитку імаго комах; б) встановлення розвитку личинок комах; в) для організації боротьби з шкідниками
- 4) Моновольтинні цикли розвитку комах – це:
а) явище, при якому протягом одного сезону або року розвивається одна генерація, б) явище, при якому протягом одного сезону або року розвивається 2-3 генерації, в) явище, при якому протягом одного сезону або року розвивається дві або більше генерацій
- 5) Полівольтинні цикли – це: а) явище, при якому протягом одного сезону або року розвивається одна генерація, б) явище, при якому протягом одного сезону або року розвивається 2-3 генерації, в) явище, при якому протягом одного сезону або року розвивається дві або більше генерацій
- 6) Багаторічна генерація – це:
а) явище, при якому за один рік комах утворює декілька генерацій, б) явище, при якому комах утворює одне покоління за 2-4 роки, в) явище, при якому протягом одного сезону або року розвивається одна генерація

- 8) Генерація – це: а) розвиток одного покоління комах протягом року, б) вилуплення комах з яйця, в) весь життєвий цикл розвитку комах
- 9) Діапауза – це:
а) затримка у розвитку комах, б) затримка розвитку певної стадії розвитку комах, що супроводжується зниженням обміну речовин і припиненням харчування, в) перенесення негативних умов існування комахою
- 10) Явище, яке може наступити у будь-який момент під впливом несприятливих умов, буває найчастіше короткочасним і відразу ж проходить при настанні нормальних умов.
а) діапауза; б) анабіоз; в) смерть
- 11) Діапауза, яка виникає як пристосування для комах, які протягом року мають одну генерацію як пристосування, що дозволяє пережити низькі температури і відсутність їжі в зимовий період.
а) облігатна; б) факультативна; в) необов'язкова
- 12) Діапауза, яка настає не тільки в холодну пору року, але і під час вегетаційного періоду, якщо умови для розвитку комах несприятливі
а) облігатна; б) факультативна; в) необов'язкова

Підпис викладача

Дата

Практична робота №4

Життєві форми комах. Систематика комах

Мета: ознайомитися з різноманіттям світу комах, системою класу до рівня підрядів і родин, морфо-екологічними особливостями і еволюцією окремих рядів. надати базові знання про морфологію, фізіологію, екологію, поведінку, систематику і еволюцію окремих рядів комах. Навчитися за зовнішніми ознаками комах визначати їх належність до певних життєвих форм. Сформувані уявлення про головні напрямки еволюції окремих рядів комах.

Об'єкти досліджень: Колекційний матеріал комах різних типів життєвих форм.

Основні питання: 1. Екологічна класифікація комах. 2. Поняття про життєві форми комах. 3. Основні життєві форми комах: фітофіли, геофіли, гідрофіли та їх характеристика, 4. Характерні особливості комах різних життєвих форм (індекс Ш/В, лицевий кут, мікроскульптура та забарвлення покривів тощо). 5. Основні умовні позначення у фенограмах та правила складання фенограм комах.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Залежно від місця, де існують комах, вони мають особливості зовнішньої будови, яка називається **життєва форма**.

Фітофіли характеризуються видовженим та струнким дещо сплюснутим з боків тілом. Покриви тіла гладенькі, без грубої скульптури. Забарвлення тіла або яскраве (попереджуваче) або зелене, світлобуре, жовте (маскуюче). Крила у комах добре розвинені. Кінцівки бігального, ходильного, рідше стрибального типу. Розрізняють жителів трав'янистої рослинності (хортобіонти) та дерев'янистої рослинності (тамнобіонти).

Геофіли пристосовані до життя в шарі ґрунту до 20-30 см, деякі терміти до

глибини 10-15 м. Комахи мають більш сплюснуте тіло та шорсткувату скульптуру покривів. Забарвлення тіла темне. Кінцівки ходильні, бігальні, стрибальні або копальні. Багато геофілів мають редуковані літальні крила. Геофіли поділяються на жителів поверхні ґрунту (герпетобіонти або епігеобіонти) та жителів ґрунту (геобіонти).

Комахи, що живуть в ґрунті, в основному сапрофаги, які сприяють переробці рослинного опаду, трупів тварин (некрофаги) і екскрементів (капрофаги).

Гідробіонти характеризуються обтічною формою тіла, без виступів та горбків. Частини тіла щільно прилягають одна до одної. Задні кінцівки плавального типу. Зв'язок комах із водоймами непостійний: багато видів поденок, бабок, веснянок розвиваються до окрилення, у фазі імаго переселяються в прибережну рослинність (амфібіонти).

Систематика комах

Велика різноманітність (у сучасній фауні відомо не менше 1500000 видів комах, в Україні – більше 25 000), недостатні знання про походження багатьох груп і різні погляди на принципи виділення великих таксонів не дозволяють побудувати єдину систему комах. У системі комах до останнього часу відбуваються значні зміни не тільки на рівні родів та родин, а й на рівні надродів та рядів. Отже, систематика як наука про взаємовідносини між окремими групами комах на сучасному етапі знаходиться в стані бурхливого розвитку.

Надклас Нехарода належить до підтипу Tracheata типу Arthropoda.

Загальна ознака, за якою відрізняються організми цієї групи, – будова грудного відділу, що складається з 3 сегментів, кожному з них розташовано по парі кінцівок. Примітивні предки комах існували мільйони років тому в девонському періоді, ймовірно ще й раніше. Еволюційна історія комах пов'язана з історією інших тварин і рослин, з освоєнням наземного середовища та використанням нових екологічних ніш, що утворювалися в нових біоценозах. Для систематизації даних про комах треба згадати періоди розвитку життя на нашій планеті (табл. 1).

Таблиця 1.

Геологічні періоди розвитку комах (за Бригадиренко В.В., 2005)

Ера	Період	Час (млн. років тому)
Кайнозойська	Неоген	-25 – 1,8
	Палеоген	-65 – -25
	Крейда	-135 – -65
Мезозойська	Юра	-190 – -135
	Тріас	-230 – -190
	Пермь	-280 – -230
	Карбон	-345 – -280
	Девон	-400 – -345
	Силур	-435 – -400
	Ордовик	-490 – -435
Палеозойська	Кембрій	-570 – -490

Характеристика класу комахи (Insecta). До цього класу належать Нехарода, які мають ектогнатний (зовнішній) ротовий апарат. Тіло комах поділене на три відділи: голову (з фасетковими очима, вічками, антенами й трьома парами ротових частин), груди (складаються з трьох сегментів, на кожному з яких – по парі кінцівок, а на другому та третьому грудних сегментах у багатьох груп розташовано по парі крил)

та черевце (складається з 11 сегментів). Усі комахи (за невеликою кількістю винятків) відкладають яйця. Із яйця виходить личинка із повною кількістю сегментів (епіморфоз), первинно нерозчленованими лапками, неповним числом члеників антен, церок та парацерка, без статевої системи та крил.

Клас поділяють на два підкласи: первиннобезкрилі (*Apterygota*) та крилаті комахи (*Pterygota*).

Підкласу первиннобезкрилі комахи (*Apterygota*). Малі або середніх розмірів, порівняно низько організовані комахи. Вони завжди безкрилі, і навіть їх предки ніколи крил не мали. Тіло в більшості видів видовжене, звужене до заднього кінця. Голова гіпогнатична, зі складними фасетковими очима. Ротові органи гризучі, розташовані вільно, не втягнуті в головну капсулу. Тіло вкрите лусочками. Черевце має 10 сегментів, із грифельками хоча б на частині стернітів. На кінці його три багаточленистих вирости – пара церок і непарний хвостовий придаток (парацерк). У самок – невеликий яйцеклад. Морфологічні зміни в онтогенезі дуже непомітні. Перетворення – протоморфоз (молоді особини відрізняються від дорослих більш гомономною сегментацією тіла, відсутністю лусочок на поверхні тіла; статевозрілі особини линяють декілька разів, причому кількість линьок нефіксована). Нервова система відрізняється примітивною будовою черевного нервового ланцюжка, який має вісім пар гангліїв, а це більше, ніж у всіх інших комах. Необхідно відзначити, що первинна безкрилість тизанурових зближує їх із прихованощелепними, але ознак, характерних для вищих комах, більше.

Підклас крилаті комахи (*Pterygota*). Тварини середніх розмірів (рідше великі), на голові яких відкрито розміщені ротові органи й фасеткові складні очі. Верхні щелепи з'єднуються з головною капсулою у двох точках. У крилатих комах добре розвинена імагінальна трахейна система. Представники всіх рядів мають крила (вони можуть бути вторинно втрачені). Черевце ніколи не має розвинених рудиментарних ніг, на генітальних сегментах можуть бути грифельки, церки, яйцеклад. Статева система має придатки.



Рис. 1. Сучасна систематика комах

Для більшості груп характерне типове повне або неповне перетворення. Протометаболія виявлена лише в одноденок. У вториннобезкрилих комах розвиток відбувається із повним або неповним перетворенням. У останньому випадку личинки всіх віків дуже схожі з дорослими комахами – такий розвиток називають гіпоморфозом (спрощене неповне перетворення, характерне для окремих груп ряду *Hemiptera*).

Якщо личинки різних віків значно розрізняються за будовою, таке перетворення називають гіперморфозом (для комах із неповним перетворенням, наприклад у окремих груп *Homoptera*) або гіперметаморфозом (для комах із повним перетворенням, наприклад у *Strepsiptera*).

Крилаті комахи виникли, вірогідно, від предків, що жили на деревах, живилися спорангіями. При нападі хижаків їм регулярно приходилося стрибати. Зачатки крил у вигляді бокових пластинчастих виростів виникли на границі плеврита й стерніта грудних сегментів. Здатність складати крила повинна була з'явитись ще до виникнення активного польоту. Перші крилаті комахи виникли на початку карбону.

Крилатих комах поділяють на два інфраклasi: давньокрилих (*Paleoptera*) і новокрилих (*Neoptera*). До давньокрилих відносять комах, у яких крила зібрані в глибокі складки, подібно віялу, або просто стирчать в боки (сучасні ряди *Ephemeroptera* та *Odonata*). До новокрилих належать усі інші комахи, у яких крила в стані спокою складаються й плоско лежать на спині. Але в більшості ентомологічних видань поширений традиційний поділ комах на два відділи комах із повним перетворенням (*Hemimetabola*) із 4 надрядами (*Ephemeroidea*, *Odonatoidea*, *Orthopteroidea* та *Hemipteroidea*) та комах із неповним перетворенням (*Holometabola*) із 3 надрядами (*Coleopteroidea*, *Neuropteroidea* та *Mecopteroidea*).

Крім цього за сучасними поглядами на систематику комах існує розподіл на еволюції комах: Entognatha та Ectognatha (=Amyocerata), Apterygota та Pterygota, Hemimetabola та Holometabola.

За сучасними поглядами до прихованощелепових комах належать ряди Collembola (=Podura), Diplura, Мікрокоріфії, або Давньощелепові (Archaeognatha), Лускатки (Zygentoma), Одноденки (Ephemeroptera), Бабки (Odonata), Веснянки (Plecoptera).

Блаттоптероїдний комплекси:

Надряд Dystioptera

- ряд Богомоли (Mantodea)
- ряд Таргани (Blattodea, включно термітів).

Ортоптероїдний комплекс

Надряд Orthopteroidea:

- ряд Ембії (Embioptera),
- ряд Тарганоцвіркуни (Notoptera),
- ряд Шкірястокрилі (Dermaptera),
- ряд Паличники (Phasmida),
- ряд Гладіатори (Mantophasmatodea),
- ряд Прямокрилі (Orthoptera).

Надряд Paraneoptera:

- ряд Трипси (Thysanoptera),
- ряд Сіноїди (Psocoptera, включно вошей).

Геміптероїдний комплекс:

- ряд Напівжорсткокрилі (Hemiptera: підряди Колеорінхи, Клопи, Грудохоботні і Шиєхоботні).

Комахи з повним перетворенням

Невроптероїдний комплекс та ряд Жуки.

- ряд Перетинчастокрилі.

Надряд Neuropteroidea

- ряд Верблюдки (Raphidioptera),
- ряд Великокрильці (Megaloptera),
- ряд Сітчастокрилі (Neuroptera).
- ряд Жуки (Coleoptera)
- ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera):

Мекоптероїдний комплекс:

Надряд Mecopteroidea:

- ряд Волохокрильці, (Trichoptera)
- ряд Метелики, (Lepidoptera)
- ряд Скорпіонниці, (Mecoptera)
- ряд Блохи, (Siphonaptera)
- ряд Віялокрилі, (Strepsiptera)
- ряд Двокрилі (Diptera)

Хід роботи

ЗАВДАННЯ 1. На колекційному матеріалі визначити належність комах до основних типів життєвих форм (фітофіли, геофіли, гідрофіли). Для представників різних типів життєвих форм характерні особливості зовнішньої будови, чим забезпечується краще пристосування до умов існування.

ЗАВДАННЯ 2. В таблицю внесіть такі дані – про систематичне положення, характеристику представників рядів *безсяжкові (Protura)*, *двохвостки (Diplura)* класу *ентогнатні (Entognatha)*.

Ряд	Характеристика	Значення
Надклас шестиногі (Hexapoda). Клас ентогнатні (Entognatha)		
Ряд <i>безсяжкові (Protura)</i>		
Ряд <i>двохвостки (Diplura)</i>		
Клас комах (Insecta)		
Підклас первиннобезкрилі комах (Apterygota)		
Підклас вториннобезкрилі комах (Pterygota)		

ЗАВДАННЯ 3. За допомогою таблиці в додатку 2 визначити систематичну належність до ряду запропонованих викладачем імаго різних видів комах.

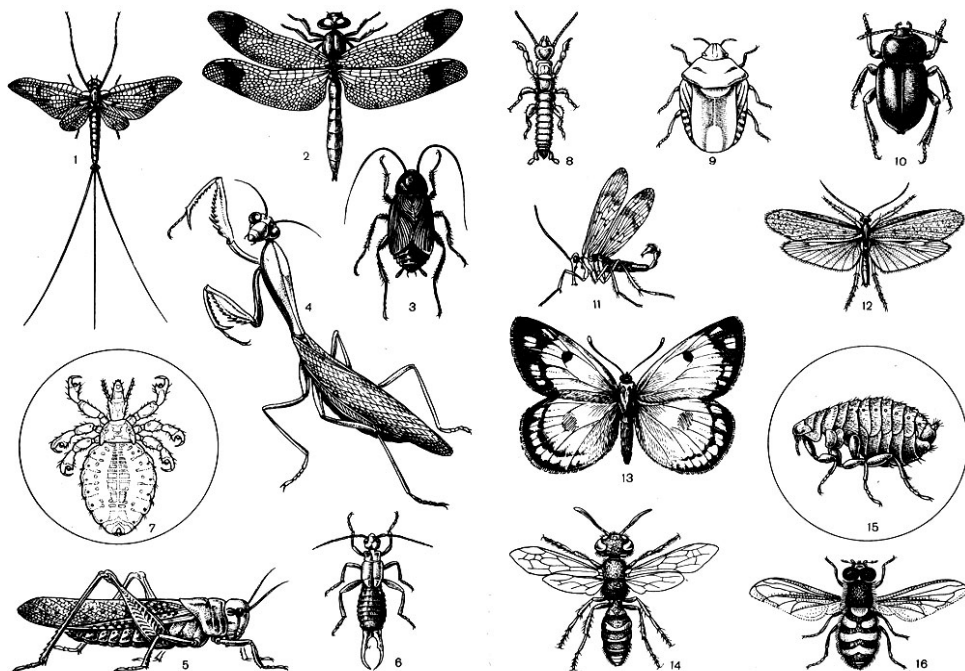
Таблиці для визначення комах побудовані за шведською системою. Ця система заснована на протиставленні ознак (тез та антитез), при чому в дужках наводиться цифра (номер), під яким необхідно шукати ознаку, яка є протиставленням наведених. Визначення завжди необхідно починати з першого ж пункту, тобто з цифри 1(...). При цьому уважно треба розглянути комаху і вирішити, чи підходять до неї ті ознаки, які наведені в тезі. Навіть, якщо всі ознаки підходять, необхідно ознайомитися з антитезою, тобто твердженням, що є протиставленням тезі в рубриці ...(1), щоб переконатись в правильності зроблених висновків. Особливо важливо порівнювати зміст тези та антитези в тих випадках, коли виникає сумнів, що наведені ознаки беззаперечно підходять до даної комах. Шляхом порівняння ознак, наведених в тезі та антитезі, необхідно вирішити, яка з них краще підходить.

Якщо підходять ознаки тези, то переходять до другої тези 2(...). Якщо навпаки, підходять ознаки антитези, то визначення продовжуємо з наступного після неї тези. Таким чином порівняння ознак по тезам та антитезам проводять доти, поки не буде завершено визначення систематичної належності комах.

Запитання для самоконтролю

1. Які систематичні категорії використовуються в систематиці класу Insecta:
а) відділ, б) ряд, в) група, г) родина, д) клан.
2. Що таке вид?
а) група особин, що мешкає на спільній території, б) група подібних особин, що мешкають на спільній території і дають при схрещуванні неплідне потомство, в) група подібних особин, що займають певний ареал і дають при схрещуванні плідне потомство, г) популяція особин, які мають ряд подібних морфологічних ознак д) група організмів, що мешкають на спільній території і здатних до розмноження.
3. Підклас Первиннобезкрилі включає ряди:
а) одноденки, б) безсяжкові, в) ногохвістки, г) двохвістки, д) терміти.
4. Підклас Крилаті включає ряди:

- а) воші, б) двохвістки, в) щетинохвістки, г) блохи, д) трипси.
5. Відділ з неповним перетворенням включає ряди:
а) тарганові, б) джерельними, в) блохи, г) клопи, д) верблюдки
6. Відділ з повним перетворенням включає ряди:
а) бабки, б) воші, в) перетинчастокрилі, г) прямокрилі, д) жуки
7. Коник зелений відноситься до ряду:
а) бабки, б) рівнокрилі, в) ногохвістки, г) перетинчастокрилі, д) прямокрилі
8. Тарган рудий відноситься до ряду:
а) Odonata б) Blattoptera, в) Hemiptera, г) Coleoptera, д) Diptera
9. Сарана мігруюча відноситься до ряду:
а) Isoptera, б) Homoptera, в) Orthoptera, г) Lepidoptera, д) Hymenoptera
10. Водяний скорпіон, клоп, що постійно живе у водоймах, належить до
а) мезофілів; б) гідробіонтів; в) гігрофілів.
11. Комахи, які живуть в умовах постійної нестачі води, називаються:
а) ксерофіли; б) гідробіонти; в) гігрофіли.
- 12) Комахи, які живуть в ґрунті, називаються:
а) геобіонти; б) гідробіонтів; в) фітобіонти.
13. Комахи, які живляться рослинами, належить до групи:
а) фітофаги; б) фітобіонти; в) сапробіонти.
14. Для боротьби із шкідливими комахами найбільш ефективним методом є:
а) агротехнічний; б) метеорологічний; в) спостереження.
15. Явище наявності в межах одного виду комах, що рідко відрізняються за зовнішнім виглядом називається:
а) поліембріонія, б) поліфагія, в) поліморфізм.
- Відповідь:
16. Виберіть комах із Червоної Книги України: а) павичеве око денне, б) тарган чоний, в) бабка красуня блискуча, г) оса германська, д) махаон
17. До яких рядів належать комахи, зображені на рисунку, зробіть підписи до зображених комах.



18. До паразитичних комах належать: а) білан капустяний, б) їздці, в) джмелі, г) мухи-сирфіди, д) гедзі.
19. Як латинською мовою називається відділ Комахи з неповним перетворенням? а) Homoptera, б) Hemimetabola, в) Homometabola, г) Hemiptera.
20. Як латинською мовою називається відділ Комахи з повним перетворенням? а) Homoptera, б) Hemimetabola, в) Homometabola, г) Hemiptera.

Підпис викладача

МОДУЛЬ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Дата _____

Практична робота №5 Багатоїдні шкідники

Мета: Вивчити біологічні особливості і шкодочинність комах-поліфагів, поширених в степовій зоні України. Визначити за описом та рисунками багатоїдних шкідників та вивчення головних ознак видів за колекціями. Скласти фенологічний календар розвитку кожного шкідника. Зробити схематичний рисунок кожного шкідника.

Об'єкти дослідження: Попередньо розмочені або живі комахи прус, або сарана італійська (*Calliptamus italicus* L.), сарана перелітна (*Locusta migratoria* L.), капустянка звичайна (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.), ковалик степовий (*Agriotes gurgistanus* Fald.), мідляк піщаний (*Opatrum abulosum* L.), довгоносик сірий південний (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.), совка озима (*Scotia segetum* Schiff.), совка-гамма (*Autographa gamma* L.), стебловий (кукурудзяний) метелик (*Ostrinia nubilalis* Hb.), лучний метелик (*Margaritia sticticalis* L.).

Обладнання і матеріали: лупи, бінокляри, колекції комах.

Основні питання: 1. Біологічні особливості комах-поліфагів. 2. Шкодочинність комах-поліфагів. 3. Фенологічний календар розвитку кожного шкідника.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Серед багатоїдних шкідників в Україні поширені ковалики, личинки яких пошкоджують висіяне насіння, підземну частину стебла і кореневу систему всіх сільськогосподарських культур. Із чорнишів найбільшої шкоди завдають личинки – несправжні дротяники, які виїдають порожнину у набубнявілому насінні, пошкоджують підземну частину стебел і вузлів кушіння, особливо зернових.

Небезпечними багатоїдними шкідниками є гусениці совок. Серед справжніх вогнів до небезпечних багатоїдних шкідників належать стебловий або кукурудзяний метелик, який пошкоджує кукурудзу, сорго, хміль, коноплі, рицину.

Ряд Прямокрилі Orthoptera

Найбільш шкідливі в Україні – перелітна та італійська сарана. Завдяки освоєнню цілинних земель в долинах Дніпра і Дунаю вона значно знизилася, але масові розмноження тривають (1954-1998, 2003 рр.).

Родина справжні саранові – *Acrididae*

Зимують у стадії яйця, одне покоління за рік. Кладка в ґрунті – «кубушка». Відродження личинок навесні, окрилення і відкладання яєць – влітку та на початку осені. Личинки линяють 4-7 разів і завершують розвиток за один – півтора місяці. Зустрічаються на луках, в степу, на відкритих ландшафтах.

Обмежують поширення біотичні фактори (чайки, лелеки, шпаки; личинки наливників, личинки жуличей; личинки мух брентівок).

Прус або сарана італійська – *Calliptamus italicus* L. Трапляється повсюди. Поліфаг. Пошкоджує різні с/г й лісові культури, хлібні злаки, кукурудзу, бобові,

соняшник, овочеві, баштанні, технічні, лікарські, виноград і плодові культури, лісові породи.

Сарана перельотна або азіатська *Locusta migratoria* L. – в Україні два підвиди: *L. migratoria migratoria* L., *L. migratoria rossica* Uv. EtZd. Основна резервація – в плавнях річок Дунаю, Дніпра, Дністра, Прута. Другий підвид – на території Чернігівщини. Поліфаг – всі польові, городні, овочеві, баштанні, садові та лісові культури, сінокоси і пасовища, очерет.

Сарана мароккська *Docostaurus maroccanus* Thnb.

В південній частині Криму. Поліфаг: пшениця, ячмінь, кукурудза, люцерна, конюшина, тютюн, овочеві і баштанні, виноград, плодові культури, волоський горіх, лісові та декоративні культури в розсадниках.

Пустельна сарана або шистоцерка – *Schistocerca gregaria* Forsk. – в тропіках і субтропіках Африки, Малої Азії та Індії. Може залітати з Ірану й Афганістану.

Родина коникові – *Tettigoniidae*

Коник зелений – *T. Viridissima* L. зустрічається скрізь. Поліфаг (пшениця, ячмінь, кукурудза, просо, мого, соя, люцерна тощо).

Родина цвіркуні *Gryllidae*

Цвіркун степовий *Gryllus decertus* Pall. – численний на півдні України. Поліфаг (пшениця, жито, кукурудза, горох, сочевиця, квасоля, буряк, картопля, тютюн, льон, капуста, морква, томати, перець, цибуля, плодові розсадники). Підгризає стебла біля кореневої шийки, об'їдає сходи.

Родина капустянка *Gryllotalpidae*

Капустянка звичайна *Gryllotalpa gryllotalpa* L. – поширена у всіх зонах на добре зволжених місцях. Поліфаг (рис, пшениця, жито, ячмінь, кукурудза, овес, бобові, багаторічні трави, буряки, картопля, морква, капуста, кавуни, баштанні, яблуні...), дощові черв'яки.

Ряд Твердокрили *Coleoptera*

Родина пластинчастовусі *Scarabaeidae*

Західний травневий хрущ – *Melolontha melolontha* L., східний травневий хрущ – *Melolontha hippocastani* Fabr. Дорослі комахи живляться листками деревних і чагарникових рослин, личинки – підгризають корені дерев і чагарників, пошкоджують польові і овочеві культури.

Мармуровий хрущ *Polyphylla fullo* L. на піщаних ґрунтах. Поліфаг. Небезпечний для молодих насаджень. Личинки першого року – корені трав'янистих рослин, найбільш шкодо чинні – личинки 2 та 3 віків та 4 и

Кравець *Lethrus apterus* Laxm. – південа частина Полісся, Лісотепа, півн. частина Степу України. Знищують сходи, окремі пагони, бруньки і листки. Жук розміром 15-24 мм чорного кольору. Голові дуже велика, верхні щелепи довгі, сильні. Передньоспинка поперечна, надкрила зростаються по шву, короткі, крила не розвинені, черевце коротке. Ноги біг альні сильні.

Родина коваликові *Elateridae*

Ковалик посівний *Agriotes sputator* L. – поширений в Україні, наймасовіший шкідник на орних угіддях. Личинки пошкоджують злакові культури, бульби картоплі, коренеплоди буряків і моркви, насіння і сходи.

Ковалик смугастий – *Agriotes lineatus* L. – Полісся, Лісостеп, Карпати. Личинки живляться молодими коренями злаків, пошкоджують висіяне насіння, вузол куштиння, стебла, коренебульби.

Темний ковалик – *Agriotes obscurus* sL. – в гірській частині Карпат, Поліссі, північному Лісостепу. Пошкоджує кукурудзу, коренебульбоплоди, овочеві культури.

Ковалик степовий – *Agriotes gurgistanus* Fald. – поширений повсюдно крім піщаних ґрунтів Полісся. Зона найбільшої шкодочинності – центральний і лівобережний Лісостеп.

Родина черниші Tenebrionidae

Мідляк піщаний – *Opatrum sabulosum* L. – численний на півдні степової зони (О., М., Запорізька обл.). Небезпечні для сходів просапних і розсади овочевих на повесні і на початку літа. Жуки живуть 1-2 роки, зимують в рослинних рештках на полях і у верхньому шарі, з'являються в березні – квітні.

Родина довгоносиків Curculionidae

Довгоносик сірий південний – *Tanymecus dilaticollis* Gyll.

Поширений на південному заході України. Жуки – відростаючі озими, сходи ярових, буряків, соняшнику, кукурудзи, тютюну, бур'янів. Личинка – кукурудзою.

Ряд Лускокрилі lepidoptera

Родина – Совки Nostidae

Совка озима – *Scotiasegetum* Schiff.

Поширена повсюдно. Гусениці багатої дні. Метелик розміром 40-50 мм. Передні крила бурувато-сірі з 3 плямками (ниркоподібною, круглою, клиноподібною), облямовані тонкою чорною лінією; задні – у самця – білі, у самки білувато-сірі.

Совка-гамма *Autographa gamma* L. Поширена повсюдно. Пошкоджує льон, коноплі, буряки, соняшник, картоплю, бобові, зернобобові, кукурудзу тощо.

Совка капустяна *Mamestra brassicae* L. – поширена повсюди. Личинка першого віку пошкоджує капусту та інші капустяні, другого – цукрові буряки.

Совка люцернова або льонова *Heliothis virescens* Hfn. – поширена повсюдно. Найбільшої шкоди завдає льону, сої й люцерні, іноді пошкоджує злаки та кукурудзу.

Родина вогнівки Pyraustidae

Стебловий (кукурудзяний) метелик – *Ostrinia nubilalis* Hb. – лісостепова і північ степової зони. Пошкоджує кукурудзу, соняшник, розвивається на товстостеблених рослинах.

Лучний метелик – *Margaritita sticticalis* L. – поширений скрізь. Найбільш шкодочинний в Лісостеповій зоні та півночі степової зони. Гусениця багатої дна, пошкоджує рослини з 36 родин (буряки, кукурудзу, бобові, баштанні тощо).

Хід роботи

1. Ознайомитися із зовнішнім виглядом комах-поліфагів на прикладі колекції комах.
2. За допомогою навчальної літератури оформити таблицю.
3. Скласти феноспектр двох видів шкідників- поліфагів із різних рядів.
4. Розробити заходи захисту сільськогосподарських культур від шкідників (за вибором).
5. Вивчити українські та латинські назви шкідників.

Вид (українська)	Поширення	Шкідливість	Розвиток	Заходи
---------------------	-----------	-------------	----------	--------

та латинська назва)				

Запитання для самоконтролю

1. В якій стадії зимують та шкодять прус?
2. Яким культурам шкодить прус?
3. Які агротехнічні заходи боротьби з прусом?
4. В якій стадії зимують та шкодять сарана перельотна?
5. Яким культурам шкодить кравець сарана перельотна?
6. Які агротехнічні заходи боротьби з сараною перельотною?
7. В якій стадії зимують та шкодять сарана марокканська?
8. Яким культурам шкодить сврвнв марокканська?
9. Які агротехнічні заходи боротьби з сараною марокканською?
10. В якій стадії зимують та шкодять пустельна сарана?
11. Яким культурам шкодить пустельна сарана?
12. Які агротехнічні заходи боротьби з пустельною сараною?
13. В якій стадії зимують та шкодять коники зелені?
14. Яким культурам шкодить коник зелений?
15. Які агротехнічні заходи боротьби з коником зеленим?
16. В якій стадії зимують та шкодять цвіркуни степові?
17. Яким культурам шкодить цвіркун степовий?
18. Які агротехнічні заходи боротьби з цвіркуном степовим?
19. В якій стадії зимують та шкодять капустянки?
20. Яким культурам шкодить капустянка?
21. Які агротехнічні заходи боротьби з капустянкою?
22. В якій стадії зимують та шкодять західні травневі хрущі?

23. Яким культурам шкодить західний травневий хрущ?
24. Які агротехнічні заходи боротьби з західним травневим хрущем?
25. В якій стадії зимують та шкодять мармурові хрущі?
26. Яким культурам шкодить мармуровий хрущ?
27. Які агротехнічні заходи боротьби з мармуровим хрущем?
28. В якій стадії зимують та шкодять кравці?
29. Яким культурам шкодить кравець?
30. Які агротехнічні заходи боротьби з кравцем?
31. В якій стадії зимують та шкодять ковалики посівні?
32. Яким культурам шкодить ковалик посівний?
33. Які агротехнічні заходи боротьби з коваликом посівним?
34. В якій стадії зимують та шкодять ковалики темні?
35. Яким культурам шкодить ковалик темний?
36. Які агротехнічні заходи боротьби з коваликом темним?
37. В якій стадії зимують та шкодять ковалики степові?
38. Яким культурам шкодить ковалик степовий?
39. Які агротехнічні заходи боротьби з коваликом степовим?
40. В якій стадії зимують та шкодять мідляки піщані?
41. Яким культурам шкодить мідяк піщаний?
42. Які агротехнічні заходи боротьби з мідяком піщаним?
43. В якій стадії зимують та шкодять довгоносики сірі південні?
44. Яким культурам шкодить довгоносик сірий південний?
45. Які агротехнічні заходи боротьби з довгоносиком сірим південним?
46. В якій стадії зимують та шкодять совка озима
47. Яким культурам шкодить совка озима?
48. Які агротехнічні заходи боротьби совкою озимою?
49. В якій стадії зимують та шкодять совка-гамма?
50. Яким культурам шкодить совка-гамма?
51. Які агротехнічні заходи боротьби совкою-гаммою?
52. В якій стадії зимують та шкодять капустяна совка?
53. Яким культурам шкодить капустяна совка?
54. Які агротехнічні заходи боротьби капустяною совкою?
55. В якій стадії зимують та шкодять люцернова совка?
56. Яким культурам шкодить люцернова совка?
57. Які агротехнічні заходи боротьби із люцерновою совкою?
58. В якій стадії зимують та шкодять стебловий метелик?

Підпис викладача

Дата

Практична робота №6

Шкідники зернових та бобових культур та продуктів їх переробки

Мета: Вивчити біологічні особливості і шкодочинність комах-шкідників зернових та бобових культур та продуктів їх переробки. Визначити за описом та рисунками шкідників та вивчити головні ознаки видів за колекціями. Скласти фенологічний календар розвитку шкідника. Зробити схематичний рисунок шкідника.

Об'єкти дослідження: Попередньо розмочені або живі комахи звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum* Rond.), шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), жужелиця хлібна мала (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), кузька, або хлібний жук (*Anisoplia austriaca* Hrbst.), борошняний хрущак (*Tenebrio molitor* L.), малий борошняний хрущак (*Tribolium confusum* Duv.), облудник злодій (*Ptinus fur* L.), суринамський борошноїд (*Oryzaephilus surinamensis* L.), млинова вогнівка (*Anagasta (Ephestia) kuehniella* Zell.), південна комірна вогнівка (*Plodia interpunctella* Hb.).

Обладнання і матеріали: лупи, бінокляри, колекції комах.

Основні питання: 1. Біологічні особливості комах-шкідників зернових та бобових культур та продуктів їх переробки. 2. Шкодочинність комах, які є шкідниками зернових та бобових культур та продуктів їх переробки. 3. Фенологічний календар розвитку кожного шкідника.

Теоретична частина

Ряд рівнокрили – Homoptera

Родина афіди – Aphididae

Звичайна злакова попелиця – *Schizaphis graminum* Rond. В Україні частіше трапляється на півдні лісостепової зони, у Степу і Криму, в інших районах у великій кількості буває рідше. Пошкоджує пшеницю, ячмінь, овес, сорго, рис, жито, суданську траву, живиться на багатьох дикорослих злаках.

Ряд напівтвердокрили – Hemiptera

Родина щитники-черепашки – Scutelleridae

Шкідлива черепашка – *Eurygaster integriceps* Put. – в Україні поширена на південному сході Лісостепу і Степу. Зона осередків масового розмноження охоплює Донецьку, Дніпропетровську, Запорізьку, Кіровоградську, Луганську, Миколаївську, Одеську, Харківську, Херсонську області і Автономну Республіку Крим. У роки масових розмножень завдає шкоди у південно-східних районах Вінницької та на півдні Полтавської та Черкаської областей.

Ряд трипси – Thysanoptera

Родина флеотрипиди – Phloeothripidae

Трипс пшеничний – *Haplothrips tritici* Kurd. поширений повсюдно. Пошкоджує озимі та ярі пшениці.

Ряд твердокрили – Coleoptera

Родина жужелиці – Carabidae

Жужелиця хлібна мала – *Zabrustenebrioides* Goeze. – поширена в Степу і Лісостепу аж до південної межі Полісся. За її чисельністю та шкодочинністю територію України можна поділити на дві зони: перша зона – постійної шкодочинності – охоплює Крим, Херсонську, Миколаївську, Одеську, Запорізьку, Дніпропетровську, Донецьку, Луганську, південні райони Кіровоградської області; друга зона – циклічної шкодочинності, охоплює північну частину Кіровоградської, Полтавську, Харківську, Черкаську, Київську, Сумську, Вінницьку, Чернівецьку та Закарпатську області.

Родина пластинчастовусі – Scarabeidae

Кузька, або хлібний жук – *Anisoplia austriaca* Hrbst. Найбільшої шкоди завдає у південному Лісостепу і Степу України, південніше лінії, що проходить через Вінницьку, Київську, Полтавську і Харківську області. Жук виїдає зерна злаків у період молочної стиглості, а тверді зерна вибиває на ґрунт. Особливо сильно

пошкоджує пшеницю, жито, ячмінь, живиться зернами диких злаків. Личинки пошкоджують корені жита, пшениці, кукурудзи, буряків, соняшнику, картоплі, тютюну, плодів саджанців у розсадниках.

П'явиця червоногруда (звичайна) – *Oulema melanopus* L. – поширена повсюдно, але найчисленніша в Степу, центральному і східному Лісостепу. Пошкоджує овес, ячмінь, тверду пшеницю, кукурудзу і просо.

Ряд двокрилих – *Diptera*

Родина галиці – *Cecidomyiidae*

Гессенська муха – *Mayetiola destructor* Say. – поширена повсюдно за винятком гірських районів, частіше завдає шкоди у Степу. Зовні нагадує дрібного комарика, з темно-сірим або буруватим забарвленням.

Просяний комарик – *Stenodiplosis panici* Plotnikov. – в Україні повсюдно завдає шкоди у степовій зоні. Пошкоджує просо. Зовні подібний до гессенської мухи.

Родина опомізиди – *Opomyzidae*

Опоміза пшенична – *Opomyza florum* F. – поширена повсюдно, але більше шкоди завдає у західному Лісостепу. Пошкоджує озимі злаки: пшеницю, жито, ячмінь.

ШКІДНИКИ ЗАПАСІВ

Ряд твердокрилих (*Coleoptera*)

Родина довгоносики – *Curculionidae*

Комірний довгоносик – *Sitophilus granarius* L. – поширений повсюдно. Пошкоджує зерно пшениці, жита, ячменю, рідше кукурудзи, вівса. Розвиток комірного довгоносика спостерігається переважно в теплий період, за температури повітря у складських приміщеннях нижче 12 °C. Упродовж року в зерні трапляється шкідник в усіх стадіях розвитку. Розвиток однієї генерації триває від 38 до 140 діб. Кількість генерацій в умовах України – від двох до чотирьох залежно від зони.

Рисовий довгоносик – *Sitophilus oryzae* L. – поширений повсюдно. В Україні трапляється переважно в південних областях та в Криму. Імаго і личинки крім рису пошкоджують пшеницю, жито, ячмінь, кукурудзу, борошно, печиво, хліб, тютюнові вироби. У помірних широтах розвивається зазвичай два покоління. На півдні України за сприятливих умов може дати 7-8 поколінь за рік.

Родина чорниші – *Tenebrionidae*

Борошняний хрущак – *Tenebrio molitor* L. – поширений повсюдно. Жуки і личинки пошкоджують борошно, крупу, а також зерно, сухарі. Зимують личинки в неопалюваних складських приміщеннях або в природних умовах. Заляльковуються навесні за дощатими обшивками, у щілинах, швах мішків та інших затишних місцях.

Малий борошняний хрущак – *Tribolium confusum* Duv. поширений повсюдно. Жуки пошкоджують зерно, борошно грубого помелу, висівки, манну крупу, рідше – гречану крупу, рис, насіння соняшнику, сухофрукти. У неопалюваних приміщеннях зимують жуки, в опалюваних – і жуки, і личинки. За сприятливих умов малий борошняний хрущак розвивається в чотирьох поколіннях за рік. За відносної вологості 70-75 % і температури до 27 °C тривалість розвитку одного покоління становить 37-40, при 22 °C – 93 доби. В усіх стадіях шкідник чутливий до холоду.

Булавовусий малий борошняний хрущак – *Tribolium castaneum* Hrbst. поширений повсюдно. В Україні активно шкодить у південних областях, у Криму, де пошкоджує борошно, крупу, висівки, вироби з борошна, сушені фрукти, бите насіння арахісу, бобів, какао, квасолі, гороху, насіння льону, соняшнику. Жуки

живуть до двох років. Повний цикл розвитку шкідника за температури 22 °C завершується впродовж 50-84 діб, за 25 °C – 53-76, за 30 °C – 32-107 діб. Жук має різкий стійкий карболовий запах.

Родина точильники – Anoiidae

Хлібний точильник – *Stegobium paniceum* L. поширений повсюдно. Личинки пошкоджують зерно, хліб, різні борошняні вироби, багато домашніх предметів: кошики з лози, крісла, фармацевтичні товари, вироби з фанери тощо. Жуки не живляться. Самка відкладає від 20 до 60 яєць на різні продукти й вироби, якими живляться личинки. Упродовж року розвивається, як правило, 2-4 покоління.

Родина облудники – Ptinidae

Облудник злодій – *Ptinus fur* L. поширений повсюдно. Жуки та личинки пошкоджують різні продукти й матеріали: сухарі, крупу, борошно, зерно, сіно, чучела, колекції комах та ін. Розвиток одного покоління триває три – чотири місяці, за температури 20 °C – до 156 діб. Зазвичай упродовж року розвивається одне покоління. За вищих температур (25-28 °C) і розвитку в подрібнених продуктах може розвиватися до трьох поколінь.

Родина плоскотілки – Cucujidae

Суринамський борошноїд – *Oryzaephilus surinamensis* L. поширений повсюдно, найбільш шкодочинний на півдні України. Пошкоджує зародки насіння злакових культур, соняшнику, а також борошно, кондитерські вироби та сухофрукти. Зимують жуки у складських приміщеннях або під корою дерев. Жуки живуть до трьох років. Упродовж року в південних районах буває до 5 поколінь, в опалюваних приміщеннях – до 7. Живе у зерносховищах, на кондитерських і макаронних фабриках, у магазинах, на млинах, круп'яних і комбікормових підприємствах. Жук досить холодостійкий.

Родина щитовидки – Ostomatidae

Мавританська кузька – *Tenebrioides mauritanicus* L. поширена повсюдно. Жуки ведуть хижий спосіб життя. Личинки також знищують комах у зерносховищах, у той же час завдають значної шкоди зерну і зернопродуктам (пшениця, ячмінь, кукурудза, овес, насіння бавовнику), сушеним фруктам та овочам. Пошкоджене борошно темніє, набуває неприємного запаху. Розвивається одне-два покоління за рік. Зимує личинка або жук у щілинах дерев'яних приміщень, у мішках та інших укриттях.

Родина несправжні короїди – Bostrychidae

Зерновий точильник (зерновий шашіль) – *Rhyzopertha dominica* F. поширений повсюдно. Пошкоджує зерно і крупи. Живлячись, личинки жука повністю виїдають вміст зернівки, залишаючи оболонку і характерний борошнистий пил (мучіль), за яким можна визначати наявність шкідника в зерні. На півдні України може дати чотири покоління за рік.

Ряд лускокрилі (Lepidoptera)

Родина вогнівки – Pyralidae

Млинова вогнівка – *Anagasta (Ephestia) kuehniella* Zell. поширена повсюдно. Гусениці млинової вогнівки пошкоджують крупу (особливо манну), борошно, висівки, рис, зерно, різне насіння, горіхи, сушені овочі, гриби, фрукти, а також кондитерські вироби. Особливо небезпечний шкідник у млинах, де гусениці забруднюють борошно екскрементами, шкурками від линяння, переплітають борошно павутинням, створюючи клубки, які забивають технологічні отвори в машинах. Живе в приміщеннях, де залежно від температурних умов і характеру

живлення розвивається 2 - 6 поколінь за рік. У південних районах у літню пору може розвиватися поза приміщеннями на токах, у стогах сіна.

Борошняна вогнівка – *Pyralis farinalis* L. поширена повсюдно. Пошкоджує борошно, крупу, висівки і макуху, комбікорм, зерно, сушені фрукти, ягоди та овочі, а також кондитерські вироби. За рік розвивається два-три покоління.

Родина вузькокрилі вогнівки – Phycitidae

Південна комірня вогнівка – *Plodia interpunctella* Hb. поширена повсюдно. Пошкоджує зерно, борошно, крупу, сушені овочі й фрукти, бакалійні та кондитерські вироби, прянощі, лікарську сировину. За рік розвивається від одного до шести поколінь залежно від температури та наявності корму для гусениць.

Родина виїмчастокрилі молі – Gelechiidae

Зернова міль – *Sitotroga cerealella* Oliv. поширена повсюдно. Пошкоджує зерно і зернопродукт и в складах, а на півдні ареалу – і в полі. Гусениці пошкоджують зерно в період наливання.

Увесь цикл розвитку за 14,3 °C триває 113 діб, за 21 °C – 35, за 27,5 °C – 28 діб. Вологість зерна нижче 14 % спричинює загибель яєць і гусениць. У зерносховищах може розвиватися до 8 поколінь за рік. У полі на півдні ареалу розвивається до двох поколінь.

Родина справжні молі – Tineidae

Комірня міль – *Nemapogon granellus* L. поширена повсюдно. Пошкоджує продукти, що зберігаються: зерно, сухарі, сушені гриби, дині й гарбузи. За рік розвивається два, на півдні – три покоління, що часто накладаються одне на одне.

Хід роботи:

1. Ознайомитися із зовнішнім виглядом комах-поліфагів на прикладі колекції комах.
2. За допомогою навчальної літератури оформити таблицю.
3. Скласти феноспектр двох видів шкідників- поліфагів із різних рядів.
4. Розробити заходи захисту сільськогосподарських культур від шкідників (за вибором).
5. Вивчити українські та латинські назви комах-шкідників.

Вид (українська та латинська назва)	Поширення	Шкідливість	Розвиток	Заходи

Запитання для самоконтролю

1. В якій стадії зимують та шкодять комірний та рисовий довгоносики?
2. В якій стадії зимує та шкодить борошняний хрущак?
3. В якій стадії зимує та шкодить малий борошняний хрущак?
4. В якій стадії зимує та шкодить булавовусий малий борошняний хрущак?
5. В якій стадії зимує та шкодить хлібний точильник?
6. В якій стадії зимує та шкодить облудник злодій?
7. В якій стадії зимує та шкодить суринамський борошноїд?
8. В якій стадії зимує та шкодить мавританська кузька?
9. В якій стадії зимує та шкодить зерновий точильник?
10. В якій стадії зимує та шкодить млинова вогнівка?
11. Які заходи необхідно проводити для боротьби із шкідниками запасів?

Підпис викладача

Дата

Практична робота №7 Шкідники технічних, овочевих та баштанних культур

Мета: Вивчити біологічні особливості і шкодочинність комах-шкідників зернових та бобових культур та продуктів їх переробки, поширених в степовій зоні України. Визначити за описом та рисунками шкідників та вивчити головні ознаки видів за колекціями. Скласти фенологічний календар розвитку кожного шкідника. Зробити схематичний рисунок шкідника.

Об'єкти дослідження: Попередньо розмочені або живі комахи звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum* Rond.), шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), жулики хлібна мала (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), кузька, або хлібний жук (*Anisoplia austriaca* Hrbst.), борошняний хрущак (*Tenebrio*

molitor L.), малий борошняний хрущак (*Tribolium confusum* Duv.), облудник злодій (*Ptinus fur* L.), суринамський борошноїд (*Oryzaephilus surinamensis* L.), млинова вогнівка (*Anagasta (Ephestia) kuehniella* Zell.), південна комірна вогнівка (*Plodia interpunctella* Hb.).

Обладнання і матеріали: лупи, бінокляри, колекції комах.

Основні питання: 1. Біологічні особливості комах-шкідників зернових та бобових культур та продуктів їх переробки. 2. Шкодочинність комах, які є шкідниками зернових та бобових культур та продуктів їх переробки. 3. Фенологічний календар розвитку кожного шкідника.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА ШКІДНИКИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Ряд рівнокрилі Homoptera

Родина попелиці – Aphididae

Бурякова листкова попелиця – *Aphis fabae* Scopoli трапляється повсюдно, особливо численна в західних районах. Поліфаг. Крім буряків пошкоджує бобові, пасльонові, складноцвіті, гарбузові та інші культурні рослини і бур'яни. Вид мігруючий. Зимують запліднені яйця на пагонах біля основи бруньок бересклету європейського, рідше – бородавчастого, калини, жасмину. Попелиця висмоктує сік із листків, заселяючи їх з нижнього боку.

Пошкоджене листя деформується, скручується в поздовжньому напрямку, потім в'яне і засихає. Значної шкоди попелиця завдає насінникам буряків, у яких крім листя пошкоджує пагони, що призводить до їх викривлення. Пошкоджена рослина відстає у рості, знижується її цукрис тість (до 0,7 %) і маса коренеплідів (до 30 %), зменшується вихід насіння і погіршується його якість. Часто попелиця є переносником вірусного захворювання – мозаїки буряків.

Ряд напівтвердокрилі (Hemiptera)

Родина сліпняки – Miridae

Буряковий клоп – *Polymerus cognatus* Fieb. трапляється повсюдно, найбільш небезпечний у Лісостепу України. Багатоїдний, крім буряків пошкоджує бобові, картоплю, соняшник, льон, коноплю, гарбузові та багато інших культурних рослин і бур'янів.

Ряд твердокрилі (Coleoptera)

Родина довгоносики – Curculionidae

Звичайний буряковий довгоносик – *Bothynoderes punctiventris* Germar. Зона високої шкідливості займає центральний і східний Лісостеп, а також північну частину Степу (Київська, Черкаська, Кіровоградська, Полтавська, Харківська області) і ряд районів Дніпропетровської, Сумської, Миколаївської, Чернігівської, Житомирської та Одеської областей. Пошкоджує буряки, живиться бур'янами з родини лободових.

Повний цикл розвитку довгоносика від яйця до імаго триває від 65 до 148 діб (у середньому 85). У всіх зонах проживання звичайний буряковий довгоносик розвивається в одному поколінні. Шкоди завдають жуки і личинки. Пошкодження особливо небезпечні в ранній період розвитку рослин. Жуки з'їдають сім'ядольні та справжні листки, перегризають паростки, іноді ще до виходу їх із ґрунту. Інтенсивність живлення залежить від температури повітря, різко підвищуючись у суху й жарку погоду. Сильно пошкоджені молоді рослини гинуть. Упродовж свого життя один жук з'їдає 13-14 г зеленої маси (в сто разів більше за свою власну масу).

Личинки вигризають на корінні виразки, що призводить до зменшення маси та зниження цукристості коренеплодів. Масові пошкодження призводять до зрідженості посівів і усихання насінників. Звичайний буряковий довгоносик добре пристосувався до культури цукрових буряків і поза буряковими сівозмінами трапляється в одиничних екземплярах.

Родина листоїди – Chrysomelidae

Звичайна бурякова блішка – *Chaetocnema concinna* Marsh. трапляється повсюдно. Пошкоджує буряки, гречку, коноплю. В посушливих умовах може житися сходами еспарцету, хмелю та хрестоцвітими. Пересуваються стрибками і перелітають. Розвивається одна генерація за рік.

Ряд лускокрилі (Lepidoptera)

Родина виїмчастокрилі молі – Gelechiidae

Бурякова мінуєча міль – *Scrobipalpa ocellatella* (Boyd) трапляється у степовій і лісостеповій зонах бурякосіяння. Пошкоджує буряки. У разі значних пошкоджень рослин припиняється відростання нових листків. Замість центрального пучка утворюється чорна пухка грудочка зі скріплених павутиною листків, що розклалися. Особливо небезпечні пошкодження коренеплодів маточних буряків, оскільки вони стають малопридатними для зимового зберігання в кагатах.

ШКІДНИКИ КАРТОПЛІ

Ряд твердокрилі (Coleoptera)

Родина листоїди – Chrysomelidae

Колорадський жук – *Leptinotarsa decemlineata* Say. поширений повсюдно. Пошкоджує картоплю, томати, баклажани, перець та інші пасльонові.

Ряд лускокрилі (Lepidoptera)

Родина совки – Noctuidae

Родина виїмчастокрилі молі – Gelechiidae

Картопляна міль – *Phthorimaea operculella* Zel. карантинний шкідник у Криму та інших областях південного степу України. Пошкоджує картоплю, особливо бульби у сховищах, тютюн, баклажани, томати, дурман, паслін та інші культурні й бур'янисті пасльонові. На півдні України картопляна міль у природних умовах розвивається в п'ятьох поколіннях, що накладаються одне на одне, тому імаго спостерігаються майже безперервно, з травня по листопад, за найвищої чисельності у вересні – жовтні.

ШКІДНИКИ СОНЯШНИКУ

Ряд твердокрилі (Coleoptera)

Родина вусачі – Cerambycidae

Вусач соняшниковий, або агапантія соняшникова – *Agapanthia dahli* поширений у Криму, степовій і лісостеповій зонах, у передгір'ях Карпат. Пошкоджує соняшник, інші айстрові, бур'яни: осот, будяк, полин гіркий. Іноді пошкоджені рослини зламуються вітром. Рослини соняшнику, заселені в ранньому віці, відстають у рості й нерідко гинуть до цвітіння.

Ряд лускокрилі (Lepidoptera)

Родина вузькокрилі вогнівки – Phyticiae

Вогнівка соняшникова або соняшникова метелиця *Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff. поширена в Україні повсюдно, зона високої шкідливості охоплює Степ і південь Лісостепу. Пошкоджує соняшник. За рік утворюється одне покоління, на півдні – два, друге факультативне.

ШКІДНИКИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Ряд рівнокрилі (Homoptera)

Родина афіди – Aphididae

Капустяна попелиця – *Brevicoryne brassicae* L. трапляється повсюдно. Пошкоджує капусту, редиску, брукву, ріпу та інші капустяні рослини. Вид немігруючий. Зимують яйця на качанах капусти, насінниках і бур'янах з родини капустяних. На півдні можуть зимувати партеногенетичні самки. Упродовж вегетаційного сезону попелиця дає від 8-10 до 16 поколінь.

Восени з'являються самки-статеноски, які народжують личинок, що перетворюються на безкрилих самок і крилатих самців амфігонного покоління. Запліднені самки відкладають 2-4 яйця, що залишаються до весни.

Ряд напівтвердокрилі (Hemiptera)

Родина пентатоміди – Pentatomidae

Капустяний клоп – *Eurydema ventralis* трапляється повсюдно, найчисленніший у Закарпатті та Криму. Пошкоджує різні сорти капусти, редиску, редьку, ріпу, брукву, дикорослі капустяні рослини. Шкоди завдають дорослі клопи й личинки, проколюючи хоботком шкірку листків або квітконосних пагонів і висмоктуючи з них сік.

Ряд твердокрилі (Coleoptera)

Родина листоїди – Chrysomelidae

Блішка хвиляста – *Phyllotreta undulata* Kutsch. в Україні трапляється повсюдно. Пошкоджує капусту, брукву, ріпу, редьку, редиску, гірчицю, ріпак. Жуки живляться на рослинах до міграції на зимівлю. Генерація однорічна.

Капустяна міль – *Plutella maculipennis* Curt. трапляється повсюдно, космополіт. Зона високої шкодочинності охоплює лісостепові й степові області. Пошкоджує капусту, редиску, редьку, ріпу, ріпак, турнепс, гірчицю, брукву, хрін та інші рослини родини капустяних. Метелики капустяної молі живуть у середньому 17-30 діб. Літають у сутінках, живляться на квітках капустяних рослин. На півночі України капустяна міль має 2-3 генерації, на півдні – 4-5. Покоління нечітко розмежовані, тому шкідник трапляється на рослинах у різних стадіях розвитку одночасно. Повний цикл розвитку капустяної молі триває 25-35 діб. На капусті найнебезпечнішими є пошкодження у фазі утворення кильця («сердечка»).

Родина білани – Pieridae

Білан капустяний – *Pieris brassicae* L. трапляється повсюдно. Пошкоджує капусту, брукву, ріпу, ріпак, редиску, хрін, гірчицю, резеду та інші рослини.

Число генерацій у капустяного білана залежить від широти місцевості й погодного режиму сезону. Оптимальною температурою для розвитку шкідника є 20-26 °С, повний цикл розвитку завершується за 35-60 діб. В Україні розвивається 2-3 покоління.

Ряд двокрилі (Diptera)

Родина комарі-довгоніжки – Tipulidae

Шкідлива довгоніжка – *Tipula paludosa* Mg. трапляється спорадично в Поліссі, західних областях Лісостепу і на поливних землях степової зони. Пошкоджує капусту, картоплю, цибулю, часник, льон, бобові, буряки, злакові та інші рослини. Генерація однорічна.

ШКІДНИКИ ЛІЛІЙНИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Ряд двокрили (Diptera)**Родина мінуючі мухи – Agromyzidae****Родина сновиги (квіткарки) – Anthomyiidae****Цибулева муха – *Delia antiqua* Mg.** в Україні поширена повсюдно.

Найбільших пошкоджень завдають личинки цибулевої мухи першого покоління. У польових умовах цибулева муха віддає перевагу живленню ріпчастою цибулею; на часнику, порею та інших видах цибулі трапляється рідко і в невеликій кількості. Пошкоджує цибулю-сіянку, цибулю, яку вирощують на ріпку, та насінники. У пошкоджених рослин цибулини гниють, листки в'януть і жовтіють. В Україні розвивається два покоління.

ШКІДНИКИ ЗОНТИЧНИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**Ряд лускокрилі (Lepidoptera)****Родина ширококрилі молі – Oecophoridae**

Зонтична міль – *Depressaria depressella* Hbn. трапляється повсюдно. Пошкоджує насінники моркви, кропу, петрушки, селери, пастернаку, фенхелю, кмину, анісу та інших зонтичних рослин. За рік розвивається одна генерація.

Родина лучні вогнівки – Pyraustidae

Блідий лучний метелик – *Sitochroa palealis* Den. Et Schiff. трапляється повсюдно. Пошкоджує насінники моркви, пастернаку та інших зонтичних культур. За рік розвивається одна генерація.

Ряд двокрили (Diptera)**Родина голотілки – Psilidae**

Морквяна муха – *Psilla rosae* F. трапляється повсюдно. Пошкоджує моркву. Зимують лялечки в колосочках у поверхневому шарі ґрунту, а також в овочесховищах. Виліт мух відбувається у травні за прогрівання ґрунту до 15-17 °С, що збігається з цвітінням яблуні та горобини. Частина шкідника з урожаєм моркви по трапляє в овочесховища. За рік розвивається дві генерації. Листки пошкоджених рослин набуває фіолетово-червоного відтінку і в міру загнивання коренеплоду жовтіє і засихає. Поточені личинками другого покоління коренеплоди моркви втрачають смакові якості й стають непридатними для вживання.

Хід роботи:

1. Ознайомитися із зовнішнім виглядом комах-поліфагів на прикладі колекції комах.
2. За допомогою навчальної літератури оформити таблицю.
3. Скласти феноспектр двох видів шкідників- поліфагів із різних рядів.
4. Розробити заходи захисту сільськогосподарських культур від шкідників (за вибором).

Вид (українська та латинська назва)	Поширення	Шкідливість	Розвиток	Заходи

Запитання для самоконтролю

1. В якій стадії зимує та шкодить бурякова листкова попелиця?
2. В якій стадії зимує та шкодить буряковий клоп?
3. В якій стадії зимує та шкодить звичайний буряковий довгоносик?
4. В якій стадії зимує та шкодить смугастий буряковий довгоносик?
5. В якій стадії зимує та шкодить звичайна бурякова блішка?
6. В якій стадії зимує та шкодить щитоноска бурякова?
7. В якій стадії зимує та шкодить бурякова крихітка?
8. В якій стадії зимує та шкодить бурякова мінуюча міль?
9. В якій стадії зимує та шкодить бурякова мінуюча муха?
10. В якій стадії зимує та шкодить колорадський жук?
11. В якій стадії зимує та шкодить картопляна міль?
12. В якій стадії зимує та шкодить вусач соняшниковий?
13. В якій стадії зимує та шкодить горбатка соняшникова?
14. В якій стадії зимує та шкодить вогнівка соняшникова?
15. В якій стадії зимує та шкодить капустяна попелиця?
16. В якій стадії зимує та шкодить капустяний клоп?
17. В якій стадії зимує та шкодить блішка хвиляста?
18. В якій стадії зимує та шкодить ріпаковий листоїд?
19. В якій стадії зимує та шкодить капустяна міль?
20. В якій стадії зимує та шкодить білан капустяний?
21. В якій стадії зимує та шкодить капустяна совка?
22. В якій стадії зимує та шкодить ріпаковий пильщик?
23. В якій стадії зимує та шкодить шкідлива довгоніжка?
24. В якій стадії зимує та шкодить весняна капустяна муха?
25. В якій стадії зимує та шкодить цибулева мінуюча муха?
26. В якій стадії зимує та шкодить цибулева муха?
27. В якій стадії зимує та шкодить зонтична міль?
28. В якій стадії зимує та шкодить блідий лучний метелик?
29. В якій стадії зимує та шкодить морквяна муха?

Практична робота № 8

Шкідники плодових, ягідних культур та винограду

Мета: Вивчити біологічні особливості і шкодочинність комах-шкідників плодових, ягідних культур та винограду, поширених в степовій зоні України. Визначити за описом та рисунками шкідників та вивчити головні ознаки видів за колекціями. Скласти фенологічний календар розвитку кожного шкідника. Зробити схематичний рисунок шкідника.

Об'єкти дослідження: Попередньо розмочені або живі комахи зеленої яблуневої попелиці (*Aphis pomi* Deg.), кров'яної попелиці (*Eriosoma lenigerum* Hausm.), каліфорнійської щитівки (*Quadraspidotus perniciosus* Comst.), яблуневої плодожерки (*Carpocapsa (Laspeyresia) pomonella* L.), східної плодожерки (*Grapholitha molesta* Busck.), кільчастого шовкопряда (*Malacosoma neustria* L.), американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury.), вишневої мухи (*Rhagoletis cerasi* L.), малинної пагонової попелиці (*Aphis idaei* Goot.), малинного жука (*Byturus tomentosus* F.), малинного довгоносика (*Anthonomus rubi* Hrbst.), малинної склівки (*Pennisetia hylaeiformis* Lasp.), суничного чорноплямистого пильщика (*Allantus cinctus* L.), малинної пагонової галиці (*Thomasiniana theobaldi* Barnes.), агрусова попелиця (*Aphis grossulariae* Kalt.), смородинного вузькотілої златки (*Agilus ribesii* Schaef.), смородинної склівки (*Aegeria tipuliformis* Cl.), агрусового блідоногого пильщика (*Pristiphora pallipes* Lep.), виноградної філоксери (*Viteus vitifolii* Fitch.), виноградного борошнистого червеця (*Planococcus ficus* Sign. (*Pseudococcus citri* Risso)), трубкокрута багатоїдного або грушевого (*Byctiscus betulae* L.), гронової листовійки (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.), виноградної кружкової молі (*Holocacista rivillei* Stt.).

Обладнання і матеріали: лупи, бінокуляр, колекції комах.

Основні питання: 1. Біологічні особливості комах-шкідників плодових, ягідних культур та винограду. 2. Шкодочинність комах, які є шкідниками плодових, ягідних культур та винограду. 3. Фенологічний календар розвитку кожного шкідника.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Ряд рівнокрили – Homoptera

Родина попелиці – Aphididae

Зелена яблунева попелиця – *Aphis pomi* Deg. трапляється повсюдно. Пошкоджує яблуню, рідше грушу, айву, глід, горобину, кизильник, іргу.

Зимують запліднені яйця на молодих пагонах біля основи бруньок. Через 10-15 діб, після чотирьох линянь, личинки перетворюються на партеногенетичних самок-засновниць. Самки-засновниці з'являються перед початком цвітіння яблуні, коли сума ефективних температур (при нижньому порозі розвитку 5 °C) досягає 105 °C. За 20-30 діб життя засновниця відроджує 80-100 личинок.

Немігруючий вид. У літній період одночасно з безкрилими розвиваються (починаючи з третього покоління) крилаті самки-розселювачки, які розлітаються і заселяють нові кормові рослини. Упродовж вегетаційного сезону попелиця дає у північній зоні 6-8, у Лісостепу – 9-13, на півдні – 14-17 поколінь. У вересні – жовтні з'являються самки-статеноски, що відроджують личинок, які перетворюються на

амфігонних самок і самців. Запліднені самки відкладають 2 - 5 зимуючих яєць. Личинки та імаго висмоктують сік із бруньок, що набрякають і що розпускаються, заселяють нижній бік листків, зелені пагони, іноді зав'язі. Пошкоджене листя скручується і відмирає. Пагони затримуються в рості й викривляються. На сильно пошкоджених деревах плоди дрібнішають, на них часто розтріскується шкірочка.

Родина пемфігі – Pemphigidae

Кров'яна попелиця – *Eriosoma lenigerum* Hausm. заселяє південні й західні області України. Ареал виду обмежений січневою ізотермою -3...-4 °С. Пошкоджує яблуню, рідше – грушу, айву, іргу, горобину, кизильник. Зимують личинки першого й другого віків на корінні дерев, а також у тріщинах кори штампів і скелетних гілок.

Личинки рухливі і можуть переповзати на значні відстані. За вегетаційний період кров'яна попелиця дає від 8 до 12 поколінь, які накладаються одне на одне. У літній період розвиток одного покоління завершується за 10-13 діб. У другій половині літа з'являються крилаті самки-розселювачки, які розлітаються і утворюють нові осередки шкідника. У Європі кров'яна попелиця розмножується тільки партеногенетично. Восени з'являються крилаті статеноски, які відроджують самок і самців. Після запліднення самки відкладають по одному яйцю.

Упродовж вегетаційного періоду спостерігається два максимуми попелиці: перший – у травні – червні, другий – наприкінці серпня – у вересні. Попелиці заселяють молоді пагони й черешки листків. У жарку суху погоду (липень, серпень) умови для розвитку попелиці погіршуються і починається переселення личинок у ґрунт на корені. Під дією ферментів слини попелиць на гілках і корінні відбувається аномальне розростання тканин, утворення пухлин і наростів. Кора в цих місцях розтріскується і викривається виразками. У тріщини проникають мікроорганізми, які спричинюють гниття і руйнування деревини. У пошкоджених дерев затримується, а іноді зовсім припиняється ріст, знижується урожай, погіршується якість плодів. У разі значних щорічних пошкоджень дерева припиняють плодоносити, засихають і гинуть.

Родина щитівки – Diaspididae

Каліфорнійська щитівка – *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. трапляється у південних і південно-західних областях України. Крім плодових і ягідних культур пошкоджує понад 200 видів лісових і декоративних рослин. Зимують личинки першого й другого віків під щитками на корі стовбурів і гілок. Упродовж 40-60 діб самка відроджує 80-100 личинок-бродяжок, які розповзаються я до скелетних частин дерев, листків і плодів. Після присмокування втрачають рухливість і викриваються зверху щитком, щитівка висмоктує сік із стовбурів, гілок, листків і плодів. На пошкоджених ділянках розтріскується кора, викривлюються пагони, деформується і обпадає листя, на плодах у місцях смоктання утворюються червоні плями. У разі значних пошкоджень дерева слабшають і поступово засихають. Шкідник має великий діапазон пластичності, витримуючи температуру від -35 до +43 °С і вологість повітря від 30 до 90 %.

Ряд лускокрилі – Lepidoptera

Родина листовійки – Tortricidae

Листовійки - карпофаги

Яблунева плодожерка – *Carpocapsa (Laspeyresia) pomonella* L. поширена в усіх регіонах вирощування яблуні. Пошкоджує також плоди груші, сливи, абрикосу, айви, персика, волоського горіха.

Повний розвиток двох поколінь можливий при забезпеченні температури 1400-1500 °С (при порозі 10 °С). У всіх регіонах заляльковування припиняється 10-12 серпня, що зумовлено зменшенням тривалості світлового дня до 14-15 год. Ходи гусениць у плодах заповнюються бурими сухими екскрементами. Пошкоджені плоди обпадають. Гусениці першого покоління пошкоджують 2-3, другого – 1-2 плоди. Втрати плодів яблуні досягають 60-70 %. Більша частина пошкодженого урожаю буває з периферійної частини крони, яка дає найбільш якісні плоди. Пошкоджені плоди передчасно обпадають і загнивають. Найсильніше пошкоджуються ранньостиглі сорти груші. Значна кількість гусениць гине у малосніжні холодні зими.

Східна плодоярка – *Grapholitha molesta* Busck.

Батьківщина Східна Азія, звідки її було завезено в США, а потім у Південну Європу. Нині є серйозним шкідником у західних, південних і центральних областях України. Пошкоджує пагони й плоди яблуні, груші, абрикоса, сливи, айви, мушмули, пагони глоду, вишні, черешні, мигдалю, лавровишні.

Зимують гусениці, які завершили розвиток, у щільному коконі в рослинних рештках у радіусі пристовбурних кругів, у тріщинах кори, ґрунті, муміфікованих плодах, тарі та інших укриттях. Гусениці проникають у молоді пагони в точку росту, а на яблуні та айві мінують пластинку листка, роблячи хід від верхівки до основи. Коли гусениці досягають здерев'янілих тканин, вони вигризають круглий вихідний отвір і переходять в інший пагін. Пошкоджені пагони в'януть, скручуються і засихають або розтріскуються вздовж ходу. В плодах гусениця вигризає порожнини, заповнюючи їх екскрементами. Пошкоджує м'якуш і насіння. В пошкодженому пагоні або плоді гусениця в укритті утворює кокон і заляльковується. Критичний світловий поріг 13 годин. На півдні України розвивається до чотирьох поколінь, які накладаються одне на одне.

Родина коконопряди – *Lasiocampidae*

Кільчастий шовкопряд – *Malacosoma neustria* L. трапляється повсюдно. Пошкоджує плодові, а також дуб, тополь, ільмові, липу, багато кушів. Віддає перевагу яблуні й дубу. Генерація однорічна. Гусениці молодших віків скелетують листя, дорослі грубо об'їдають їх, залишаючи тільки центральну жилку. Масове розмноження кільчастого шовкопряда спостерігається періодично. Осередки шкідника виникають переважно у порослевих дібрових або в садах.

Родина ведмедиці – *Arctiidae*

Американський білий метелик – *Hyphantria cunea* Drury. Батьківщина шкідника – Північна Америка, звідки він був завезений у Європу. Небезпечний шкідник у південних і західних областях України. Пошкоджує понад 140 видів деревних і чагарникових рослин. Породи, яким віддає перевагу, – шовковиця, клен ясенелистий, волоський горіх, плодові дерева. Зимують лялечки під відмерлою корою дерев, під рослинними рештками, в тріщинах і щілинах парканів, під навісами та в інших захищених місцях. Перші метелики з'являються наприкінці квітня – на початку травня. У липні – серпні відбувається літ метеликів другого покоління. В південних областях шкідник розвивається у двох поколіннях. Гусениці, відроджені з однієї кладки яєць, можуть повністю оголити плодове дерево 10-15-річного віку.

Ряд двокрилі, або мухи – *Diptera*

Родина осетнищів – *Tephritidae*

Вишнева муха – *Rhagoletis cerasi* L. трапляється повсюдно. Пошкоджує черешню і вишню.

Личинки залишають плід, падають на землю, заглиблюються в поверхневий шар ґрунту і утворюють пупарій. За рік розвивається одна генерація. У частини популяції діапауза лялечок може тривати два - три роки. Пошкоджені личинками плоди втрачають блиск, на них з'являються впадини, м'якуш розм'якшується і загниває. Найсильніше пошкоджуються плоди сортів черешні й вишні середніх і пізніх строків дозрівання.

ШКІДНИКИ ЯГІДНИХ КУЛЬТУР ШКІДНИКИ СУНИЦІ ТА МАЛИНИ

Ряд рівнокрилі – Homoptera

Родина афіди – Aphididae

Малинна пагонова попелиця – *Aphis idaei* Goot. трапляється повсюдно. Пошкоджує малину, менше ожину та троянду. Зимують запліднені яйця поблизу бруньок. Личинки відроджуються на початку розпускання бруньок. До часу бутонізації малини личинки

перетворюються на дорослих самок-засновниць. Попелиці переходять на листя, де й розмножуються впродовж літа. Крім листків заселяють молоді пагони. За сезон розвивається 8 -12 поколінь. Крилаті розселювачки з'являються з середини червня. Наприкінці липня – у серпні чисельність шкідника знижується, змінюється їх морфологія – попелиці стають дрібними, жовтими, з 5-члениковими вусиками. Амфігонне покоління розвивається з кінця вересня до листопада. Запліднені самки відкладають до чотирьох яєць, які залишаються до весни наступного року. Попелиця утворює великі скупчення. Пошкоджені листки скручуються й засихають, пагони викривлюються. Це призводить до зниження врожаю та погіршення якості ягід.

Ряд твердокрилі – Coleoptera

Родина малинники – Byturidae

Малинний жук – *Byturus tomentosus* F. трапляється повсюдно. Пошкоджує малину, іноді відмічається на ожині, костяниці та плодових деревах. Зимують жуки й личинки в ґрунті під кущами кормових чагарників на глибині до 20 см. На поверхню виходять наприкінці квітня – на початку травня, коли температура поверхневого шару ґрунту досягає 12-13 °С. Упродовж 12-15 діб додатково живляться нектаром та пиляками квіток плодових і ягідних рослин, потім перелітають на малину. На листках малин вигризають вузькі довгасті отвори між жилками. З появою бутонів квіток живляться ними, вигризаючи нектарники та інші частини квітки. Сильно пошкоджені бутони обпадають, частково пошкоджені дають виродливі ягоди.

Родина довгоносики – Curculionidae

Малинний довгоносик – *Anthonomus rubi* Hrbst. трапляється повсюдно, численний на Поліссі та в Лісостепу. Пошкоджує малину, ожину, суницю, троянду, шипшину.

Зимують статевонезрілі жуки в поверхневому шарі ґрунту, під опалим листям. Вихід жуків із місць зимівлі відбувається наприкінці квітня – на початку травня за середньодобової температури повітря понад 13 °С, що збігається з відростанням суниці. Спочатку жуки живляться листками, вигризаючи в них отвори, потім переходять на бутони й виїдають їх вміст. Плодючість – до 50 яєць. Через 6-7 діб відроджуються личинки, які впродовж 20-25 діб живляться вмістом бутону і, завершивши розвиток, там же заляльковуються. Через 7-9 діб з'являються жуки і додатково живляться на листі малини, суниці, ожини. У вересні жуки переходять на зимівлю у верхній шар ґрунту й підстилку. Генерація однорічна.

Ряд лускокрилі – Lepidoptera

Родина склївки – Sesiidae

Малинна склївка – *Pennisetia hylaeiformis* Laspl. трапляється повсюдно. Пошкоджує малину. Зимують гусениці другого – третього віків у проточених ходах у коренях або всередині стебла біля його основи. Навесні з початком сокоруху гусениці переходять у стебла і починають зновуживитися, прогризаючи ходи в пагонах. На початку червня гусениці прогризають льотний отвір і всередині стебла заляльковуються. Через 12-18 діб вилітають метелики. Літ їх відбувається у червні липні. Невдовзі самка відкладає яйця на ґрунт біля стебел малини або безпосередньо на стебла біля їх основи. Плодючість – близько 100 яєць. Гусениці, які відроджуються через 9 - 12 діб, вигризають ходи під камбієм. Зовні в місцях пошкоджень утворюються здуття. У другому – третьому віках проникають у середину стебел і до коренів, де залишаються до весни. Розвивається в од ному поколінні.

Ряд перетинчастокрилі – Hymenoptera

Родина справжні пильщики – Tenthredinidae

Суничний чорноплямистий пильщик – *Allantus cinctus* L. трапляється повсюдно. Пошкоджує суницю, полуницю, шипшину, троянду, рідше малину.

Зимують личинки-еонімфи в коконах усередині стебел, в опалому листі та поверхневому шарі ґрунту. Заляльковуються у квітні. Імаго вилітають у фенофазу відокремлення квітконосів – на початку цвітіння ранніх сортів суниці. Додатково живляться пилом і нектаром квіток зонтичних рослин. Яйця відкладають по одному в паренхіму листка поблизу товстих жилок у надрізи, зроблені за допомогою яйцекладу. Місце відкладання яйця помітне у вигляді здуття. Плодючість – 60-80 яєць. Личинки відроджуюся напередодні масового цвітіння суниці; личинки молодших віків скелетують листки з нижнього боку, середніх віків – вигризають отвори, останнього віку – обгризають листки з країв. Молоді листки з'їдаються повністю. Розвиток триває 20-25 діб, чого вони залишають кормові рослини і проникають у серцевину зламаних (зрізаних) товстостеблених бур'янів, пагонів малини, троянди, де прогризають ходи (10-12 см), що закінчуються овальною камерою, в якій вони заляльковуються. Через 14 діб з'являються імаго другого покоління. В Україні розвивається 2-3 покоління, у Криму може бути й четверте. Личинки останнього покоління залишаються на зимівлю всередині стебел трав'янистих рослин, у тріщинах кори, опалому листі та ґрунті. У роки масових розмножень пильщик завдає істотної шкоди плантаціям суниці.

Ряд двокрилі – Diptera

Родина галиці – Cecidomyiidae

Малинна пагонова галиця – *Thomasiniana theobaldi* Barnes. трапляється повсюдно. Пошкоджує малину ожину.

Зимують дорослі личинки в коконах біля основи пагонів малини. Навесні, під час відростання пагонів, заляльковуються. Виліт імаго відбувається в період інтенсивного росту молодих пагонів. Самка відкладає 60-80 яєць під кору пагонів, у тріщини та інші механічні пошкодження. Личинки проникають під кору в камбіальний шар. У місцях живлення утворюються бурі плями, які поступово стають чорними й розширюються, охоплюючи велику частину пагона. Місця пошкоджень заселяються сапрофітними грибами; кора пагонів відмирає, що призводить до усихання стебла. Личинки коронуються в поверхневому шарі ґрунту. Виліт другого покоління відбувається у липні – серпні. На півдні може бути третє покоління.

ШКІДНИКИ СМОРОДИНИ ТА АГРУСУ

Ряд рівнокрилі – Homoptera

Родина афіди – Aphididae

Агрусова попелиця – *Aphis grossulariae* Kalt. трапляється повсюдно. Пошкоджує агрус, червону, золотисту, чорну та інші види смородини.

Життєвий цикл однодомний. Зимують запліднені яйця на корі гілок біля основи бруньок. Приблизно з 4-5-го покоління партеногенетичного розмноження з'являються крилаті самки-розселювачки, які перелітають на незаселені рослини і там відроджують личинок, утворюючи нові колонії. Упродовж вегетаційного періоду розвивається 8 - 12 поколінь. У серпні – вересні з'являються статеноски, які відроджують личинок, що розвиваються в самців і самок. Запліднена самка відкладає на пагони агрусу або смородини до десяти яєць, які залишаються до весни наступного року. Пошкоджене самками й личинками листя скручується, утворює щільні грудки, всередині яких знаходяться колонії попелиць. Пошкоджені пагони викривлюються, їхній ріст уповільнюється або призупиняється.

Ряд твердокрилі – Coleoptera

Родина златки – Buprestidae

Смородинна вузькотіла златка – *Agrilus ribesii* Schaef. трапляється повсюдно. Пошкоджує чорну і червону смородину.

Зимують личинки різних віків усередині пошкоджених пагонів, переважно в нижній їх частині. В роки з теплим літом у Лісостепу більша частина личинок досягає часу зимівлі останнього, четвертого віку. Навесні живлення личинок починається за середньодобової температури понад 8 °. Заляльковування личинок відбувається усередині пошкоджених пагонів наприкінці квітня – у травні. Масове заляльковування збігається з початком формування зав'язі смородини. Сформовані жуки прогризають льотний отвір і виходять назовні. Літ жуків відбувається з середини травня до кінця літа. Плодючість – 30-40 яєць. Ембріональний розвиток триває від 15 до діб. Личинка, що утворилась вгризається в пагін і проточує хід у його середині. Ходи щільно забиті дрібним буровим борошном, чим відрізняються від ходів гусениць смородинної склівки. Пошкоджені пагони відстають у рості, навесні листя на них розпускається повільно або зовсім розпускається, спочатку відмирає верхівка, а потім усихає весь пагін. У цих ходах і зимують різновікові личинки. За рік розвивається одне покоління.

Родина склівки – Sesiidae

Смородинна склівка – *Aegeria tipuliformis* Cl. трапляється повсюдно. Пошкоджує всі види смородини, бересклет, агрус, рідше ліщину, граб.

Зимують гусениці всередині пагонів: молодших віків – у однорічних пагонах, останнього віку – в багаторічних гілках. У фенофазу зеленого конуса у смородини гусениці поновлюють живлення, вигризаючи середину пагонів, спускаючись до їх основи.

Заляльковуються гусениці в травні, наприкінці ходу, завчасно вигризаючи вилітний отвір. Метелики літають у червні, додатково живлячись нектаром квіток. Пошкодження призводять до в'янення листків і цілковитої загибелі пагона. Пошкоджені пагони добре помітні в період досягання ягід.

Ряд перетинчастокрилі – Hymenoptera

Родина справжні пильщики – Tenthredinidae

Агрусовий блідоногий пильщик – *Pristiphora pallipes* Lep. трапляється повсюдно. Пошкоджує агрус, червону, білу й золотисту смородину.

Зимують личинки-еонімфи в темно-бурих блискучих коконах у ґрунті глибині 2 - 3 см, найчастіше між товстим корінням біля основи куща. В квітні заляльковуються. У травні, на початку бутонізації та появи листків на агрусі й червоній смородині починається літ. Після виходу самки починають відкладати яйця у надрізи-«кишені» вздовж країв молодих листків. Із незапліднених яєць розвиваються самки. Личинки вигризають у листках дрібні отвори, середнього і старшого віків – з'їдають листки повністю, залишаючи лише центральну жилку. На молодих пагонах личинки часто пошкоджують точку росту.

Личинки завершують розвиток упродовж 20-25 діб. Личинки літніх поколінь утворюють білуваті й зеленувато-жовті кокони поміж листків, рідше – в ґрунті. Личинки останнього віку переходять у ґрунт, де на глибині 2-3 см утворюють кокон і залишаються в ньому до весни. В Україні розвивається 3-4 покоління. У 2-3-му поколіннях частина личинок впадає в діапаузу.

ШКІДНИКИ ВІНОГРАДУ

Ряд рівнокрилі – Homoptera

Родина філоксери – Phylloxeridae

Виноградна філоксера – *Viteus vitifolii* Fitch. в Україні трапляється в Криму, південних та західних областях. Пошкоджує виноград.

Філоксера має дві форми: кореневу і листову. Проміжні форми шкідника: крилата німфа і двостатеві (амфігонні) покоління. Травлення у філоксери позакишкове, кишечник замкнений, анального отвору немає. На європейських та азійських сортах винограду філоксера розмножується лише на корінні. На американських видах винограду та деяких гібридах – прямих виробниках шкідник розвивається на корінні і на листі, проходячи повний цикл розвитку, в тім числі дві основні й проміжні форми.

Зимують личинки першого, рідше другого віків на коренях.

Личинки, що відродились, проходять п'ять віків і також перетворюються на безкрилих партеногенетичних самок. За сезон у ґрунті розвивається 5-8 поколінь.

Частина личинок (бродяжок) виповзає на поверхню ґрунту і через тріщини в землі проникає до коренів сусідніх кущів. Річний цикл кореневої форми завершується у вересні - жовтні переходом личинок першого, рідше другого віку на зимівлю. Приблизно з другої половини червня частина личинок III-IV віків утворює німфи, які виходять із ґрунту і перетворюються на крилатих самок - розселювачок.

Крилаті самки не живляться і відкладають 1- 4 яйця на наземні частини винограду. Яйця бувають двох розмірів: більші – до 0,4 мм, з яких відроджуються самки, і дрібні – 0,25 мм, з яких відроджуються самці. Після парування самки відкладають у тріщини деревини по одному зимуючому яйцю, після чого відмирають. Навесні з цих яєць відроджуються личинки-засновниці листової форми філоксери, які на американських видах і гібридах – прямих виробниках перепопавляють на бруньки, що розпускаються, і присмоктуються до молодих листків з верхнього боку. На європейських і азійських сортах винограду личинки до листка присмоктатися не можуть і гинуть. У місцях живлення тканина розростається і випинається на нижній бік, утворюючи гал, усередині якого личинка продовжує розвиток. Через 18-25 діб вона перетворюється на партеногенетичну самку-засновницю, яка усередині гала відкладає 250-500 яєць і відмирає.

Відродившись через 6-8 діб, личинки залишають гал, переповзають на молоде листя і присмоктуються до нього, утворюючи нові гали. В Україні листкова форма філоксери дає 5-7 поколінь.

Починаючи з другого покоління, частина відроджених личинок проникає в ґрунт і селиться на корінні. В кожному наступному поколінні число личинок кореневої форми збільшується; в останньому (осінньому) поколінні майже всі личинки переходять у ґрунт. Личинки, що залишилися на листі, з настанням холодів гинуть.

Родина борошнисті червці – Pseudococcidae

Виноградний борошнистий червець – *Planococcus ficus* Sign. (*Pseudococcus citri* Risso) трапляється в зоні південного берега Криму. Пошкоджує виноград, інжир, маслину, цитрусові та багато інших субтропічних культур.

Зимують самки, які не завершили розвитку, під корою, в тріщинах кори та інших захищених місцях поблизу рослин. Розмноження частіше буває партеногенетичне. Яйця відкладають на кору пагонів.

Плодючість до 40 яєць. Личинки живляться на однорічних пагонах упродовж 25-30 діб. Самки другого покоління відкладають на гілки та листя 150-250 яєць. Личинки утворюють численні колонії на гронах біля основи плодоніжок та між листками, що торкаються один одного. На пошкоджених ягодах утворюються жовто-бурі плями. У разі суцільного заселення спостерігається обпадання листя. Личинки й самки виділяють медвяну росу, на якій розвиваються сапрофітні гриби, що забруднюють пагони, листки, ягоди. Третя генерація – найчисленніша і найбільш шкодочинна. Личинки останньої генерації, не завершивши розвитку, залишаються до весни наступного року.

Родина трубоккрути – Attelabidae (Rynchitidae)

Трубоккрут багатоїдний, або грушевий – *Byctiscus betulae* L. трапляється повсюдно. Пошкоджує виноград, грушу, рідше сливу, яблуню, горобину, айву, вишню, малину та деякі інші листяні породи.

Зимують статевонезрілі жуки в ґрунті на глибині 5 -10 см, невелика частина особин – під рослинними рештками. Виходять у другій декаді квітня, додатково живляться бруньками, що розпускаються, потім переходять на молоде листя, в якому з верхнього боку вигризають вузькі смуги, не торкаючись нижньої шкірочки. Листок набуває безформних обрисів. Після парування самка надгризає черешок листка, внаслідок чого він в'яне і звисає донизу. Жук згортає його в трубку, скручуючи у вигляді спіралі. Завершивши розвиток, личинки переходять у ґрунт і заляльковуються в круглих колисочках. Жуки, залишаються в ґрунті до весни наступного року. За рік розвивається одна генерація. Із настанням прохолодної погоди вони ховаються під опале листя та рослинні рештки, де й проводять зиму.

Родина листоїди – Chrysomelidae

Ряд лускокрилі – Lepidoptera

Родина листовійки – Tortricidae

Гронова листовійка – *Lobesia botrana* Den. et Schiff. трапляється на всій території промислового виноградарства.

Зимують лялечки в білих коконах у тріщинах кори, щілинах дерев'яних стовпів, у сухих гронах винограду, опалому листі та інших місцях. Весняний виліт метеликів розпочинається з настанням стійких середньодобових температур 14 °С. У степовій зоні це буває в травні. Літ відбувається увечері й на світанку. Метелики додатково живляться нектаром квіток і солодкими виділеннями. Плодючість – 60-100 яєць.

Відродившись, гусениці першого покоління живляться бутонами, пошкоджуючи також маточки й тичинки квітів. Після першого линяння гусениці плетуть павутинну трубку і знаходяться в ній. Заляльковуються під згорнутими краями листків, скріплених шовковинками. Метелики другої генерації, які відкладають яйця на зелені ягоди. До першого линяння гусениці живуть відкрито, вигризаючи на поверхні ягід невеликі заглиблення, потім проникають усередину і вигризують порожнини в м'якуші, після кожного линяння гусениці переходять у сусідню ягоду. Заляльковуються на листі, рідше серед пошкоджених ягід. Метелики третього покоління, відкладають яйця поодиночі на стиглі ягоди, всередину яких проникають і якими живляться гусениці. До часу збирання врожаю гусениці переходять у місця зимівлі і там заляльковуються.

Родина молі-блищанки – Heliozelidae

Виноградна кружкова міль – *Holocacista rivillei* Stt. трапляється в Криму. Пошкоджує виноград.

Зимують гусениці, що завершили живлення, під відсталою корою на штамбах та рукавах винограду. В квітні заляльковуються. Невдовзі після вильоту паруються і самки починають відкладати яйця, розміщуючи їх на жилках листка. Гусениці вгризаються в середину листка і живляться паренхімою, утворюючи змієподібну міну. Гусениця прогризає в міні зовнішній отвір з верхнього боку листка і там же заляльковується. На Південному березі Криму виноградна кружкова міль розвивається в трьох поколіннях. Масовий літ першого покоління спостерігається у червні, другого – в липні, третього – у вересні. Гусениці останнього покоління, завершивши живлення, залишають міни і переходять у місця зимівлі.

Хід роботи:

1. Ознайомитися із зовнішнім виглядом комах-шкідників плодових, ягідних культур та винограду на прикладі колекції комах.
2. За допомогою навчальної літератури оформити таблицю.
3. Скласти феноспектр двох видів шкідників- поліфагів із різних рядів.
4. Розробити заходи захисту сільськогосподарських культур від шкідників (за вибором).
5. Вивчити українські та латинські назви шкідників.

Вид (українська та латинська назва)	Поширення	Шкідливість	Розвиток	Заходи

Запитання для самоконтролю

1. В якій стадії зимує та шкодить зелена яблунева попелиця?
2. В якій стадії зимує та шкодить кров'яна попелиця?
3. В якій стадії зимує та шкодить яблунева комоподібна щитівка?
4. В якій стадії зимує та шкодить каліфорнійська щитівка?
5. В якій стадії зимує та шкодить несправжня каліфорнійська щитівка?
6. В якій стадії зимує та шкодить яблунева плодожерка?
7. В якій стадії зимує та шкодить східна плодожерка?
8. В якій стадії зимує та шкодить розанова листовійка?
9. В якій стадії зимує та шкодить кільчастий шовкопряд?
10. В якій стадії зимує та шкодить американський білий метелик?
11. В якій стадії зимує та шкодить яблуневий плодовий пильщик?
12. В якій стадії зимує та шкодить вишневий слизистий пильщик?
13. В якій стадії зимує та шкодить вишнева муха?
14. В якій стадії зимує та шкодить грушева плодова галиця?
15. В якій стадії зимує та шкодить малинна пагонова попелиця?
16. В якій стадії зимує та шкодить малинний жук?
17. В якій стадії зимує та шкодить малинний довгоносик?
18. В якій стадії зимує та шкодить малинна склівка?
19. В якій стадії зимує та шкодить суничний чорно плямистий пильщик?
20. В якій стадії зимує та шкодить малинний гребінтовусий пильщик?
21. В якій стадії зимує та шкодить малинний мінуючий пильщик?
22. В якій стадії зимує та шкодить агрусова та листкова попелиця?
23. В якій стадії зимує та шкодить смородинна вузькотіла златка?
24. В якій стадії зимує та шкодить агрусовий п'ядун?
25. В якій стадії зимує та шкодить смородинна склівка?
26. В якій стадії зимує та шкодить смородинна брунькова міль?
27. В якій стадії зимує та шкодить агрусовий блідоногий пильщик?
28. В якій стадії зимує та шкодить виноградна філоксера?
29. В якій стадії зимує та шкодить виноградний борошністий червець?
30. В якій стадії зимує та шкодить трубкокрут багатійдний?
31. В якій стадії зимує та шкодить падучка темна?
32. В якій стадії зимує та шкодить гронова листовійка?
33. В якій стадії зимує та шкодить листовійка двольотна?
34. В якій стадії зимує та шкодить виноградна кружкова міль?
35. Які форми розрізняють у виноградної філоксери?

Підпис викладача

Дата

Практична робота № 9

Шкідники зерна та сільськогосподарських продуктів під час зберігання

Мета: Вивчити біологічні особливості і шкодочинність комах-шкідників запасів. Визначити за описом та рисунками шкідників та вивчити головні ознаки видів за колекціями. Скласти фенологічний календар розвитку шкідника. Зробити схематичний рисунок шкідника.

Об'єкти дослідження: Попередньо розмочені або живі комахи комірного довгоносики (*Sitophilus granaries* L.), борошняного хрущака (*Tenebrio molitor* L.), хлібного точильщика (*Stegobium paniceum* L.), облудника злодія *Prinus fur* L., млинової вогнівки (*Anagasta (Ephestia) kuehniella* Zell.), комірної молі *Nemapogon granellus* L.

Обладнання і матеріали: лупи, бінокляри, колекції комах.

Основні питання: 1. Біологічні особливості комах-шкідників плодових, ягідних культур та винограду. 2. Шкодочинність комах, які є шкідниками плодових, ягідних культур та винограду. 3. Фенологічний календар розвитку кожного шкідника.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Зерно та інші сільськогосподарські продукти під час їх зберігання пошкоджують понад 400 видів комах, кліщів, а також гризунів. Із них в Україні найпоширенішими і найнебезпечнішими є 16 видів, з них жуків – 9, метеликів – 3, кліщів -1, мишоподібних гризунів – 3 види.

Щорічні втрати від шкідників запасів становлять від 9 до 200 %. Потенційно небезпечними для України є численні карантинні види комах, які нерідко трапляються у продовольчих вантажах, імпортованих із країн Південно-Східної Азії, Африки, Південної Америки. Крім безпосередніх втрат шкідники погіршують харчові якості продуктів, забруднюють їх екскрементами, є переносниками хвороботворних бактерій і спричиняють зниження схожості насіння. Використання в їжу продуктів, заселених шкідливими комахами та кліщами, може спричинити у людини і тварин порушення травлення.

Ряд твердокрилих *Coleoptera*

Родина довгоносики – *Curculionidae*

Комірний довгоносик *Sitophilus granaries* L. поширений повсюди. Пошкоджує зерно пшениці, жита, ячменю, рідше – кукурудзи, вівса, а також макарони.

В Україні розвиток відбувається в теплий період року в складських приміщеннях за температури не нижче +12 °С. Самці живуть до 5 місяців, самки – 3-5 місяців і відкладають до 150 яєць у зерно. Личинки живуться всередині зерна і макаронів з вологістю не нижче 12 %. Тривалість розвитку залежить від температури: при 25 °С і вологості зерна 15-16 % – 21 добу, при 17 °С і вологості 15-16 % – 84 доби. В колосочці в якій перетворюється в протонімфу, а через 3-7 діб – на лялечку, яка розвивається 7-22 доби. Жуки прогризають круглі отвори в зерні і виходять назовні. Жук живе 200-250 діб, знищуючи щодоби 0,08-0,67 мг зерна. Розвиток однієї генерації триває 38-140 діб. Кількість генерацій – від двох до чотирьох.

Родина чорниші – *Tenebrionidae*

Борошняний хрущак *Tenebrio molitor* L. – поширений повсюди. Жуки і личинки пошкоджують борошно, крупу, висівки, зерно, сухарі, макаронні вироби.

Зимують личинки в неопалюваних складських приміщеннях або природних умовах. Заляльковуються навесні в щілинах, швах мішків тощо. Розвиток лялечки триває 6-47 діб. Жуки з'являється пізньої весни або на початку літа. Активні вночі. В неопалюваних приміщеннях розвивається одне покоління, в опалюваних – неповних два. Самка на добу відкладає до 40 яєць на добу, а за життя – до 550.

Личинки линяють 15 разів, а при нестачі корму – 31. Розвиток при сприятливих умовах близько року, при несприятливих – до двох років.

Родина точильники – *Anobiidae*

Хлібний точильщик *Stegobium paniceum* L. – поширений повсюди. Личинки пошкоджують зерно, хліб, різні борошняні вироби, домашні вироби (кошики з лози, крісла, фармацевтичні товари, вироби з фанери).

Жуки не живляться. Самка відкладає 20-60 яєць на різні предмети, якими живляться личинки, проникаючи всередину і роблячи ходи. Личинки досягають 2 мм і заляльковуються в борошні. Жуки прогризають колісочку.

Родина облудники (*Prinidae*)

Облудник злодій *Prinus fur* L. поширені повсюдно. Жуки і личинки пошкоджують різні продукти й матеріали: сухарі, крупу, борошно, зерно, сіно, чучело, колекції комах.

Зимують жуки та личинки в складських приміщеннях. Масова поява жуків спостерігається в квітні за температури ґрунту 2 °С. Відкладання яєць з травня по червень на субстрат, яким живляться жуки. Самка відкладає до 168 яєць. Личинка вільно рухається серед зерна. Перед заляльковуванням утворює кокон із частинок харчового матеріалу. Розвиток одного покоління триває 3-4 місяці, за температури 20 °С – 156 діб. Протягом року розвивається одне покоління.

Ряд лускокрилі *Lepidoptera*

Родина вогнівки *Pyralidae*

Млинова вогнівка *Anagasta (Ephestia) kuehniella* Zell. поширені повсюдно. Гусениці пошкоджують крупу (особливо манну), борошно, висівки, кондитерські вироби, горіхи, сушені овочі, гриби, фрукти.

Живе у приміщеннях при температурі 26 °С, розвивається 2-6 поколінь за рік. У південних районах влітку може розвиватися поза приміщенням. Літ метеликів з квітня по жовтень, в опалюваних приміщеннях – впродовж усього року. Протягом 5-15 діб після спарювання самки відкладають 50-550 яєць на тару, дерев'яні частини будівель. Ембріональний розвиток за температури 13-15 °С триває 12-21 добу, при 24-27 °С – 3-5 діб. Розвиток гусениць триває від 20 до 145 діб залежно від температури та вологості повітря і субстрату. Стадія лялечки триває 20-67 діб.

Родина справжні молі *Tineidae*

Комірний міль *Nemapogon granellus* L. поширена повсюдно. Пошкоджує продукти, що зберігаються: зерно, сухарі, сушені гриби, дині та гарбузи.

Зимують гусениці останнього віку. Заляльковуються навесні. Стадія лялечки триває 10-15 діб. Яйця відкладає самка на зерно злаків. Ембріональний розвиток за температури 15-18 °С завершується за 10-14 діб. Гусениця плете шовковий чохол, яким оточує декілька зернин (до 20-30). Заляльковування у нещільному коконі в зерні або захищених місцях. За рік розвивається два, на півдні – три покоління, що частково накладаються одне на одне.

Хід роботи:

1. Ознайомитися із зовнішнім виглядом комах-шкідників зерна та сільськогосподарських продуктів під час зберігання на прикладі колекції комах.
2. За допомогою навчальної літератури оформити таблицю.
3. Скласти феноспектр двох видів шкідників- поліфагів із різних рядів.
4. Розробити заходи захисту запасів від шкідників (за вибором).
5. Вивчити українські та латинські назви шкідників.
6. Заповнити таблицю

Вид (українська та латинська назва)	Поширення	Шкідливість	Розвиток	Заходи

Запитання для самоконтролю

1. В якій стадії зимує та шкодить комірний довгоносик?
 2. Як впливають абіотичні фактори на тривалість розвитку та кількість поколінь комірнього довгоносика?
 3. В якій стадії рисовий довгоносик?
 4. Скільки поколінь дає рисовий довгоносик на півдні України?
 5. В якій стадії зимує та шкодить борошняний хрущак?
 6. Як впливають умови на розвиток комах борошняного хрущака?
 7. Які абіотичні умови обмежують розвиток борошняного хрущака?
 8. В якій стадії зимує та шкодить малий борошняний хрущак?
 9. В якій стадії зимує та шкодить хлібний точильник?
 10. В якій стадії зимує та шкодить облудник злодій?
 11. В якій стадії зимує та шкодить мавританська кузька?
 12. В якій стадії зимує та шкодить зерновий точильщик?
 13. В якій стадії зимує та шкодить млинова вогнівка?
 14. В якій стадії зимує та шкодить борошняна вогнівка?
 15. В якій стадії зимує та шкодить південна комірна вогнівка?
 16. В якій стадії зимує та шкодить зернова міль?
 17. В якій стадії зимує та шкодить комірна міль?
-

Перелік навчально-методичної літератури

Базова література

1. Лісова ентомологія: назви основних шкідників лісових насаджень / С. В. Станкевич та ін. Житомир : Рута, 2023. 96 с.
2. Марченко А. В. Лісова ентомологія : навчально-методичний посібник. Київ : ЦУЛ, 2020. 134 с.
3. Матушкіна Н. О. Програма навчальної дисципліни «Систематича ентомологія». Київ : КНУ ім. Т. Г. Шевченка, 2015. 5 с.
4. Мороз М. С. Технічна ентомологія. Українсько-англійський тлумачний словник-довідник. Київ : Агроосвіта, 2015. 105 с.
5. Рудська Н. О., Пінчук Н. В., Ватаманюк О. В. Лісова ентомологія : навч. посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 288 с.
6. Сільськогосподарська ентомологія : навч. посібник / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна та ін. Житомир : Рута, 2023. 136 с.

7. Допоміжна література

1. Сільськогосподарська ентомологія: Назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / М. Д. Євтушенко, Г. В. Байдик, І. В. Забродіна та ін. Харків : ФОП Бровін О. В., 2016. 144 с.
2. Черней Л. С., Назаренко В. Ю., Мартинова К. В., Круть М. В. Ентомологічні та акарологічні дослідження в установах НАН України: розвиток, досягнення (до 100-річчя Національної академії наук України). *Ukrainian entomological journal*, 2018. Т 14. № 1. DOI: <https://doi.org/10.15421/281808>

Інформаційні ресурси

1. Український ентомологічний журнал = *UkrainianEntomologicalJournal* : офіційний сайт. URL: <https://uej.com.ua/index.php/uej/home>.
2. Українська ентомофауністика : інтернет-журнал. URL : <https://sites.google.com/site/ukraienskaentomofaunistikaua/>

Законодавчо-нормативні акти

1. Конституція України : Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 черв. 1996 р.. Харків : Фоліо, 2004. 48 с.
2. Про тваринний світ : Закон України від 13.12.2001 № 2894-III : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14#Text>
3. Про Червону книгу України : Закон України від 07.02.2002 № 3055-III : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3055-14#Text>
4. Про захист рослин : Закон України від 14.10.1998 № 180-XIV : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text>
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році / Міністерство Захисту Довкілля та Природних Ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>
6. Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів : Наказ М-ва аграр. політики України від 29.11.2006 р. № 716 : станом на 3 верес. 2019 р. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>
7. Червона книга України. Тваринний світ. URL : <https://redbook-ua.org>

**Таблиця для визначення типів пошкоджень рослин
ентомошкідниками**

- 1.(56). Пошкодження нанесені рослині без попередньої підготовки для живлення.
- 2.(29). Пошкоджені вегетативні органи.
- 3.(16). Пошкоджені листки рослини.
- 4.(13). Листки пошкоджені комахами з гризучим ротовим апаратом. На листках чітко помітні сліди механічних пошкоджень.
- 5.(6). Листки об'їдені без вибору. Неушкодженими залишилися лише товсті жилки та черешки (Рис.1). Пошкодження наносяться сарановими та гусеницями окремих видів лускокрилих (білан капустяний, глодівниця, кільчастий та непарний шовкопряди, золотогуз, зимовий п'ядун)..... **ГРУБЕ ОБ'ЇДАННЯ**
- 6.(5). Листки об'їдені вибірково і недоторканими залишилися значні ділянки листка.
- 7.(10). Тканина листка пошкоджена ділянками на верхній або нижній сторонах.
- 8.(9). В тканині листка є наскрізні дрібні або крупні прогризи (Рис. 2). Пошкодження нанесені гусеницями капустиної совки, жуками-довгоносиками роду (Apion), жуками-листоїдами..... **ДІРЧАСТЕ ОБ'ЇДАННЯ**
- 9.(8). Листок об'їдений з краю правильними напівколовими ділянками. Пошкодження нанесені жуками – бульбочковими довгоносиками роду (Sitona) **ФІГУРНЕ ОБ'ЇДАННЯ**
- 10.(7). Тканина листка об'їдена лише з одної сторони або виїдена зсередини без пошкодження епідермісу.
- 11.(12). Тканина листка виїдена лише з одної сторони (з іншої сторони епідерміс зберігся у вигляді плівки) або об'їдена з обох сторін і в цьому випадку жилки листка залишаються неушкодженими (Рис. 9.1.3). Пошкодження нанесені личинками листоїдів, гусеницями лускокрилих (капустяна міль), несправжніми гусеницями пильщиків (рапсовий пильщик)..... **СКЕЛЕТУВАННЯ**
- 12.(11). Тканина листка виїдена зсередини у вигляді ходів (мін) або широких порожнин в паренхімі листка між непошкодженим з обох сторін епідермісом листка (Рис. 5). Пошкодження нанесені личинками мух мінерів (бурякові мухи, пасльонова мінуюча муха), гусеницями деяких лускокрилих, (молодші віки гусениці яблуневої молі), личинками пильщиків..... **МІНУВАННЯ**
- 13.(4). Листки пошкоджені комахами, які мають колюче-сисний ротовий апарат. На ушкоджених листках помітні плями, знебарвлені ділянки тканин, скручування або гофрування листків.
- 14.(15). На листках на місці живлення з'являються плями різних відтінків або знебарвлені ділянки (Рис. 6). Пошкодження нанесені клопами (люцерновий, хрестоцвітний), трипсами (тютюновий, оранжерейний), кліща
. ЗМІНА ЗАБАРВЛЕННЯ
- 15.(14). На місцях живлення під впливом слини комах тканина листка скручується чи гофрується. Пошкодження нанесені попелицями (зелена яблунева, вишнева, бурякова) та клопами (буряковий клоп) (Рис. 7)..... **ДЕФОРМАЦІЯ ЛИСТКА**
- 16.(3). Пошкоджені скелетні частини рослини та корені.
- 17.(24). Пошкоджені скелетні частини рослини – стебла, стовбури, гілки.
- 18.(19). Стебла та стовбури саджанців пошкоджені ззовні біля основи. Пошкодження наносять гусениці підгризаючих совок (озима, пшенична, совка-іпсилон), личинки хрущів (травневий, мармуровий), личинки дротяників (степовий,

- смугастий ковалики)(Рис. 8)..... ПІДГРИЗАННЯ СТЕБЛА
- 19.(18). Стебла та стовбури пошкоджені зсередини.
- 20.(21). Пошкоджена внутрішня частина стебла, деревина, луб або кора (Рис. 9.1.6). Пошкодження викликані гусеницями стеблового метелика, личинками стеблових хлібних пильщиків, стебловою хлібною блішкою, личинками вусачів (великий, малий, строкатий дубові вусачі, великий та малий осиковий скрипуни тощо), златок (смородинна, вузькотіла чорна тощо), короїдів (плодовий та зморшкуватий заболонники, західний та непарний короїди (Рис. 9).....ВІЇДАННЯ ХОДІВ
- 21.(20). Шкідник живиться всередині рослини (ззовні не помітний) однак характер пошкоджень легко визначається по зовнішнім ознакам.
- 22.(23). Зміна форми стебла пшениці, колінчатість стебла (під впливом живлення гессенської мухи) або викривлення стовбурів сосни (Рис. 10) в результаті пошкодження верхівкової бруньки та пагона гусеницями пагонов'юнів (зимуючий, літній тощо).....ДЕФОРМАЦІЯ ПАГОНА
- 23.(22). Ззовні стебло та листки злаків виглядають неушкодженими за винятком верхівкового листка, який жовтіє та скручується в результаті пошкодження тканини стебла личинками шведської, ярової та озимої мух, меромізи, епімізи, стеблової хлібною блішка.....ВІДМИРАННЯ ВЕРХІВКОВОГО ЛИСТКА
- 24.(17). Пошкоджені корені.
- 25.(28). Корені, коренеплоди, бульби та їх тканини пошкоджені ззовні.
- 26.(27). Корені ззовні пошкоджені ведмедками, личинками дротяників (посівний, степовий, смугастий, широкий ковалики), хрущів (травневий, мармуровий), довгоносиками (люцерновий, турецький, малий чорний скосарь), гусеницями підгризаючих совок ОБ'ЇДАННЯ КОРЕНІВ
- 27.(26). Ззовні пошкоджені на коренях бульбочки. Пошкодження нанесені личинками жуків бульбочкових довгоносиків роду *Apion* ВІЇДАННЯ БУЛЬБОЧОК
- 28.(25). Корені, коренеплоди, бульби пошкоджені зсередини. В коренях живляться личинки великого соснового довгоносика, вербового кореневого та коротковусого вусачів, личинки короїдів (чорного, матового, довгого коренежилів), в коренеплодах та бульбах живляться личинки дротяників. ВІЇДАННЯ ХОДІВ В КОРЕНЯХ
- 29.(2). Пошкоджені генеративні органи.
- 30.(51). Органи пошкоджені комахами з гризучим ротовим апаратом.
- 31.(36). Пошкоджені бруньки.
- 32.(35). Бруньки пошкоджені ззовні.
- 33.(34). На поверхні бруньок виїдені широкі отвори або бруньки з'їдені повністю. Пошкодження нанесені гусеницями лускокрилих (глодівниця, золотогуз, зимовий п'ядун), жуками-довгоносиками (кавказький, плодовий скосарі, бруньковий довгоносик) ОБ'ЇДАННЯ БРУНЬОК ЗЗОВНІ
- 34.(33). Отвори на поверхні дрібні з каналом направленим всередину бруньки. На поверхні бруньок часто помітні і місця проколів краплини рідини (Рис. 9.1.7). Пошкодження нанесені жуками-довгоносиками та трубкокрутами (яблуневий, грушевий квіткоїди червонокрилий яблуневий довгоносик), гусеницями чохлаюнок НАКОЛИ НА БРУНЬКАХ
- 35.(32). Бруньки пошкоджені зсередини. Внутрішній вміст бруньки виїдений гусеницями лускокрилих (грушева вогнівка, кривовуса листовійка), личинками мух галиць (грушева брунькова галиця).

- 36.(31). Пошкоджені бутони, квіти, плоди та насіння.
- 37.(38). Пошкоджені бутони. Вони не розпускаються, темніють та засихають. Внутрішні частини бутона яблуні виїдають личинки жука яблуневого квіткоїда, гусениці бутонної листовійки, внутрішні частини бутонів хрестоцвітих виїдають жуки та личинки рапсового квіткоїда (Рис. 11) **ВИЇДАННЯ БУТОНІВ**
- 38.(37). Пошкоджені квітки, плоди та насіння.
- 39.(40). Пошкоджені квітки. Пошкодження наносять гусениці лускокрилих (зимовий та орні) п'ядун, озима совка), жуки родини пластинчастовусих (жук-оленка, золотиста та смердюча бронзівки)(Рис. 12) **ОБ'ЇДАННЯ КВІТОК**
- 40.(39). Пошкоджені плоди та насіння.
- 41.(44) Пошкоджені плоди.
- 42.(43). Плоди пошкоджені ззовні. На плодах виїдені порожнини та ямки. Пошкодження нанесені вуховертками, гусеницями зимового п'ядуна, листовійками, садовою совкою **ОБ'ЇДАННЯ ПЛОДІВ**
- 43.(42). Пошкоджена м'якоть та насіння плодів (Рис. 13). Ззовні помітний лише вхідний або вихідний отвір. Пошкодження наносять гусениці лускокрилих (яблунева, грушева, персикова, сливова плодожерки, горобинова міль), несправжні гусениці пильщиків (яблуневий, грушевий пильщик) **МІНУВАННЯ ПЛОДІВ**
- 44.(41). Пошкоджене насіння.
- 45.(48). Насіння пошкоджене в період вегетації рослин.
- 46.(47). Насіння пошкоджене ззовні. Насіння злаків об'їдають гусениці зернових совок, жуки родини пластинчастовусих (хлібні жуки) та хлібний турун. Насіння конюшини пошкоджують личинки жуків-довгоносиків роду *Apion*, насіння гороху – гусениці горохової плодожерки, акаціевої вогнівки **ЗОВНІШНЄ ОБ'ЇДАННЯ НАСІННЯ**
- 47.(46). Насіння виїдене зсередини. Пошкодження насінню гороху наносять личинки горохової зернівки, насінню люцерни – личинки люцернової товстонижки, жолудям – личинки жолудевого довгоносика **ВИЇДАННЯ НАСІННЯ**
- 48.(45). Насіння пошкоджене в період зберігання.
- 49.(50). Насіння пошкоджені ззовні. Насіння злаків пошкоджене **ЗОВНІШНЄ ОБ'ЇДАННЯ НАСІННЯ**
- 50.(49) Насіння виїдене зсередини. Зерна злакових пошкоджені личинками амбарного та рисового довгоносиків, гусеницями зернової молі, насіння гороху – личинками горохової та квасолевої зернівок (Рис. 14) **ВНУТРІШНЄ ПОШКОДЖЕННЯ НАСІННЯ**
- 51.(30). Генеративні органи пошкоджені сисними шкідниками.
- 52.(53). Пошкоджені плодові бруньки. На їх поверхні помітні малорухливі личинки комах (попелиці, медяниці) або дуже рухливі личинки грушевого трипсу) **ВИСМОКТУВАННЯ ТА ПОБУРІННЯ БРУНЬОК**
- 53.(52). Пошкоджені бутони, зав'язі, колоски.
- 54.(55). Пошкоджені бутони та зав'язі. Ці пошкодження на люцерні викликає люцерновий клоп, на яблуні – яблунева мідяниця, на хрестоцвітих – капустяна попелиця та хрестоцвіті клопи **ОПАДАННЯ БУТОНІВ ТА ЗАВ'ЯЗЕЙ**
- 55.(54). Пошкоджені колоски злаків, які викликані клопами-черепашками, пшеничним трипсом, личинками пшеничного комарика (Рис. 15) **БІЛОКОЛОСІСТЬ**
- 56.(1). Пошкодження нанесені з попередньою підготовкою рослин для живлення.

- 57.(64). Пошкодження рослин пов'язані з попередньою механічною, підготовкою субстрату.
- 58.(63). Живлення личинок шкідника проходить безпосередньо на рослині.
- 59.(60). Пошкодження характеризуються закручуванням одного або кількох листків в трубочки, всередині яких живуть і живляться личинки жуків трубкокрутів (грушевого, березового, липового тощо), гусениці листовійок (мінлива, вербова, кривовуса та смородинова кривовуса)ЛИСТКОВІ ТРУБКИ ТА СИГАРИ
- 60.(59). Пошкодження на деревах зводяться до закріплення павутиною кількох листків з утворенням гнізд (Рис. 9.1.9).
- 61.(62). Гнізда використовуються комахами для життя та живлення лише влітку (гусениці яблуневої, черемхової, плодової молі, черемхової та дубової листовійок)
- 62.(61). Гнізда використовуються і для зимівлі (гусениці глідівниці та золотогуза)ЗИМОВІ ЛИСТКОВІ ГНІЗДА
- 63.(58). Живлення личинок проходить за межами рослини. Жуки-кравчики зрізані листки заносять у нірки, де роблять з них грудки, якими в подальшому живляться їх личинки..... ЛИСТКОВІ ГРУДКИ
- 64.(57). Пошкодження пов'язані з фізіологічною підготовкою субстрату для живлення (утворення галів).
- 65.(68). Гали утворені на надземних частинах рослин.
- 66.(67). Гали утворені на листках (Рис. 9.1.10) личинками мух галиць, горіхотворок, окремими видами попелиць (грушево-в'язова, осоково-в'язова, осикова попелиця-гігант), галовими кліщами ЛИСТОВІ ГАЛИ
- 67.(66). Гали утворюються на стеблах личинками горіхотворок, галицями, кров'яною попелицею (на стовбурах плодих культур)СТЕБЛОВІ ГАЛИ
- 68.(55). Гали утворені на коренях. На винограді утворені філоксерою, на хрестоцвітих – личинками галового скритохоботника КОРЕНЕВІ ГАЛИ



Рис. 1. Грубе об'їдання

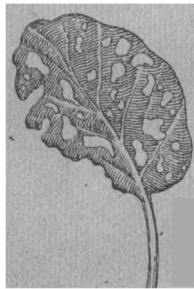


Рис. 2. Дірчасте



Рис. 4. Скелетування об'їдання



Рис. 4 а- Фігурне об'їдання

Рис. 4б Деформація органів



Рис. 5 Мінуння



Рис. 6. Зміна забарвлення



Рис. 7. Деформація листків



Рис. 8. Підгризання кореня



Рис. 8. Підгризання стебла



Рис. 9. Виїдання ходів



Рис. 10. Деформація пагонів



Рис. 11. Виїдання бутонів



Рис. 12. Об'їдання квіток



Рис. 13. Мінування плодів



Рис. 14. Внутрішнє пошкодження насіння



Рис. 15. Білоколосьість



Рис. 16. Листкові трубки



Рис. 17. Стеблові гали



Рис. 18. Листкові гали



Рис. 19. Зимові листкові гнізда

Додаток 2

Таблиця для визначення рядів комах по імагінальній стадії

- 1.(42). Крила є.
- 2.(3). Черевце закінчується 2 або 3 членистими хвостовими нитками, довжина яких перевищує довжину тіла. Вусики коротші за голову. Задні крила менші за передні або зовсім відсутні. Ротовий апарат редукований і не функціонує
..... **Одноденки-Ephemeroptera**
- 13.(2). Черевце без довгих членистих хвостових ниток, інколи з короткими придатками, довжина яких менша довжини тіла.
- 4.(5). Комахи з одною передньою парою крил, які мають добре виражені жилки. Друга пара перетворена в булавовидні дзижчальця. Ротові органи утворюють хоботок, а іноді недорозвині..... **Двокрилі-Diptera**
- 5.(4). Комахи з двома парами крил, або є лише крила передньої пари, перетворені в щільні, без жилок надкрила.
- 6.(7). Крила та тіло покриті лусками. Крила не ороговілі, досить великі. Ротовий апарат у вигляді спіральне закрученого хоботка. Інколи хоботок редукований
..... **Лускокрилі-Lepidoptera**
- 7.(6). Крила без лусочок (голі або покриті волосками або борошnistим нальотом) або передні крила ороговілі.
- 8.(9). Передні і задні крила з бахромою довгих волосків на передньому та задньому краї, вузькі і довгі, іноді недорозвинені. Дуже дрібні (0,5-2 мм) комахи з видовженим тілом і короткими ногами **Трипси-Thysanoptera**
- 9.(8). Принаймі передній край передніх крил без бахроми довгих волосків, однак якщо така бахрома є, то тіло іншої форми, не видовжене.
- 10.(13). Ротовий апарат у вигляді членистого хоботка, без щупиків.

11.(12). Передні крила однорідні, перетинчасті або шкірясті, в стані спокою лежать дахоподібно, тобто прикривають черевце не лише зверху, а й з боків. Хоботок прикріплюється дещо далі від переднього краю голови і здається, що відходить він від її заднього краю **Рівнокрилі-Homoptera**

12.(11) Передні крила неоднорідні: на вершині прозорі, ніжні, а в іншій частині більш щільні. Якщо передні крила вкорочені, то вони можуть складатися лише з щільної частини. В стані спокою крила лежать плоско на черевці. Хоботок причленований до передньої частини голови

..... **Напівтвердокрилі-Hemiptera**

13.(10). Ротовий апарат не у вигляді членистого хоботка. Гризучий або гризучо-лижучий з розвиненими мандибулами або рудиментований гризучий з помітними нижньогубними та нижньощелепними щупиками.

14.(17). Передні крила представляють собою щільні ороговілі надкрила, які втратили жилкування. В складеному стані вони повністю або частково прикривають черевце, майже завжди не налягають одне на одне та звичайно сходяться по шву.

15.(16). На кінці тіла є довгі кліщеподібні придатки. Надкрила вкорочені і прикривають лише частину черевця **Вуховертки-Dermaptera**

16.(15). На кінці тіла немає кліщеподібних придатків. Надкрила прикривають все черевце або частину черевця **Твердокрилі-Coleoptera**

17.(14). Передні крила не ороговілі, перетинчасті або ущільнені, шкірясті з добре помітним жилкуванням. Вусики коротші за голову. Черевце видовжене

..... **Бабки-Odonata**

19.(18). Вусики довші за голову.

20.(23). Тазики ніг розсунуті: між ними добре помітні вільні ділянки грудних сегментів. Передньоспинка крупна.

21.(22). Задні ноги стрибальні з потовщеними стегнами. Якщо розширення стегон на задніх ногах недостатньо виражене, передні ноги копальні з вкороченими розширеними члениками, які озброєні гострими зубчиками

..... **Прямокрилі-Orthoptera**

22.(21). Задні ноги звичайні, стегна всіх ніг не потовщені. Тіло помірно сплюснуте. У стані спокою крила складаються плоско на спинці

..... **Веснянки-Plecoptera**

23.(20). Тазики ніг кожної пари зтикаються, великі.

24.(27) Передні крила шкірясті, більш тверді за задні, які є перетинчастими та віялоподібно складаються на черевці під передніми крилами. Крила складаються на черевці плоско або облягають його.

25.(26). Передні ноги хапальні, з гострими зубчиками на стегні та гомілці. Тіло витягнуте, передньоспинка видовжена **Богомоли-Mantoptera**

26.(25). Усі ноги бігальні. Тіло сплюснене, передньоспинка розширена, частково або повністю прикриває голову зверху **Таргани-Blattoptera**

27.(24). Передні та задні крила перетинчасті.

28.(29). Мембрана крила вкрита дрібними волосками, які надають крилу матовий характер. Ротовий апарат рудиментарний або пристосований до смоктання. Комахи схожі на метеликів з відносно вузькими крилами. У стані спокою крила складаються дахоподібно **Джерельники-Trichoptera**

29.(28). Крила без густих волосків на мембрані.

30.(33). Переднє крило довше за заднє і розширюється від основи до вершини таким чином, що в розправленому стані його найбільша ширина знаходиться біля

вершини заднього крила. Задні крила здатні зчіплятися з передніми та утворювати з ними єдину площину. Жилкування крил негусте.

31.(32). В стані спокою крила складаються дахоподібно. Дрібні (до 5 мм) комахи з м'якими покриттями та звичайно різко вигнутими жилками на крилах. Черевце завжди сидяче. **Сіноїди-Psocoptera**

32.(31). В стані спокою крила складаються плоско або облягають черевце. Комахи різних розмірів з твердими покриттями. Черевце сидяче або стебильчате

..... **Перетинчастокрилі-Hymenoptera**
33.(30). Крила іншої форми; звичайно передні та задні крила однакові за розмірами та формою і не зчіпляються одне з одним.

34.(35). Голова витягнута вниз і нагадує дзьоб, на кінці якого є гризучий ротовий апарат **Скорпіонові мухи-Mecoptera**

35.(34). Голова не витягнута і не нагадує дзьоб.

36.(41). Жилкування сітчасте: крила з чисельними чітко вираженими поздовжніми та поперечними жилками. Крила складаються на спинці дахоподібно. Поодинокі комахи.

37.(40). Вусики розташовані перед очима.

38.(39). Передньогруді видовжені. Самка з довгим яйцекладом. Крила прозорі **Верблюдки-Raphidioptera**

39.(38). Передньогруді не видовжені. Самка без яйцекладу. Крила коричнюваті **Великокрилі-Megaloptera**

40.(37). Вусики розташовані між очима **Сітчастокрилі-Neuroptera**

41.(36). Передні та задні крила без замкнених полів. Є лише повздовжні жилки. Крила плоско складаються на спинці. Голова крупна. Суспільні

..... **Терміти-Isoptera**

42.(1). Крила відсутні.

43.(44). Вусики дуже короткі, коротші за голову. Тіло плоске

..... **Двокрилі-Diptera**

44.(43). Вусики довші за голову.

45.(48). В складі черевця не більше 6 сегментів.

46.(47). Черевце сидяче і до грудей прикріплюється широкою основою. Тіло або витягнуте або циліндричне (Мал.9.1.39) або вкорочене з округлим черевцем

..... **Ногохвістки-Collembola**

47.(46). Черевце стебильчате. Суспільні комахи (мурашки, бджоли)

..... **Перетинчастокрилі-Hymenoptera**

48.(45). В складі черевця більше 6 сегментів.

49.(52). Черевце на кінці з 2 або 3 довгими хвостовими нитками або 2 кліщеподібними придатками.

50.(51). Черевце на кінці з 3 хвостовими нитками . **Щетинохвістки-Thysanura**

51.(50). Черевце на кінці з 2 хвостовими нитками або кліщеподібними придатками **Двохвістки-Diplura**

52.(49). Черевце на кінці без хвостових ниток або кліщевидних придатків.

53.(54). Задні ноги стрибальні, з потовщеними стегнами

..... **Прямокрилі-Orthoptera**

54.(53). Задні ноги звичайні, стегна на всіх ногах не потовщені.

55.(64). Вусики коротші за тіло.

56.(59). Ротовий апарат гризучого типу з добре розвиненими верхніми щелепами.

57.(58). Покриви тіла світлі або незабарвлені. Голова крупна, очі невеликі,

- невипуклі **Терміти-Isoptera**
- 58.(57). Покриви темні. Голова відносно невелика з добре помітними випуклими очима..... **Твердокрилі-Coleoptera**
- 59.(56). Ротовий апарат не гризучий, верхні щелепи нерозвинені, а інколи недорозвинений увесь ротовий апарат.
- 60.(61). Тіло покрите лусочками та густими волосками. Ротовий апарат у вигляді спіралью скрученого нечленистого хоботка або відсутній
- **Лускокрилі-Lepidoptera**
- 61.(60). Тіло без лусочок. Ротовий апарат іншого типу.
- 62.(63). Ротовий апарат представлений довгим членистим хоботком
- **Рівнокрилі-Homoptera**
- 63.(62). Ротовий апарат іншого типу без членистого хоботка. Комахи дуже дрібні (0,5- 2мм) з видовженим тілом **Трипси-Thysanoptera**
- 64.(55). Вусики рівні або більші за тіло.
- 65.(66). Комахи середніх або крупних розмірів Довжина тіла більша за 5 мм. Кінчик черевця з короткими церками **Таргани-Blattoptera**
- 66.(65). Дрібні комахи. Довжина їх тіла менше за 5 мм. Кінчик черевця без церок (Мал.9.1,49) **Сіноїди-Psocoptera**

Додаток 3
Різноманіття рядів комах (кількість видів) світової фауни,
країн СНД та України (за Бригадиренко В.В., 2005)

Таксономічна група	Світова фауна	Фауна країн СНД	Фауна України
Надклас шестиногі (Hexapoda)	-	-	-
Клас ентогнатні (Entognatha)	-	-	-
Ряд протури, чи безсяжкові (Protura)	220	<5	1
Ряд ногохвостки (Collembola)	3500	300	110
Ряд двохвостки (Diplura)	400	20	3
Клас комахи (Insecta)			
Підклас безкрилі комахи (Apterygota)			
Ряд мікрокоріфія (Microcoryphia)	250	≈20	6
Ряд щетинохвостки (Thysanura)	330	≈20	6
Підклас крилаті комахи (Pterygota)			
Відділ I. Комахи з неповним перетворенням (Hemimetabola)			
Надряд ефемероїдні (Ephemeroidea)			
Ряд одноденки (Ephemeroptera)	1 600	200	<50
Надряд одонатоїдні (Odonatoidea)			
Ряд бабки (Odonata)	4 500	165	70
Надряд ортоптероїдні (Orthopteroidea)			
Ряд таргани (Blattoptera)	3 600	55	16
Ряд богомоли (Mantopera)	2 000	>20	6
Ряд терміти (Isoptera)	2 500	7	1
Ряд веснянки (Plecoptera)	2 000	170	<50
Ряд ембії (Embioptera)	200	2	1
Ряд грилоблатиди (Grylloblattida)	10	2	0
Ряд паличники (Phasmatoptera)	2 500	7	0
Ряд прямокрилі (Orthoptera)	20 000	700	150
Ряд вуховертки (Dermaptera)	1 200	26	13
Ряд гемімериди (Hemimerida)	8	0	0
Ряд зораптери (Zoraptera)	20	0	0
Надряд геміптероїдні (Hemipteroidea)			
Ряд сіноїди (Psocoptera)	2 000	60	>20
Ряд пухоїди (Mallophaga)	2 600	400	≈150
Ряд воші (Anoplura)	300	>50	≈40
Ряд рівнокрилі хоботні (Homoptera)	40 000	4 000	1 650
Ряд напівтвердокрилі, або клопи (Hemiptera)	40 000	2 000	930
Ряд трипси (Thysanoptera)	2 500	230	250
Відділ II. Комахи з повним перетворенням (Holometabola)			
Надряд колеоптероїдні (Coleopteroidea)			
Ряд твердокрилі, або жуки (Coleoptera)	350 000	20 000	6 000
Ряд віялокрилі (Strepsiptera)	300	≈10	<5
Надряд нейроптероїдні (Neuropteroidea)			
Ряд сітчастокрилі (Neuroptera)	3 500	195	72

Ряд верблюдки (Raphidioptera)	100	31	4
Ряд великокрилі (Megaloptera)	240	9	≈5
Надряд мекоптероїдні (Mecopteroidea)			
Ряд скорпіонові мухи (Mecoptera)	470	27	≈10
Ряд волохокрильці (Trichoptera)	3 000	600	100
Ряд лускокрилі (Lepidoptera)	140 000	15 000	5 000
Ряд перетинчастокрилі (Hymenoptera)	300 000	30 000	10 000
Ряд блохи (Aphaniptera)	1 000	500	105
Ряд двокрилі (Diptera)	85 000	20 000	4 500
Усього комах:	1 000 000	95 000	25 000

ЕНТОМОЛОГІЯ

Робочий зошит

Укладач: **Миколайчук Віра Георгіївна**

Формат 60x84 1/16 Ум. друк. арк. 7,25

Тираж 50. Зам. №__

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.