

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

до проведення лабораторних занять  
із навчальної дисципліни

**«ЕНТОМОЛОГІЯ»**

*(для студентів спеціальностей 206 – Садово-паркове господарство,  
205 – Лісове господарство)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2019**

Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять із навчальної дисципліни «Ентомологія» (для студентів спеціальностей 206 – Садово-паркове господарство, 205 – Лісове господарство) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. С. І. Мусієнко – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 36 с.

Укладач канд. с.-г. наук, доц. С. І. Мусієнко

Рецензент

О. І. Лялін, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою лісового та садово-паркового господарства,  
протокол № 1 від 29 серпня 2017 р.*

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Вступ.....  | 4  |
| Лабораторна робота 1 Зовнішня будова комах.<br>Розчленування комах на відділи (голова, груди, черевце)..... | 5  |
| Лабораторна робота 2 Будова голови. Типи вусиків комах.....   | 6  |
| Лабораторна робота 3 Будова та типи ротових апаратів.<br>Типи пошкоджень рослин комахами.....               | 10 |
| Лабораторна робота 4 Будова та типи ніг.....  | 16 |
| Лабораторна робота 5 Будова та типи крил.....   | 19 |
| Лабораторна робота 6 Черевце та його придатки.....  | 21 |
| Лабораторна робота 7 Внутрішня будова комах.....  | 24 |
| Лабораторна робота 8 Фази та стадії розвитку комах.<br>Типи яйцекладок, личинок, лялечок. Їх будова.....    | 28 |
| Список використаних джерел.....   | 36 |

## ВСТУП

Метою проведення лабораторних робіт з «Ентомології» є закріплення теоретичних знань, які отримані студентами на лекціях та при самостійному вивченні.

Основними завданнями вивчення дисципліни є знайомство з основними групами та видами комах, які можуть бути потенційними шкідниками лісових насаджень та садово-паркових об'єктів, їх впливом на стійкість деревних та чагарникових порід і насаджень.

В процесі виконання робіт студенти ведуть необхідні записи та замальовки. Після їх виконання та оформлення, роботи здають викладачу на перевірку.

Перед виконанням лабораторної роботи студент повинен ознайомитися з теоретичним матеріалом, чітко уявляти собі мету заняття та порядок виконання роботи.

Тематика лабораторних робіт включає методи мікробіологічних досліджень. Для виконання деяких лабораторних робіт студенти повинні мати навички роботи з мікроскопом.

## Лабораторна робота 1 ЗОВНІШНЯ БУДОВА КОМАХ. РОЗЧЛЕНУВАННЯ КОМАХ НА ВІДДІЛИ (ГОЛОВА, ГРУДИ, ЧЕРЕВЦЕ)

**Мета роботи:** вивчення зовнішньої будови комах, розчленування їх на відділи.

### Коротка характеристика роботи

Тіло комах складається з 3 відділів (голова, груди, черевце), воно має двосторонню симетрію (рис. 1.1). Зовні тіло комах покрито кутикулою, яка грає роль зовнішнього скелета і зазвичай утворює твердий панцир (у хребетних внутрішній панцир). Кутикула захищає комах від несприятливих умов, перешкоджає випаровуванню води з тіла, служить місцем прикріплення зсередини скелетних м'язів, збільшує опір на деформацію.

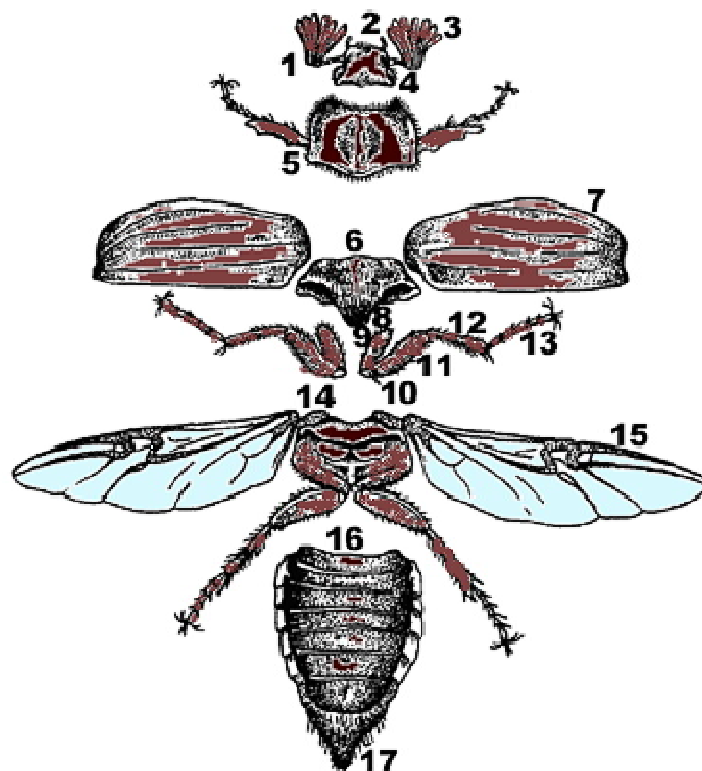


Рисунок 1.1 – Розчленований західний травневий хрущ:

- 1 – голова; 2 – нижньощелепні щупики; 3 – вусики; 4 – очі;  
5 – передньогруди; 6 – середньо груди; 7 – надкрила; 8 – щиток; 9 – тазик;  
10 – вертлуг; 11 – стегно; 12 – гомілка; 13 – лапка; 14 – задньогруди; 15 – крила;  
16 – черевце; 17 – пігідій

Рухливість сегментів тіла комахі різна. Так, сегменти, складові головного або грудного відділів, абсолютно або майже нерухомі, а сегменти черевного відділу бувають добре рухливі (за рахунок рухомих міжсегментарних мембран).

У членистоногих кожному сегменту тіла в принципі відповідає 1 пара кінцівок. Однак у комах ця вихідна метамірність втрачена: ходильні кінцівки збереглися лише на грудях, на голові вони видозмінилися в ротові органи і пару вусиків, а на черевці зникли. Крім того у комах на грудях виробилися нові

органи руху – крила.

Таким чином, тіло комах складається з сегментів, кількість їх може бути 10–13 (залежить від виду комах).

### **Практичні завдання**

1. Розглянути комаху, виділити основні відділи тіла та відмітити місця кріплення придатків голови і грудей.
2. Розглянути особливості будови голови та її придатків.
3. Розглянути особливості будови грудного відділу тіла комах
4. Розглянути особливості будови черевця, виділити межі сегментів та відмітити розташування дихалець.
5. Замалювати схему будови комах (рис. 1)
6. Оформити звіт.

### **Контрольні питання**

1. Яку роль відіграє кутикула?
2. З яких відділів складається тіло комах?
3. Де в комах розташовані ноги та скільки їх?
4. Де в комах розташовані крила?
5. Яка кількість сегментів притаманна тілу комах?

## **Лабораторна робота 2 БУДОВА ГОЛОВИ. ТИПИ ВУСИКІВ КОМАХ**

**Мета роботи:** вивчення будови голови та вусиків.

### **Коротка характеристика роботи**

Голова – головний рецепторний відділ, що сприймає їжу та інформацію про зовнішнє середовище. Голова являє собою сильно ущільнену черепну коробку, що складається з 5 (6–8 сегментів). Черепна коробка утворює зовнішній скелет голови, несе пару складних очей, вічка прості, вусики і ротовий апарат. Голова може мати різноманітну форму: округлу, стиснуту з боків, витягнуту у вигляді хоботка, може бути добре помітна, а буває прихована під переднеспинкою. Іноді на голові можуть бути вирости. Поверхня голови підрозділена на окремі ділянки (рис. 2.1).

На голові у комах є всі ті частини, що й в інших тварин, за винятком носа і вух. Передню частину голови між фасетковими очима називають лобом, який над ротом переходить у наличник. Вище лоба міститься тім'я, а задня частина голови зверху та з боків утворює потилицю. Дорослі комах мають на голові два великих фасеткових ока, а багато видів – ще й три простих.

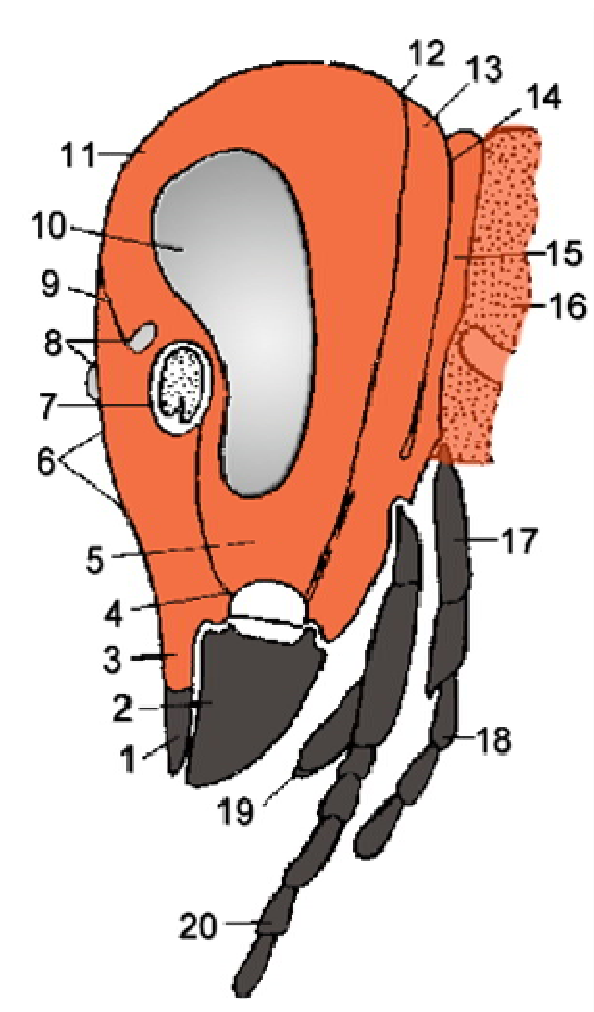


Рисунок 2.1 – Будова голови комахи:

1 – верхня губа; 2 – верхня щелепа (мандибула); 3 – личина;  
 4 – чоло-личинний шов; 5 – щоки; 6 – чоло; 7 – вусикова западина; 8 – очка;  
 9 – тім'яний шов; 10 – складне око; 11 – тім'я; 12 – потиличний шов;  
 13 – потилиця; 14 – задньопотиличний шов; 15 – потиличний шов; 16 – шийна мембрана; 17 – нижня губа; 18 – нижньогубний щупик; 19 – нижня щелепа (максила); 20 – нижньощелепний щупик

Розрізняють три типи голів у комах: прогнатичну – спрямовану ротовим апаратом уперед, гіпогнатичну – ротовий апарат якої спрямований донизу та опістогнатичну – спрямовану ротовим апаратом вниз та назад, а лобом навкіс донизу (рис. 2.2).

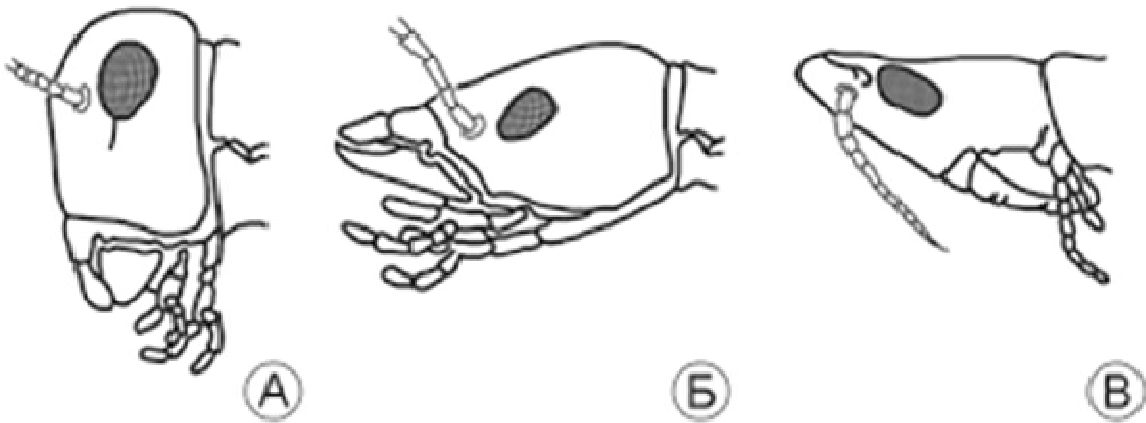


Рисунок 2.2 – Типи голів комах  
 А – гіпогнатична; Б – прогнатична; В – опістогнатична

На голові комах є органи живлення та основні органи чуттів – зору, нюху, смаку тощо; в ній також міститься основна частина нервової системи – головний мозок. Це і визначає функції голови – живлення, зв’язок з навколишнім середовищем та координація діяльності нервової системи.

На вусах у комах містяться органи нюху і почасти дотику. У деяких видів вони виконують також інші функції – у жуків-водолюбів, які живуть у воді, вони призначені для поглинання атмосферного повітря. У самців вусики більш розвинені, ніж у самиць.

Комахи різних систематичних груп різняться за формою вусиків (рис. 2.3).

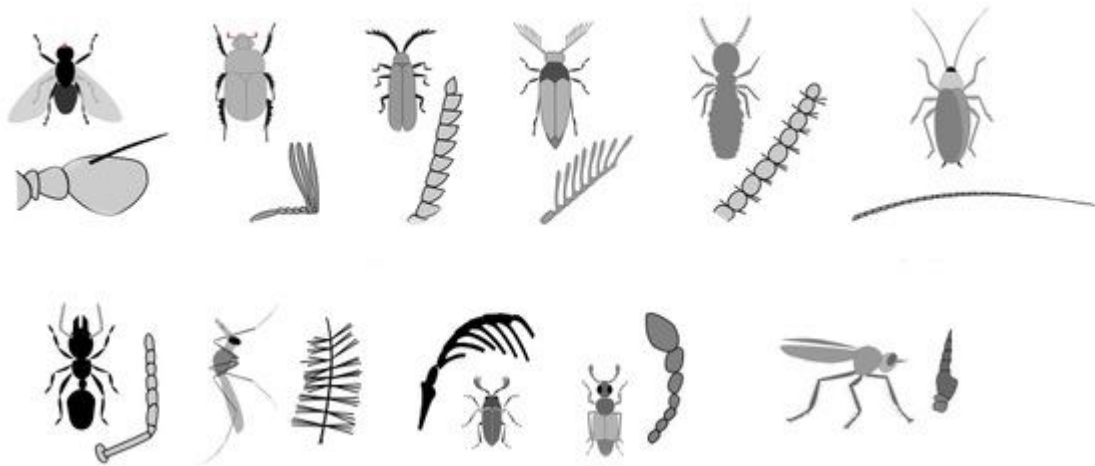


Рисунок 2.3 – Типи вусиків

Розрізняють такі основні типи вусиків: щетинкоподібні, що складаються з численних члеників і поступово тоншають до кінця; ниткоподібні, які мають порівняно небагато члеників однакової товщини; чоткоподібні, складені з круглястих члеників, нагадують намисто; пилчасті, кожен членик яких має загострений зубчик, а в цілому вусик нагадує пилочку; гребінчасті, що нагадують гребінку; булавовидні – з потовщенням на вершині; головчасті, у яких це потовщення більш виражене, а сам вусик короткий; веретеноподібні,



товщина яких найбільша посередині і зменшується до основи і верхівки; пластинчасті – з булавою, яка складається з віялоподібних пластинок; колінчасті, для яких характерна гребінчаста булава і колінчастий злам посередині; неправильні; перисті, які нагадують перо птахів; щетинконосні – складаються з трьох коротких, товстих члеників, з яких третій несе велику щетинку, що стирчить (рис. 2.4).

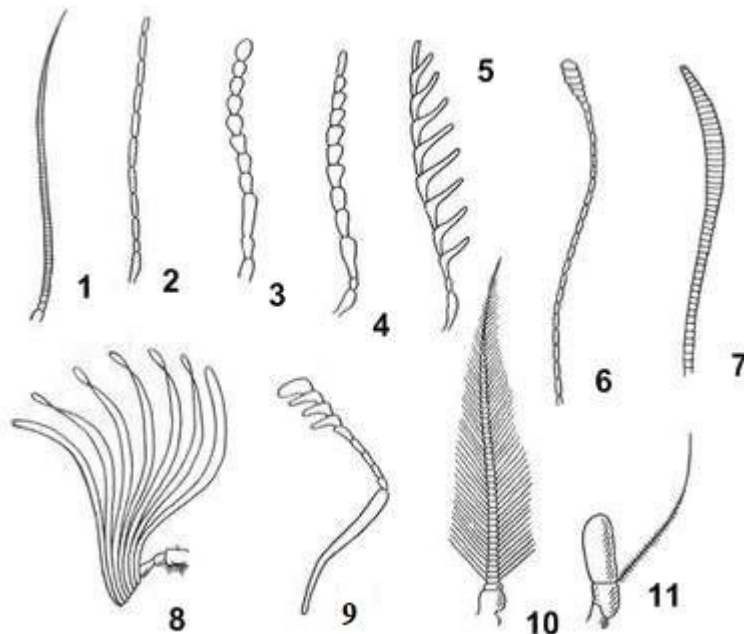


Рисунок 2.4 – Типи вусиків комах (за Богдановим-Катьковим):

- 1 – щетинкоподібний вусик, 2 – ниткоподібний, 3 – чоткоподібний, 4 – пилчастий, 5 – гребінчастий, 6 – булавовидний, 7 – веретеноподібний, 8 – пластинчастий, 9 – колінчастий, 10 – перистий, 11 – щетинконосний.

### Практичні завдання

1. Розглянути будову голови комах, виділити частини голови та межі між ними, місця кріплення вусиків і ротових частин.
2. Замалювати будову голови комах з позначенням її частин.
3. Розглянути типи положення голови у комах та замалювати їх.
4. Розглянути та замалювати типи вусиків комах.
5. Оформити звіт.

### Контрольні питання

1. З яких частин складається голова комах?
2. Які типи голови Ви знаєте?
3. Які функції виконує голова.
4. Які функції виконують вусики?
5. Які типи вусиків є у комах?

## Лабораторна робота 3 БУДОВА ТА ТИПИ РОТОВИХ АПАРАТІВ. ТИПИ ПОШКОДЖЕНЬ РОСЛИН КОМАХАМИ

**Мета роботи:** вивчення будови та типів ротових апаратів, типів пошкоджень рослин комахами.

### Коротка характеристика роботи

Різні групи комах мають неоднакові типи ротових органів, які добре пристосовані до певної їжі та способу живлення. Перші комахи мали гризучі ротові органи, живились твердою їжею. З часом частина комах перейшла до живлення рідкою їжею і їхні ротові органи пристосувались до злизування або висисання. Інші групи комах почали живитися соком рослин або кров'ю тварин і їхні ротові органи пристосувались не тільки висисати їжу, а й проколувати тканини. Саме тому в процесі еволюції комах з початкових гризучих ротових органів утворились кілька типів ротових апаратів (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Типи ротових апаратів комах

Гризучий ротовий апарат властивий більшості шкідників лісу: жукам та їх личинкам, гусеницям, прямокрилим, трачам. Він пристосований до живлення твердою їжею (деревина, кора, листя тощо) і складається з верхньої та нижньої губи і двох пар щелеп – верхніх та нижніх. Верхні щелепи не розділені на членики, завжди добре розвинені, іноді дуже великі (наприклад, у рогача). Верхня губа також суцільна і здебільшого має вигляд напівкруглої пластинки, іноді з невеликою вирізкою посередині. Нижні, щелепи складаються з двох жувальних лопатей – (внутрішньої та зовнішньої) і щупалець, які прикріплені до верхівки довгастого членика – стовбурця. Нижня губа утворилась в результаті зрощування двох кінцівок, які подібні до пари нижніх щелеп, тому вона має два щупики та дві пари дрібних язичків. Всі ці членики приєднані до підборіддя.

Загалом ротовий апарат має такий вигляд: верхня губа прикриває рот зверху, а нижня губа – знизу; під верхньою губою міститься пара верхніх щелеп, а під ними над нижньою губою – пара нижніх. Щелепи прикріплені

своєю основою по боках ротового отвору і під час живлення рухаються в горизонтальному напрямі (рис. 3.2).

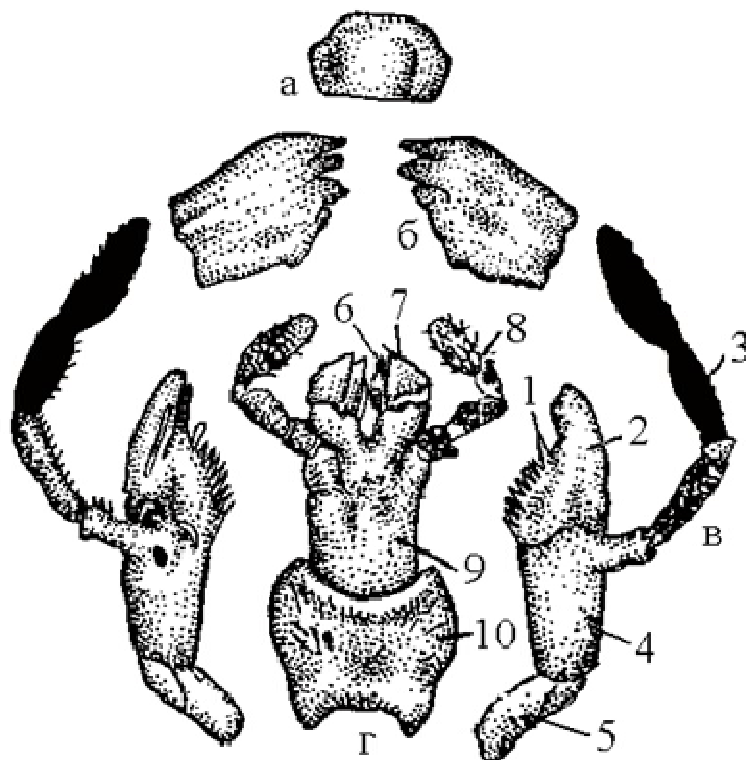


Рисунок 3.2 – Гризучий ротовий апарат

- а – верхня губа; б – верхні щелепи; в – нижні щелепи; г – нижня губа;  
 1 – внутрішня жувальна лопать; 2 – зовнішня жувальна лопать;  
 3 – нижньощелепне щупальце; 4 – стовбурець; 5 – основний членик; 6 – язички;  
 7 – додаткові язички; 8 – нижньогубне щупальце; 9 – підборіддя;  
 10 – підпідборіддя

Колюче-сисний ротовий апарат властивий напівтвердокрилим, комарам, деяким мухам тощо. Цей ротовий апарат мають такі відомі шкідливі комахи: підкірний клоп, попелиці, щитівки та ін. Ці комахи живляться соком або тканинами рослин. Спочатку комаха щелепами проколює тканину, а потім, розчиняючи її своєю слиною, висисає. Саме тому складові частини ротового апарату комах видовжені: верхні та нижні щелепи мають вигляд голок або щетинок, нижня губа має поздовжній жолобок, в якому вміщуються щелепи. Загалом ротовий апарат має вигляд напруженого хоботка, в стані спокою підігнутого під черевце. У напівтвердокрилих та рівнокрилих хоботок (нижня губа) складається з кількох члеників, а в двокрилих він нечленистий.

Сисний (смоктальний) ротовий апарат мають метелики, які живляться нектаром. Верхня губа в них маленька, а верхніх щелеп немає; довгі нижні щелепи з внутрішнього боку мають жолобок і разом утворюють гнучкий хоботок, який у стані спокою спірально зігнутий. Нижня губа маленька, з добре розвиненими щупальцями. При зовнішньому огляді ротового апарата метелика добре помітні лише хоботок та щупальці нижньої губи.

Хлебтальний, або лижуче-сисний (гризучо-лижучий), ротовий апарат

властивий бджолам та джмелям. Характерною особливістю його є довгий, вкритий волосками язик, що утворився внаслідок зрощення язичків нижньої губи. Добре розвинені верхні щелепи, за допомогою яких комахи збирають пилок, ліплять соти тощо, а також щупальці на нижній губі. Нижні щелепи видовжені і мають зачаткові щупальці. Основною частиною ротового апарату є хоботок, що складається з довгастої трубки з язиком усередині. Трубка утворюється при стулюванні бокових поверхонь нижніх щелеп (зовнішніх лопатей) та щупалець нижньої губи. Через неї комаха висисає рідину, якщо її багато. Коли ж є лише окремі крапельки нектару, то вона його злизує язиком.

Ротовий апарат багатьох мух називають відфільтровуючим. Він складається з короткого хоботка, що на вершині має дископодібне розширення з отвором в центрі. Комаха висисає рідину разом з твердими частками в ній, меншими за діаметр отвору.

Комахи пошкоджують рослини в період основного чи додаткового живлення, а також під час відкладання яєць, коли роблять надрізи або проколи у тканинах. Такі пошкодження значною мірою характерні для кожного виду і дуже різноманітні. Типи пошкоджень деревних порід комахами об'єднують в групи (рис. 3.3).

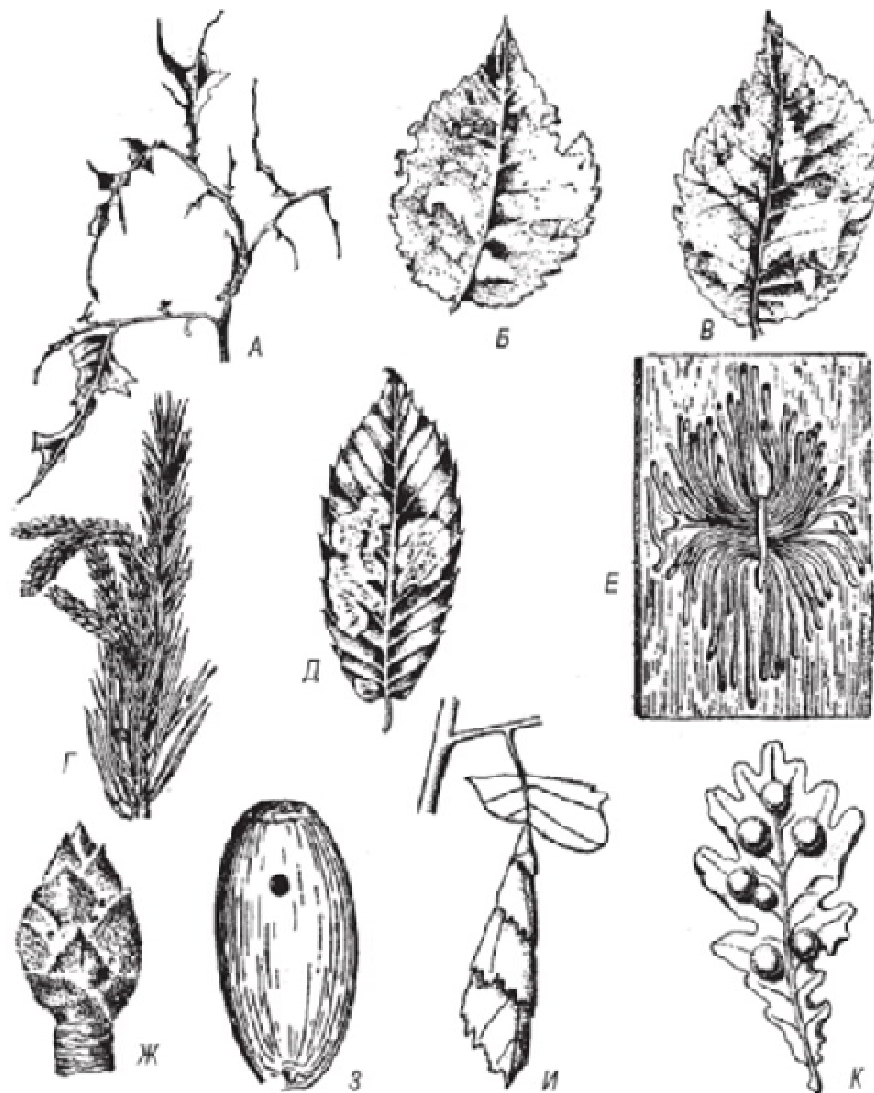


Рисунок 3.3 – Типи пошкоджень (за Бей-Бієнко):

А – обгризання листків, хвої та бруньок (пластинки листків обгризені повністю або частково); Б – обгризання листків, хвої та бруньок (на пластинках листків вигризені отвори); Б' – скелетування листків (м'якоть листка вигризена разом із тонкими жилками; крупні жилки, що утворюють скелет листка, непошкоджені); Г – деформація гілок і пагонів (пагони і гілки сосни зігнуті в різних напрямках); Д – мінування хвої та листків (в середині пластинки листка вигризена паренхіма у вигляді плям або звивистих стрічок); Е – ходи прокладені під корою, пізніше часто заглиблюються в деревину (проточена система ходів, маточні та личинкові); Ж – обгризання листків, хвої та бруньок (об'їдання бруньок, котрі почали розпускатися, ззовні або вигризання їх з середини); З – пошкодження генеративних органів (шишки та плоди пошкоджені з середини); И – скручування і деформація листків (один або кілька листочків скручені в вигляді сигари або щільного пакета без шовкових ниток); К – гали на листках, хвої, бруньках і порослі (від швидкого росту тканин на листках утворюються нарости у вигляді горбочків, ріжків, яблучок, паляничок)

#### *Обгризання листків, хвої та бруньок:*

1. Пластинки листків чи хвоя обгризені повністю або частково. Пошкоджують гусениці метеликів, личинки пильщиків, жуки.
2. На пластинках листків вигризені отвори. Пошкоджують гусениці метеликів, жуки.
3. Обгризання хвої з боків. Пошкоджують молоді гусениці соснового шовкопряда та інших хвоегризучих комах.
4. Обгризання хвої сосни з боків, центральний судинний пучок непошкоджений. Характерні пошкодження завдані молодими личинками соснових пильщиків.
5. Вздовж хвоїнки сосни вигризений поздовжній каналець, який утворився в результаті живлення молодих гусениць соснового п'ядуна.
6. Об'їдання бруньок, які почали розпускатися, з зовні або вигризання їх з середини. Пошкоджують гусениці золотогуза, зеленої дубової листовійки та деяких інших весняних листогризучих шкідників.

#### *Скелетування листків:*

1. М'якоть листка вигризена разом із тонкими жилками; крупні жилки, що утворюють скелет листка, непошкоджені. Причиною є молоді гусениці метеликів, личинки і жуки листоїдів.
2. Вигризена тільки м'якоть листка, кутикула з верхньої сторони залишається цілою. Пошкоджують личинки слизистих пильщиків і молоді гусениці золотогуза, совки-лишайниці та ін.

#### *Скручування і деформація листків:*

1. Один або кілька листочків скручені у вигляді сигари або щільного пакета без шовкових ниток. Пошкоджують жуки-трубокрути.
2. Листки деформовані (гофровані) або зігнуті та скручені в різних напрямках – пошкодження завдані попелицями, рослиноїдними кліщами або іншими шкідниками із колюче-сисним ротовим апаратом.

#### *Скручування і стягування листків шовковою ниткою:*

1. Один або кілька листків, стягнуті шовковими нитками, скручені в трубку або складені навпіл, в середині знаходиться личинка або група личинок. Проявляється в результаті живлення гусениць листовійок та деяких інших метеликів.
2. Шовковими нитками обмотані окремі гілки, на яких об'їдають листки виводки гусениць американського білого метелика, вербової павутинної молі та ін.
3. Із шовкових ниток будується гніздо, куди ховаються гусениці на день. Влаштовують гусениці кільчастого та похідного шовкопрядів. Із сухих листків і шовкових ниток гусениці золотогуза будують гнізда для зимівлі.

#### *Зміна кольору листків:*

1. На листках утворюються світлі плями з нерізким краєм в результаті живлення деяких листоблішок або попелиць.
2. В місцях живлення попелиць листки набувають червоного кольору та деформуються.

*Мінування хвої та листків:*

1. В середині пластинки листка вигрижена паренхіма у вигляді плям або звивистих стрічок. При цьому покривна тканина (епідерміс) зверху і знизу листка залишається цілою. Пошкодження помітні за світлішим кольором пластинки листка в цьому місці. Пошкоджують дрібні гусениці мінуючих молей, і, рідше, інші види комах.

2. Верхівки хвоїнок модрини приблизно до половини виїдені з середини дрібними гусеницями, які знаходяться в чохликах. Хвоїнки, всихають та жовтіють.

*Гали на листках, хвої, бруньках і порослі:*

1. Від швидкого росту тканин (в результаті дії речовин, які виділяють комахи) на листках утворюються нарости у вигляді горбочків, ріжків, яблучок, паляничок. В середині знаходяться шкідники – горіхотворки, попелиці або кліщі.

2. Нарости на травневих пагонах ялини круглі або у вигляді шишок, в середині знаходиться попелиці (хермеси).

3. Пагони тополі і осики ветереноподібно потовщені. В середині них прокладають ходи личинки вусача або гусениці склівки.

4. На місці пошкоджених бруньок дуба утворюється нарост у вигляді шишечки хмелю. В середині знаходяться личинки горіхотворки.

*Прокладання ходів в бруньках, гілках, стовбурах:*

1. В серцевині бруньок і тонких гілок різних порід прокладені ходи гусеницями молей, листовійок, червиць або лубоїдів.

2. В деревині гілок і стовбурів прокладені ходи, в них личинки або жуки короїдів-деревинників, рідше інших видів.

3. Ходи прокладені під корою, пізніше часто заглиблюються в деревину:  
– проточена система ходів (маточні та личинкові), в них личинки, лялечки або жуки короїдів;  
– проточені окремі прості ходи, в них личинки вусачів, златок, довгоносиків або дорослі шкідники.

*Пошкодження бруньок, гілок і стовбурів ззовні:*

1. Соковита кора на тонких гілках вигрижена деякими жуками до деревини в вигляді невеликих площадок та ранок. На хвойних породах в місцях пошкоджень можуть бути смоляні патьоки або напливи.

2. Навколо гілок тополі жуками вусачів вигрижена кора у вигляді поперечної бороздки.

3. На гілках листяних дерев біля бруньок і в розвилках невеликі ходи вигризені короїдами при додатковому живленні.

4. В тонких гілках листяних порід яйцекладами (пильщиків, цикад) зроблені ямки для відкладання яєць. Під дією таких пошкоджень пагони можуть відмирати.

5. В корі на стовбурах вусачами вигризені насічки у вигляді ліжок або невеликих поперечних щілин для відкладання яєць.

6. На корі гілок (рідше стовбурів) нерухомі комахи, покриті щитками (щитівки, несправжньощитівки, червчики), смокчуть сік.

#### *Деформація гілок і пагонів:*

1. Пагони і гілки сосни зігнуті в різних напрямках, в середині них ходи, проточені гусеницями пагонов'юнів, які з часом можуть заростати.

#### *Пошкодження коренів дерев, саджанців і сіянців:*

1. Корені, обгризені личинками хруща або іншими шкідниками. Молоді рослини часто гинуть.

2. В коренях дерев та пнів проточені ходи личинками довгоносиків, вусачів або гусеницями склівок.

#### *Пошкодження генеративних органів:*

1. Квіти, суцвіття, плодоніжки, зав'язі та плоди пошкоджені зовні гусеницями або жуками.

2. Шишки та плоди пошкоджені з середини. При цьому часто пошкоджується і оболонка. Насіннина знищена частково чи повністю.

3. Насіння пошкоджене личинками насіннеїдів з середини. Зовні, до виходу шкідників, пошкоджень не помітно.

#### **Практичні завдання**

1. Розглянути та замалювати будову ротових апаратів основних типів.

2. Розглянути та замалювати детальну будову ротового апарату таргана чорного.

3. Розглянути та замалювати типи пошкоджень деревних порід комахами.

4. Оформити звіт.

#### **Контрольні питання**

1. З яких частин складається ротовий апарат таргана чорного?

2. Які типи ротових апаратів комах Ви знаєте?

3. Який ротовий апарат у: таргана, комара, бджоли, мухи, метелика?

4. Перелічіть типи пошкоджень деревних порід комахами.

5. Як і коли пошкоджують деревні породи горіхотворки, попелиці та кліщі?

### **Лабораторна робота 4 БУДОВА ТА ТИПИ НІГ**

**Мета роботи:** вивчення будови та типів ніг комах.

#### **Коротка характеристика роботи**

Нога комахи складається з тазика, вертлуга, стегна, гомілки і лапки, яка в свою чергу має від одного до п'яти члеників. На кінці гомілки, звичайно, є одна або дві шпори, а на кінці лапки – кігтики. Тазиком нога прикріплюється до відповідного членика грудей. За допомогою вертлуга стегно рухомо з'єднане з тазиком. Стегно і гомілка – найбільші частини ноги (рис. 4.1).



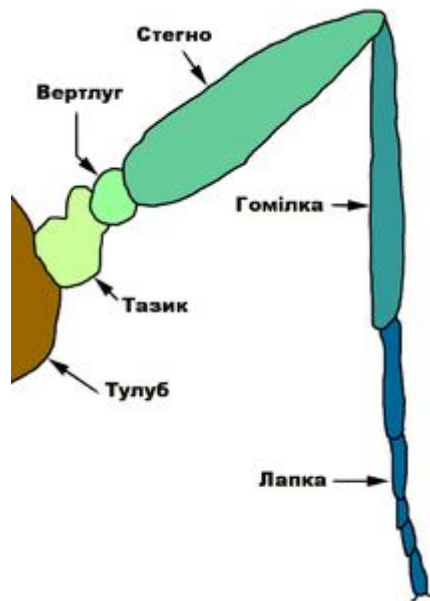


Рисунок 4.1 – Будова ноги комах

Ноги здебільшого призначені для пересування, а іноді виконують і деякі інші функції. Відомо кілька типів ніг у комах, які виникли в процесі їх еволюції як результат пристосування до певних умов середовища. Розглянемо найголовніші типи ніг у комах (рис. 4.2).

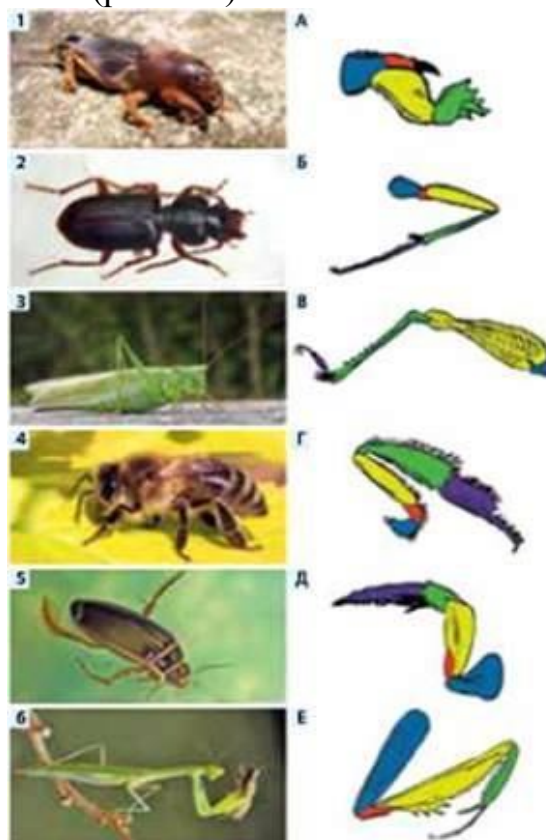


Рисунок 4.2 – Тип ніг комах:

1Б – копальні (у капустянки); 2Г – бігальні (у жужелиць); 3В – стрибальні (у коників); 4Е – збиральні (у бджоли); 5Д – плавальні (у жука-плавунця); 6А – хапальні (у богомола)

Бігальні ноги характерні тим, що всі їх частини тонкі, гомілка і стегно не дуже великі. Такі ноги у жужелиць, переважної більшості клопів, тарганів, щипавок тощо. Різновидністю цього типу є ходильні ноги. Від бігальних вони відрізняються тим, що членики лапок розширені та вкриті волосками. Ходильні ноги властиві вусачам, довгоносикам, листоїдам тощо.

Плавальні ноги характеризуються розширеними, плескуватими члениками та довгими волосками по краю лапок. Вони властиві водолюбам, плавунцям та іншим комахам, які живуть у воді.

Копальні ноги відрізняються від інших розширеними передніми гомілками та зубчастими краями. Такі ноги у капустянки, короїдів, хрущів та деяких інших комах, що живуть у землі та в деревині.

Стрибальні ноги (задні) характеризуються потовщеними стегнами, а часто і довгими гомілками. Такі ноги у саранових, коників, блох тощо. Комахи з стрибальними ногами пристосовані до життя в густому травостої, серед волосяного покриву тварин і т. ін.

Хапальні, або хижі, ноги (передні) пристосовані для захоплення здобичі, наприклад, у богомолів. Стегна і гомілки при цьому мають по краю суцільний ряд гострих шипів.

Присмоктувальні (передні) ноги мають на гомілках присоски і бувають у самців плавунців та водолюбів.

Збиральні ноги (задні) характерні для бджіл та джмелів. Вони пристосовані до збирання та перенесення пилку з квітів. Гомілка до вершини розширена, має по краю ряд стрімких волосків і утворює «корзинку», куди комаха збирає пилок. Перший членик лапки розширений, видовжений і вкритий короткими волосками (щіточка). За допомогою його комахи зчищають пилок, який прилип до їхнього тіла, і переносять його в «корзинку».

На лапках мух є по дві еластичні подушечки – пульвіли. При пересуванні комахи вони щільно прикладаються до поверхні субстрату, завдяки чому там утворюється вакуум і мухи можуть ходити навіть по стелі.

Є ще один тип ніг у клопів-водоірок. У них лапки вкриті гідрофобними волосинками, що захищає їх від змочування водою і дозволяє комасі ходити по поверхні води, якщо її вага не буде перевищувати сили зчеплення молекул на поверхні води. Точніше кажучи, вони пересуваються, немов ковзаючи по воді.

У личинок багатьох видів комах є три пари ніг на грудних члениках. Проте деякі з них (гусениці метеликів, личинки трачів) мають несправжні ноги ще й на черевці, а у багатьох видів комах личинки зовсім безногі.

### **Практичні завдання**

1. Розглянути та замалювати детальну будову ноги комах.
2. Розглянути та замалювати типи ніг комах.
3. Оформити звіт.

### **Контрольні питання**

1. З яких частин складається нога комах?
2. Які типи ніг комах Ви знаєте?
3. Який тип ніг у бджоли, богомола? Поясніть чому їх ноги мають саме таку будову?

4. Який тип ніг у капустянки, жужелиці? Поясніть чому їх ноги мають саме таку будову?

5. Який тип ніг у коника, жука-плавунця? Поясніть чому їх ноги мають саме таку будову?

## Лабораторна робота 5 БУДОВА ТА ТИПИ КРИЛ

**Мета роботи:** вивчення будови та типів крил комах.

### Коротка характеристика роботи

Крила. Звичайно у вищих комах є дві пари крил, проте деякі види в процесі еволюції втратили одну або обидві пари крил. Так, не мають крил блохи, постільний клоп, самиці деяких метеликів та ін. Окремі види комах (жужелиці, довгоносики тощо) втратили задні крила, а у видів ряду двокрилих (мухи, комарі, мошки та ін.) задні крила редуковані до маленьких дзизчалець. У віялокрилих редуковані передні крила. У багатьох комах певною мірою вкорочена одна або обидві пари крил.

Крила комах мають розвинену сітку жилок, по яких у них надходить кров та повітря. Крім цього, жилки надають крилам жорсткості.

Жилкування має певну систему і характерне для рядів, родин, а в багатьох випадках і для окремих видів, тому воно важливе для систематики. Виділяють такі жилки на крилах: костальна (C), субкостальна (Sc), радіальна (R), медіальна (M), кубітальна (Cu) та анальна (A). Поперечні жилки називають дискальними (D). Деякі жилки на крилах розгалужуються і тому їх нумерують, наприклад: медіальна перша (M1), медіальна друга (M2), медіальна третя (M3) і т. д (рис. 5.1).

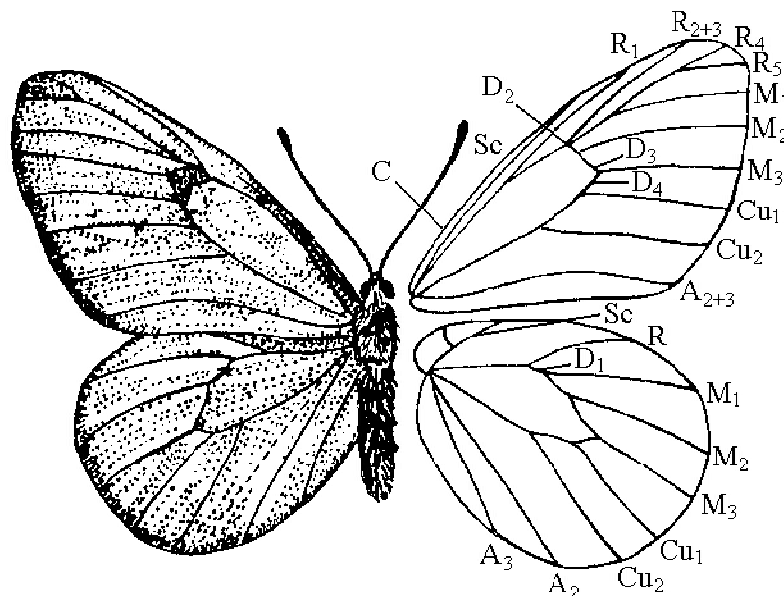


Рисунок 5.1 – Жилкування крил білана жилкуватого:

C – костальна жилка; Sc – субкостальна; D2-4 – дискальна; R1, R2+3, R4, R5 – радіальна; M1-3 – медіальна; Cu1-2 – кубітальна; A2, A2+3, A3 – анальна

Жилкування крил у комах дуже різноманітне, і саме за цією ознакою розрізняють сітчасті та перетинчасті крила (рис 5.2). Сітчасті мають, крім поздовжніх, багато поперечних жилок, які утворюють на кожному крилі більше 20 замкнених лунок. Такі крила у бабок, саранових, коників, цвіркунів та ін. Перетинчасті крила характеризуються незначною кількістю поперечних жилок і замкнених лунок (не більше 20 на кожному крилі). Такі крила мають мухи, комарі, метелики, оси, бджоли тощо. У деяких комах на крилах залишилося всього 1–2 жилки.

За твердістю крила поділяють на три типи: тверді, м'які та напівтверді (рис. 5.2). Тверді крила дуже хітинізовані, без жилок, вони захищають м'які задні крила та черевце. Такі передні крила у жуків. Називають їх надкрилами, або елітрами.

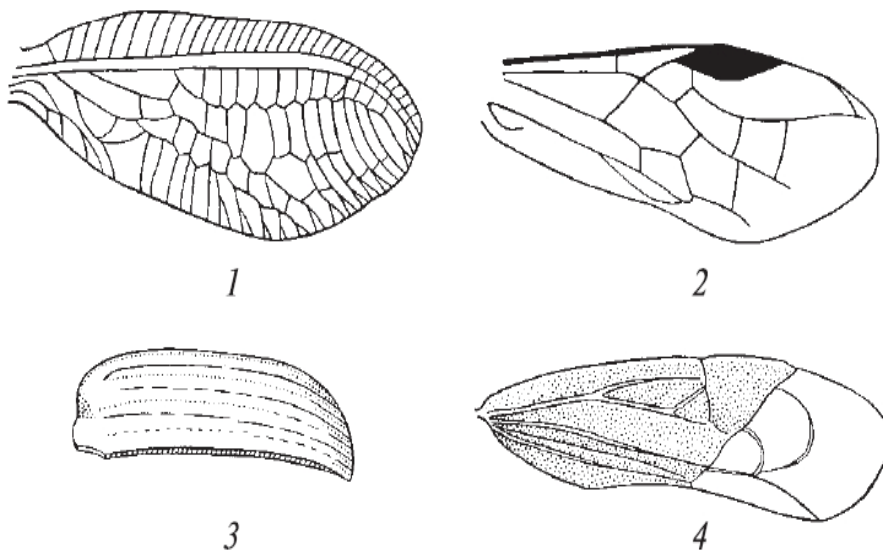


Рисунок 5.2 – Типи крил:

1 – м'яке з сітчастим жилкуванням; 2 – м'яке з перетинчастим жилкуванням; 3 – тверді; 4 – напівтверді

М'які крила мають сітку жилок, еластичні і перетинчасті. За допомогою них комахи літають. Переважна більшість комах має дві пари м'яких крил. У деяких комах (ручайники) вони вкриті волосками, у метеликів – лусочками, в комах інших видів – голі, перетинчасті (мухи, оси, бджоли).

Напівтверді верхні крила бувають у клопів. Такі крила характеризуються тим, що від основи приблизно до середини вони тверді, а далі м'які, перетинчасті. У саранових, коників, багатьох цикад передні крила дещо твердіші, ніж задні, але менш хітинізовані, ніж у жуків, і мають жилки. Часто їх називають шкірястими.

Швидкість польоту у комах різна: дуже повільно і на незначні відстані літають, наприклад, яйцеїди, трихограма і теленомус та інші дрібні комахи, а деякі бабки літають з швидкістю більш як 100 км/год.

### Практичні завдання

1. Розглянути та замалювати схему жилкування крила комах з позначенням основних жилок.
2. Розглянути та замалювати типи жилкування крила комах.
3. Розглянути та замалювати типи крил комах за твердістю.
4. Оформити звіт.

### Контрольні питання

1. Які жилки є на крилах комах?
2. Які крила за типом жилкування Ви знаєте?
3. Які крила бувають за твердістю?
4. Скільки пар крил є в комах?
5. До якої частини комах прикріплюються крила?

## Лабораторна робота 6 ЧЕРЕВЦЕ ТА ЙОГО ПРИДАТКИ

**Мета роботи:** вивчення будови черевця та його придатків.

### Коротка характеристика роботи

Третім, останнім відділом комах є черевце. В ньому розміщені основні внутрішні органи – травлення, виділення, розмноження тощо. Тому черевце виконує головним чином функцію обміну речовин та розмноження. Складається воно з 11–12 сегментів (члеників). У більшості комах кілька члеників черевця редуковані або сховані всередину і тому при зовнішньому огляді налічити їх можна значно менше (здебільшого 5–6) (рис. 6.1).

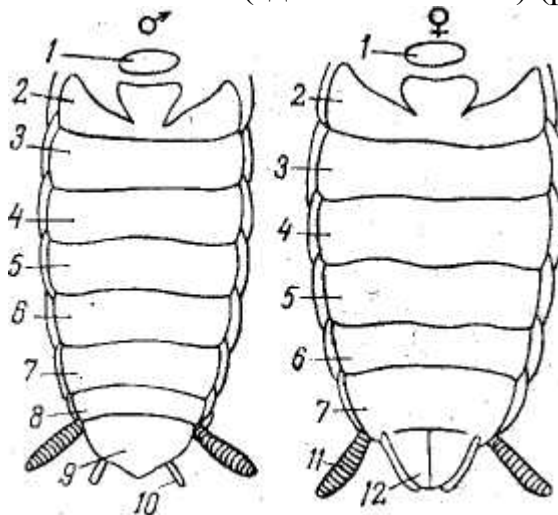


Рисунок 6.1 – Черевце чорного таргана, його сегментація і придатки, вид з черевної сторони (за Зелікманом): 1–9 – стерніти сегментів черевця; 10 – грифельки; 11 – церки; 12 – лопаті, що утримують оотеку

Верхню частину кожного сегмента називають тергітом, нижню – стернітом, бокову – плейритом (рис. 6.2).

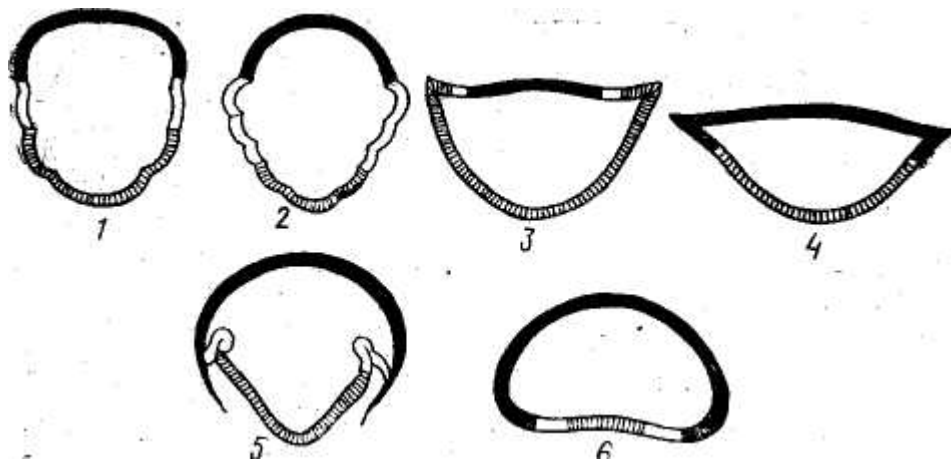


Рисунок 6.2 – Поперечні розрізи через черевце (тергіти чорні, стерніти заштриховані, плейрити білі) різних груп комах (за Шванвічем): 1 – загальна схема; 2 – прямокрилі; 3 – жуки; 4 – клопи; 5 – перетинчастокрилі; 6 – мухи

За способом прикріплення до задньогрудей розрізняють черевце сидяче, висяче та стебельчасте (широкостебельчасте, довгостебельчасте) (рис. 6.3).

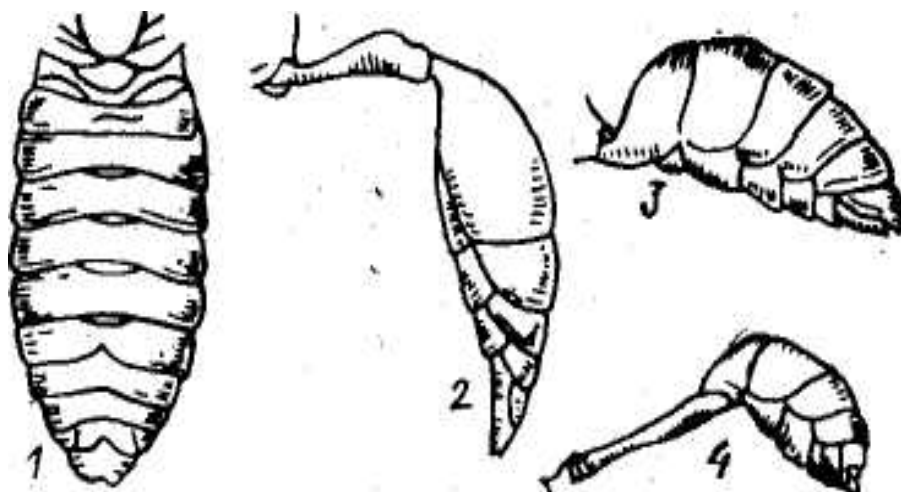


Рисунок 6.3 – Типи черевця комах (за Богдановим-Катьковим): 1 – сидяче; 2 – широкостебельчасте; 3 – висяче; 4 – довгостебельчасте

Сидяче черевце з'єднане із задньогрудьми по всій ширині (у жуків, метеликів, пильщиків, клопів).

Бджоли та деякі оси мають висяче черевце, яке з'єднується із задньогрудьми дуже звуженою основою. Це зумовлює рухливість черевця і здатність наносити укол жалом у всіх напрямках.

Стебельчасте черевце мають мурашки, деякі оси та наїзники. Основа черевця більш тонка і видовжена у вигляді «стебла», яким і прикріплюється до задньогрудей.

У дорослих комах, як правило, на черевці немає кінцівок (ніг), проте у багатьох видів є придатки (рис. 6.4).

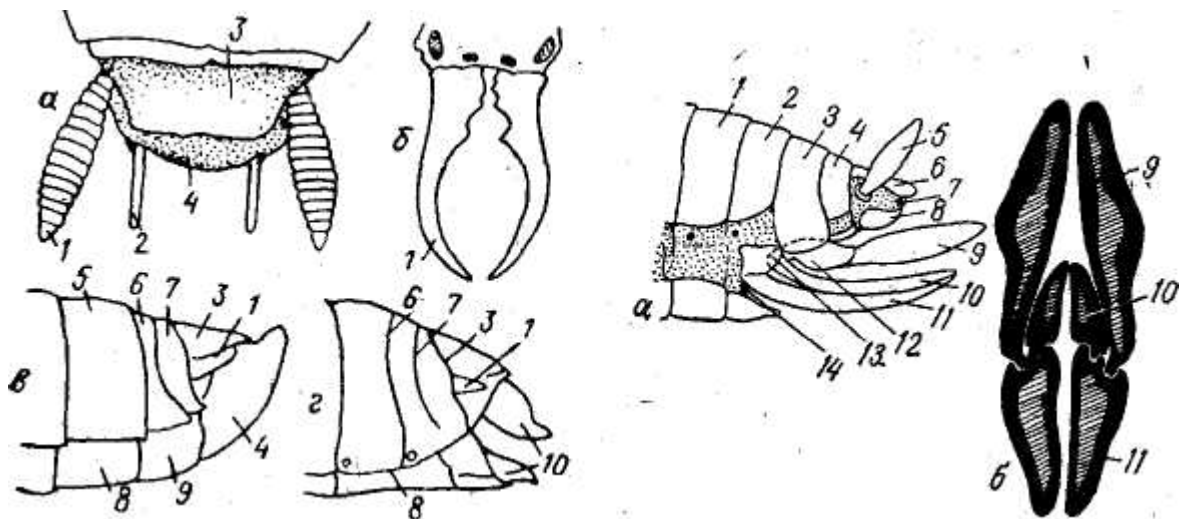


Рисунок 6.4 – Кінцеві придатки черевця (за Бей-Бієнком):

а – самця таргана, вид зверху; б – самця щипавки з кліщами (видозміненими церками), вид зверху; в – самця перелітної сарани, вид збоку; г – самиці перелітної сарани, вид збоку; 1 – церк, 2 – грифельок, 3 – анальна пластинка, 4 – генітальна пластинка, 5-7 – 8-10-й тергіти; 8, 9 – 8-9-й стерніти, 10 – яйцеклад

Лише деякі нижчі комахи на черевці мають рудиментарні кінцівки. Часто в комах зустрічаються парні, здебільшого членисті придатки – церки, які містяться на одинадцятому (рідко на десятому) сегменті. В одноденок вони мають ниткоподібний вигляд, у щипавок – хітинізовані і нагадують щипці, у тарганів – короткі веретеноподібні відростки. У комах з ряду щетинохвосток та деяких одноденок на кінці черевця є ще один ниткоподібний виріст (у них разом з церками налічується три такі хвостові нитки). Досить часто на черевці комах бувають одночленисті придатки – грифельки.

На восьмому та дев'ятому стернітах у самиць прямокрилих, цикад, перетинчастокрилих тощо містяться придатки у вигляді справжнього яйцеклада, а також жала (бджоли, джмелі, оси), яке є видозміненим яйцекладом. Яйцеклад складається з трьох пар стулок, з яких дві пари утворюють власне яйцеклад, а одна пара служить захисними піхвами для нього. У різних видів він не однаковий за величиною і має різний вигляд.

На відміну від справжнього несправжній яйцеклад (самиця м'ясної мухи, деякі метелики тощо) утворений останніми члениками черевця, видовженими у вигляді трубочки. В стані спокою він втягується в черевце і зовні непомітний.

### Практичні завдання

1. Розглянути та замалювати черевце чорного таргана, його сегментацію і придатки, вид з черевної сторони.
2. Розглянути та замалювати поперечні розрізи через черевце різних груп комах.
3. Розглянути та замалювати кінцеві придатки черевця різних комах.
4. Оформити звіт.

### Контрольні питання

1. Скільки сегментів має черевце комах?

2. Що розміщено в черевці комах?
3. Які типи черевця є у комах?
4. Які придатки знаходяться на черевці?
5. Що таке церки?

## Лабораторна робота 7 ВНУТРІШНЯ БУДОВА КОМАХ

**Мета роботи:** вивчення внутрішньої будови комах.

### Коротка характеристика роботи

Комахи не мають внутрішнього скелета (кістяка). Їх тверда хітинова шкіра виконує роль зовнішнього скелета і надає тілу певної жорсткості, а також захищає внутрішні органи від механічних пошкоджень, випаровування води та проникнення в організм сторонніх речовин. У порожнині тіла, оточеній шкірою, розміщені внутрішні органи – травлення, кровообігу, дихальна та нервова системи, статевий апарат тощо; проміжки між ними заповнені кров'ю (рис. 7.1).

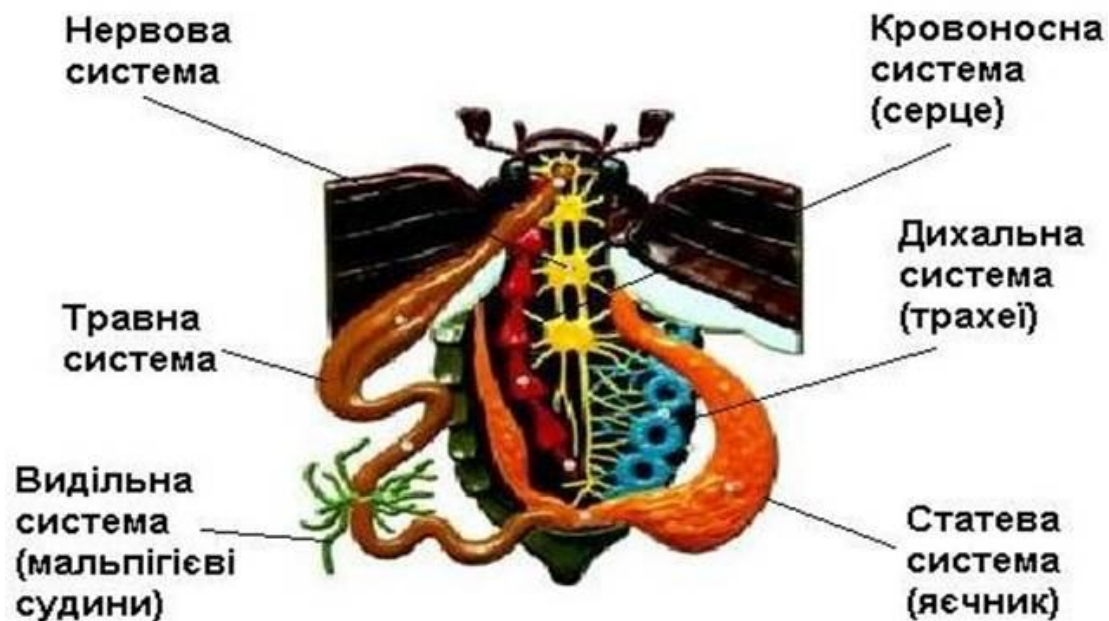


Рисунок 7.1 – Внутрішні органи комах

Травний тракт комах складається з трьох відділів – передньої, середньої та задньої кишки. До першої з них належать: глотка, стравохід з його розширеною частиною – волон (зобом) та м'язовий шлунок. Середня кишка здебільшого має вигляд трубки з кількома сліпими відростками. Задня – складається з трьох відділів – тонкої, товстої і прямої кишок. Між передньою та середньою кишками міститься кардіальний, а на початку задньої – пілоричний клапани, які регулюють проходження їжі та неперетравлених її решток по кишечнику (рис. 7.2).





Рисунок 7.2 – Будова травної системи комах

Кровоносна система комах незамкнена. Вздовж спинної частини тіла, безпосередньо під шкірою, в навколосерцевій ділянці у них є одна кровоносна, або спинна, судина, яка складається з серця і аорти (рис. 7.3).

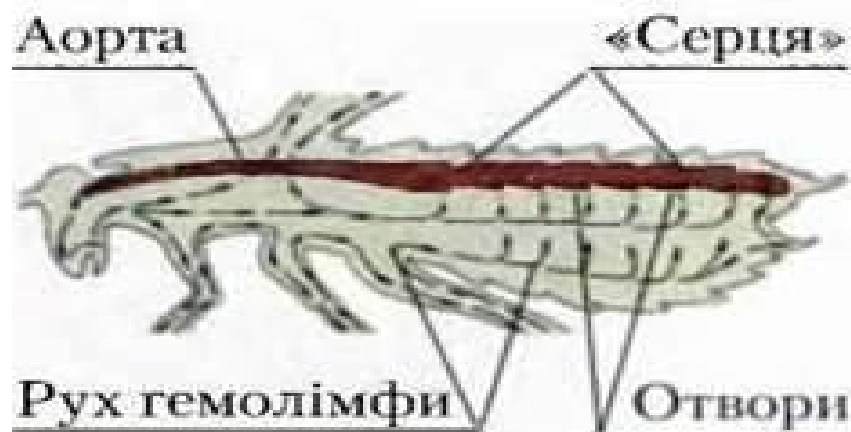


Рисунок 7.3 – Будова кровоносної системи комах

Переважає більшість комах мають дихальну систему трахейного типу. Лише у частини личинок, які живуть у воді, є трахейно-жаберна система. Деякі дрібні личинки нижчих комах та небагатьох наїзників зовсім не мають трахей, а дихають через шкіру (рис. 7.4).

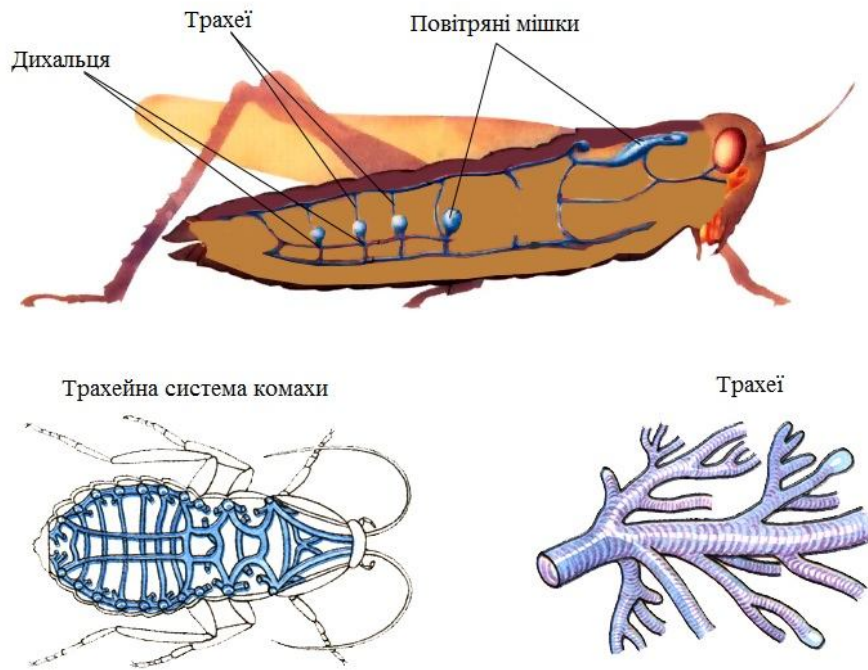


Рисунок 7.4 – Будова дихальної системи комахи

У жировому тілі комах відкладаються поживні речовини про запас – жири, білки та вуглеводи. Тканина жирового тіла біла або жовтувато-біла. Розміщується воно майже суцільним шаром під шкірою, а також навколо кишечника. Наявність жирового тіла зумовлює світіння деяких комах, наприклад, з родини світляків, жирове тіло яких містить речовину, здатну світитися – люциферин.

Життєдіяльність будь-яких організмів супроводжується обміном речовин. При цьому організм бере з навколишнього середовища їжу, воду, кисень повітря та виділяє продукти життєдіяльності, які не потрібні і здебільшого шкідливі. Це так звані екскрети. Комахи виділяють вуглекислий газ (під час дихання). Крім того, внаслідок розщеплення білків у крові збирається сечова кислота та її солі, які вбираються мальпігієвими судинами і далі видаляються з організму через задню кишку (рис. 7.5).

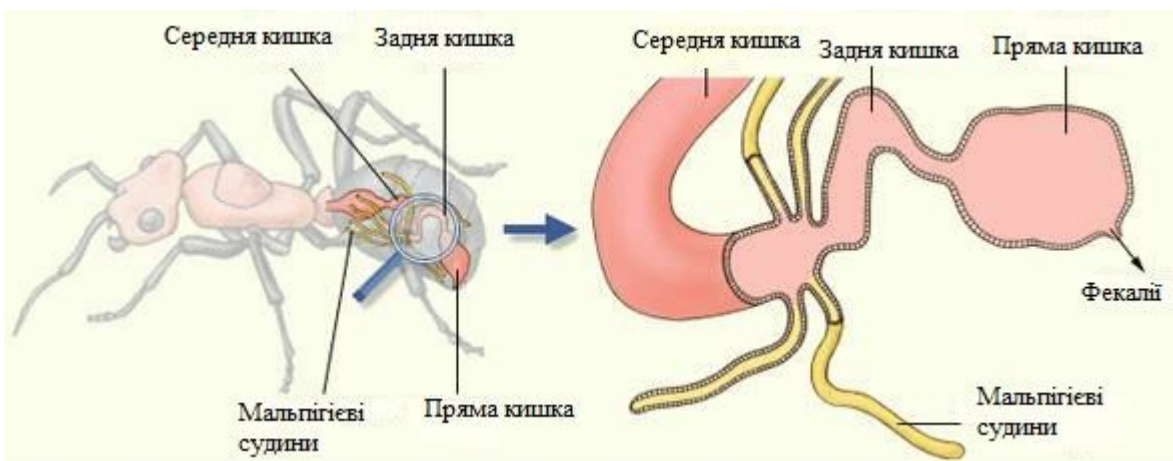


Рисунок 7.5 – Будова видільної системи комахи

В організмі комах є багато залоз, в яких утворюються необхідні для життєдіяльності секрети. Залози поділяють на підшкірні і внутрішні, а за складністю будови – на одно-, дво- та багатоклітинні. Деякі автори ділять їх на дві групи за типом секреції: екзокринні, що виділяють секрет назовні або у внутрішні органи, та ендокринні, які виділяють секрет (гормони) безпосередньо у кров.

Дуже важливу роль у житті комах відіграє нервова система. Вона координує діяльність різних органів і регулює процеси, які відбуваються в організмі, поведінку комах, через органи чуттів забезпечує зв'язок з навколишнім середовищем. Нервова система комах складається з центральної, симпатичної та периферійної нервових систем (рис. 7.6).

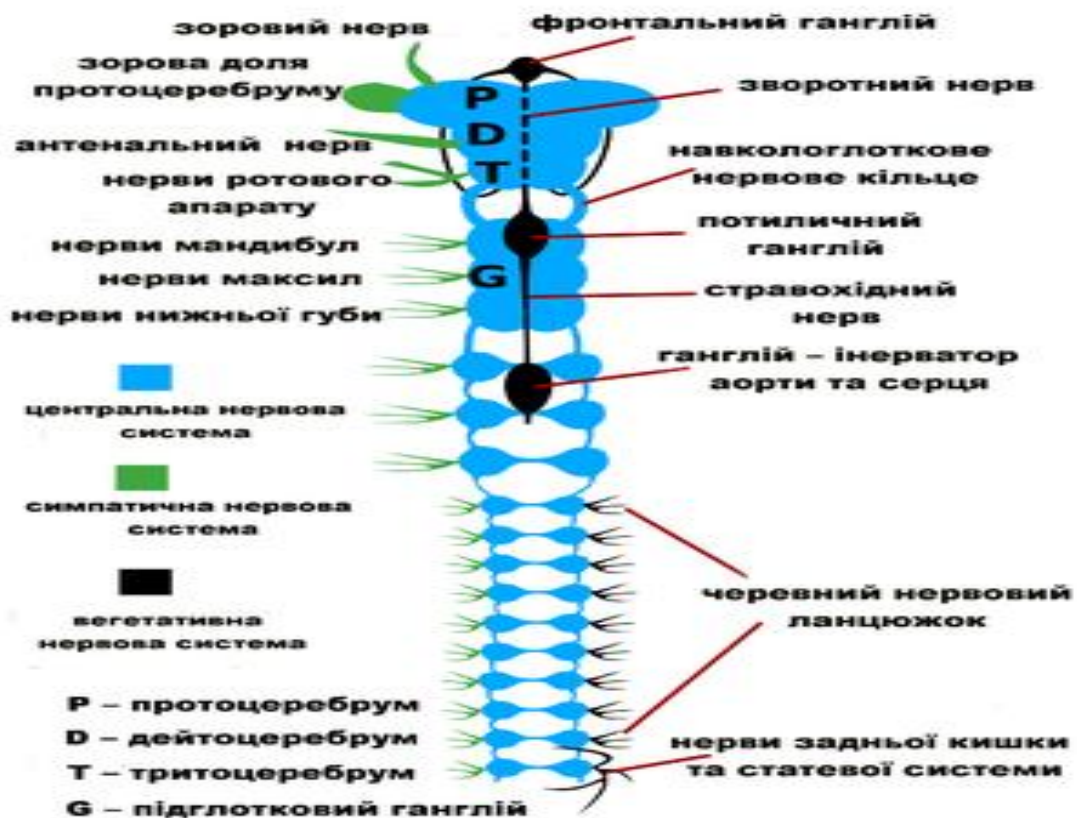


Рисунок 7.6 – Будова нервової системи комах

У комах відомі органи чуттів: зору, слуху, дотику, нюху та смаку. В основі побудови органів смаку, нюху і дотику є сенсила – гіподермальна чутлива клітина або групи клітин з чутливим придатком шкіри – волосинкою, конічним відростком тощо. До чутливої клітини від нервової системи надходить нерв, що й забезпечує її функціонування.

Статевий апарат самиці складається з двох яєчників, сім'яприймача, яйцепроводів, а також придаткових залоз (рис. 7.7).

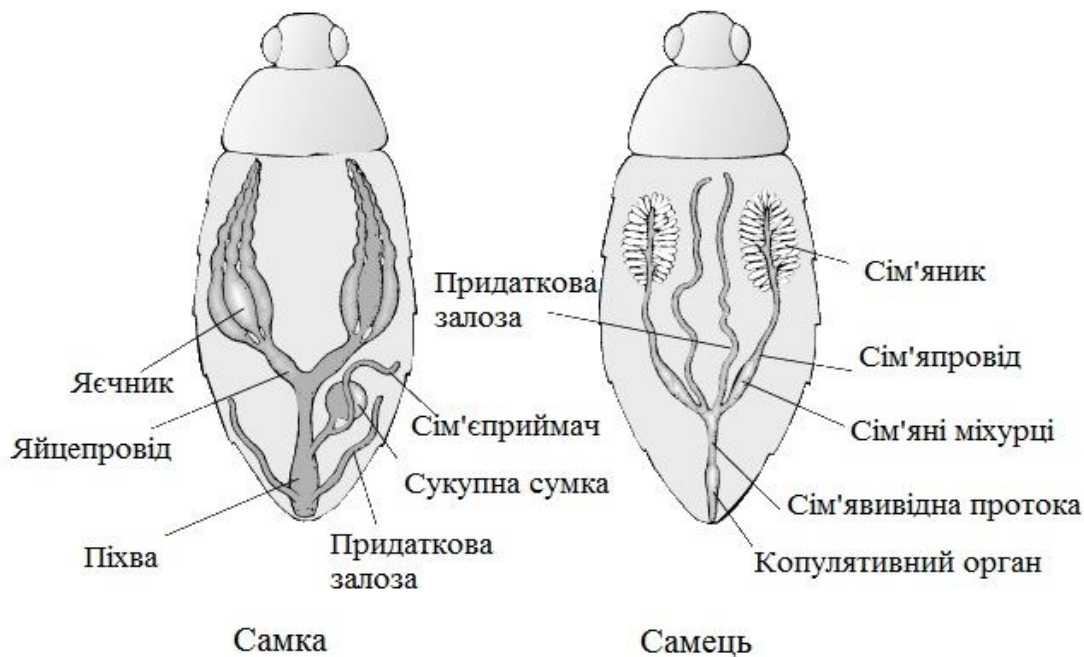


Рисунок 7.7 –Будова статеві системи комахи

У різних видів в яєчнику є від однієї до кількох сотень яйцевих трубок. В нижній частині яйцеві трубки кожного яєчника сходяться і утворюють яйцепровід, далі обидва яйцепроводи також з'єднуються і утворюють один непарний яйцепровід.

Статевий апарат самця складається з сім'яника, сім'яних міхурців, сім'япроводів сім'явивідної протоки та копулятивного органу (рис. 7.7).

#### Практичні завдання

1. Розглянути та замалювати будову травної та видільної систем комахи.
2. Розглянути та замалювати будову кровоносної та дихальної систем комахи.
3. Розглянути та замалювати будову нервової та статеві систем комахи.
4. Оформити звіт.

#### Контрольні питання

1. Які Ви знаєте внутрішні органи комахи?
2. Яку будову мають травна та видільна системи?
3. Які функції виконують кровоносна та дихальна система?
4. Назвіть особливості нервової та статеві систем комах.
5. Перелічіть органи чуттів комахи?

### Лабораторна робота 8 ФАЗИ ТА СТАДІЇ РОЗВИТКУ КОМАХ. ТИПИ ЯЙЦЕКЛАДОК, ЛИЧИНОК, ЛЯЛЕЧОК. ЇХ БУДОВА

**Мета роботи:** вивчення типів яйцекладок, личинок та лялечок.

#### Коротка характеристика роботи

Здебільшого комахи розмножуються, відкладаючи запліднені яйця через певний строк після спарування самиць із самцями.

Розвиток комах поділяють на ембріональний та постембріональний. Ембріональний розвиток – це розвиток зародка в яйці. Розвиток комах після виходу личинки з яйця називається постембріональним. Протягом цього періоду комахи зазнають значних змін, які називаються метаморфозом або перетворенням. Розрізняють два основні типи перетворення у комах – неповне та повне.

У розвитку комах, які розвиваються за типом неповного перетворення виділяють три фази: яйце, личинку і дорослу комаху (імаго). У них личинка за зовнішнім виглядом схожа на дорослу особину і відрізняється від неї відсутністю крил, розмірами та деякими іншими незначними ознаками.

У розвитку комах з повним перетворенням протягом всього життєвого циклу виділяють чотири фази – яйце, личинку, лялечку, дорослу комаху. Личинка їх дуже відрізняється від дорослої особини: у неї часто ротові органи іншого типу, інша кількість ніг або вони їх зовсім не мають.

Яйця різних видів комах дуже різняться розміром і формою. Крім звичайних, за формою, круглих, овальних, еліптичних, бувають і нирко- та бочкоподібні, півкулясті, стовпчасті, плескуваті, на ніжках та ін. (рис. 8.1).



Рисунок 8.1 – Будова та форми яєць комах:

1–будова яйця мухи: а – мікропиле, б – хоріон, в – жовткова оболонка, г – ядро, д – жовток, е – полярні тільця; 2 – ділянка хоріона яйця сарани при великому збільшенні; 3 – яйце сарани; 4 – клопа; 5 –білана; 6 – жука листоїда; 7 – листоблішки; 8 – совки; 9 – капустяної мухи

Яйце складається з ядра, протоплазми, та живильного жовтка. Зовні воно вкрите твердою оболонкою – хоріоном, який має характерну для кожного виду

структуру. Забарвлення яєць різноманітне, до того ж у багатьох видів воно змінюється з розвитком зародка. З одного кінця яйця є мікропіле – мікроскопічний отвір у шкаралупі, через який проникають сперматозоїди під час запліднення (рис. 8.1).

Значна частина комах відкладає яйця на листя, пагони, стебла, гілки та стовбури дерев, на бруньки, плоди, коріння, землю тощо (рис. 8.2, рис. 8.3).



Рисунок 8.2 – Типи яйцекладок комах:

1 – шкідливої черепашки; 2 – білана капустиного; 3 – білана ріпакового; 4 – капустиного листоїда; 5 – кільчастого шовкопряда; 6 – капустиної совки

Деякі комахи відкладають яйця в тканини рослин (листки, стебла, суцвіття, плоди, насіння, деревину) або в землю. Для цього у самиць є яйцеклад, за допомогою якого вони роблять у субстраті заглиблення або щілини. Окремо слід сказати про комах-паразитів, які відкладають свої яйця на шкіру інших комах або всередину їхнього тіла, проколюючи шкіру яйцекладом.

Типи кладок яєць у комах різні: поодинокі яйця або невеликі купки їх в один або кілька шарів, рядки (одинарні або здвоєні), у вигляді перстня на гілочках у формі глечиків тощо. У деяких видів відкладені яйця вкриті пухом з черевця або виділеннями придаткових статевих залоз (рис. 8.2 – 8.3).

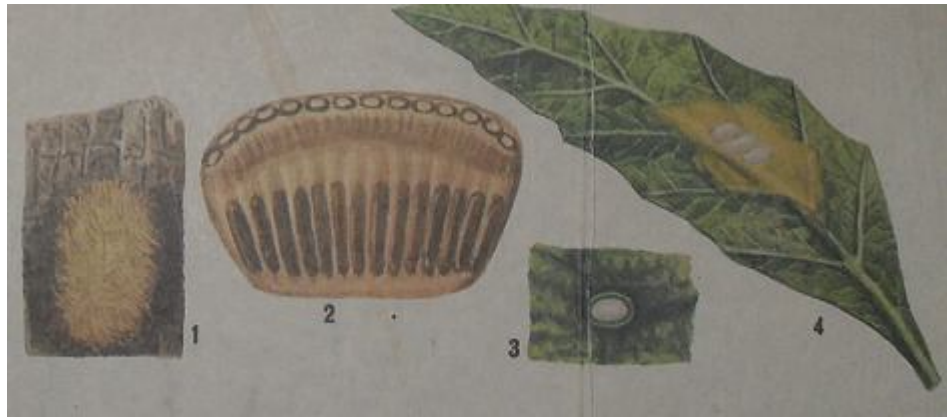


Рисунок 8.3 – Типи яйцекладок комах:

1 – непарного шовкопряда (покриті волосками); 2 – таргана в капсулі; 3 – вишневого слизистого пильщика (в тканинах рослини); 4 – щитоноски (під плівкою)

Більшість видів комах шкодять рослинам у фазі личинки. Розрізняють групи типів личинок комах з неповним і повним перетворенням (рис. 8.4 – 8.5).



Рисунок 8.4 – Схема розвитку комах з повним перетворенням

Личинки комах з неповним перетворенням за формою вони дуже схожі на дорослих комах, тому неважко визначити, до якої родини вони належать (рис. 8.5).



Рисунок 8.5 – Схема розвитку комах з неповним перетворенням

Личинки комах з повним перетворенням зовсім не схожі на дорослих комах (рис. 8.4). Залежно від кількості ніг, форми тіла та інших ознак розрізняють кілька їх груп (рис. 8.6 – 8.8): личинки безногі (личинки мух, личинки наїзників, личинки довгоносиків та короїдів, личинки златок); личинки з трьома парами грудних ніг (личинки вусачів, личинки листоїдів, личинки сонечок, личинки жуличей, личинки коваликів, личинки чорнишів та пилкоїдів, личинки пластинчастовусих, личинки ткачів, личинки шашелів); личинки з трьома парами грудних та двома-п'ятьма парами черевних ніг (гусениці п'ядунів, совок, листовійок, біланів); личинки з трьома парами грудних і більшою кількістю, як у гусениць, черевних ніг (личинки трачів, або несправжні гусениці).

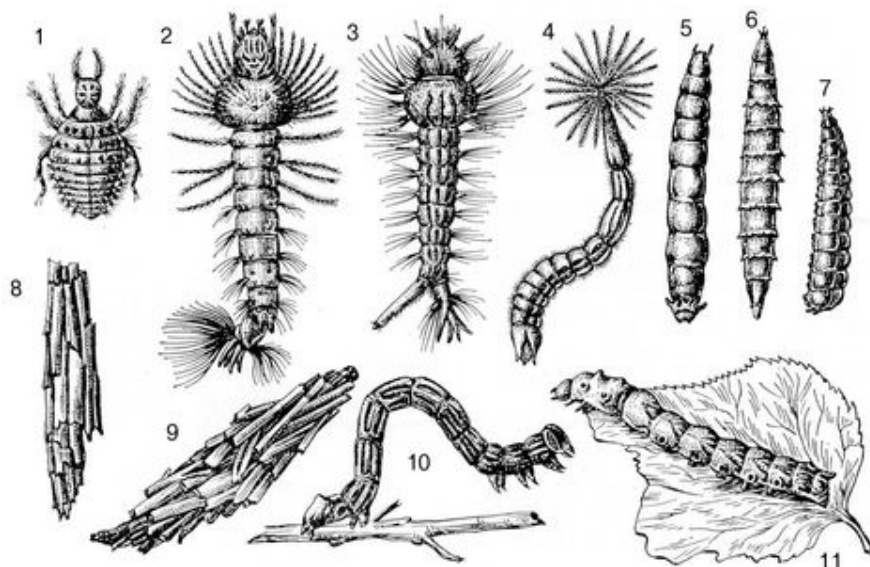


Рисунок 8.6 – Личинки комах з повним перетворенням:

1 – мурашиний лев; 2 – малярійний комар; 3 – комар-кусака; 4 – комар-львінка; 5 – комар-довгоніг; 6 – гедзь; 7 – кімнатна муха; 8 – чохлак волохокрильця; 9 – мішечниця, гусениця в чохлаку; 10 – п'ядун-обдирало; 11 – шовковичний (тутовий) шовкопряд



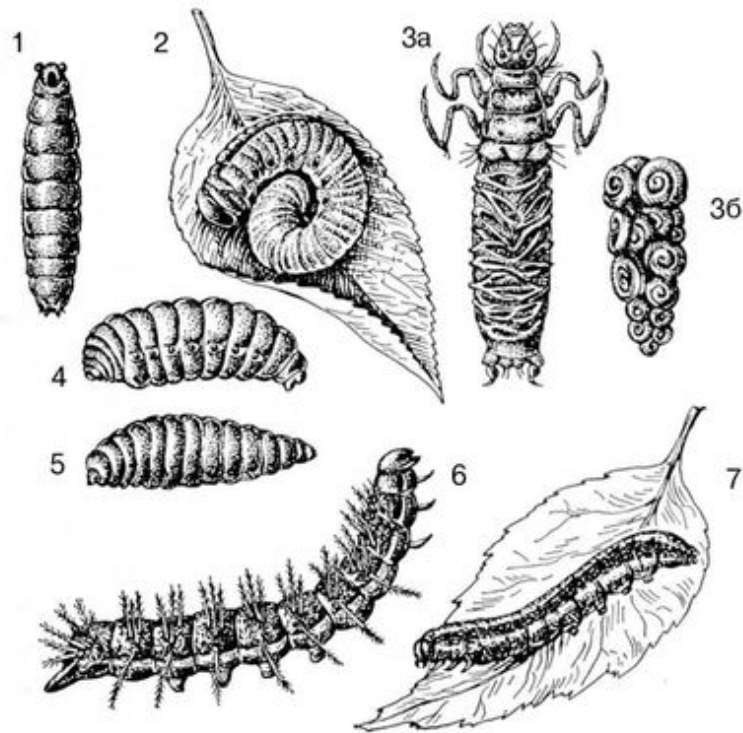


Рисунок 8.7 – Личинки комах з повним перетворенням:

1 – капуста́на муха; 2 – пильщик звичайний сосновий; 3а – волохокрилець; 3б – його чохлик; 4 – шершень звичайний; 5 – наїзник; 6 – сонцевик адмірал; 7 – капуста́на білянка

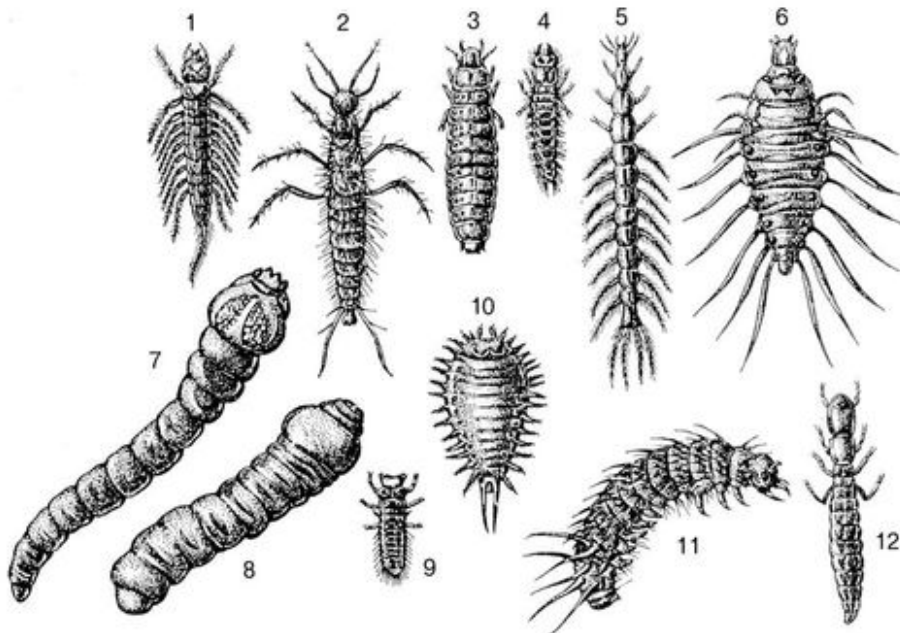


Рисунок 8.8 – Личинки комах з повним перетворенням:

1 – вислокрилка звичайна; 2 – хижак двоцятковий; 3 – чорна жужелиця; 4 – звичайна хлібна жужелиця; 5 – жук-вертячка; 6 – водолуб малий; 7 – златка двоцяткова; 8 – вусач сосновий чорний; 9 – листоїд осиковий; 10 – щитоноска зелена; 11 – скорпіонниця звичайна; 12 – верблюдка тонковуса

Лялечки комах бувають трьох типів: відкриті; покриті; закриті (рис. 8.9).



Рисунок 8.9 – Типи лялечок комах

У відкритих лялечок всі додатки та кінцівки добре помітні, обособлені і непокриті загальним покривом. Колір лялечок здебільшого білуватий або жовтуватий. Відкриті лялечки у твердокрилих, перетинчастокрилих, верблюдок, сітчастокрилих та деяких видів ряду двокрилих.

У покритих лялечок кінцівки та додатки міцно притиснуті до тіла, не обособлені і зверху покриті загальним покривом. Передній кінець лялечок потовщений. Задній кінець кремастер часто має відросток певної форми, шипи, гачкуваті щетинки тощо. Форма кремастера є важливою ознакою при визначенні виду комахи. Покриті лялечки: у лускокрилих і деяких двокрилих.

У закритих лялечок (пупарії) кінцівки та придатки зовсім не помітні, забарвлення темне або червоно-буре. Такі лялечки властиві муха. Пупарії називають ще несправжніми коконами. Це – затверділа шкіра личинки, яка залишилася після останнього линяння, в середині якої утворюється лялечка відкритого типу.

Лялечки багатьох комах містяться в коконах, які виготовляють личинки під час заляльковування. Справжні кокони личинки виготовляють з павутини (шовковистих ниток), яка виділяється прядивними залозами. Личинки деяких видів будують кокони з волокон деревини, землі, листя, екскрементів тощо. Вони склеюють їх слиною або скріплюють окремими павутинками.

За щільністю розрізняють такі справжні кокони:

- 1) дуже щільні (монолітні), склеєні з шовковинок та виділень прядивних залоз (трачі);
- 2) щільні, сплетені з товстого шару павутини (кільчастий шовкопряд);
- 3) нещільні, сплетені з павутинок, з добре помітною всередині лялечкою (золотогуз);
- 4) перетинчасті, утворені з тоненької плівки, через яку видно лялечку (наїзники, які паразитують на личинках вусачів та короїдів).

У частини видів комах справжні кокони бувають багатошарові, іноді різні шари мають неоднакову щільність.

### **Практичні завдання**

1. Розглянути та замалювати будову та форми яєць комах.
2. Розглянути та замалювати типи яйцекладок комах.
3. Розглянути та замалювати схеми розвитку комах з повним та неповним перетворенням.
4. Розглянути та замалювати личинки комах з повним перетворенням.
5. Розглянути та замалювати типи лялечок комах.
6. Оформити звіт.

### **Контрольні питання**

1. Які Ви знаєте форми яєць комах?
2. Які є типи яйцекладок комах?
3. Які особливості розвитку комах з повним та неповним перетворенням?
4. Як кокони комах розрізняють за щільністю?
5. Які є типи лялечок комах?

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Довідник із захисту лісу / В. П. Краснов, В. І. Ткачук, О. О. Орлов ; [під ред. В. П. Краснова]. – Київ : Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. – 528 с.
2. Падій М. М. Лісова ентомологія / М. М. Падій. – Київ : Вид. УСГА, 1993. – 352 с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт із дисципліни «Лісова ентомологія» для студентів спеціальності 6.130402 – Садово-паркове господарство / [Уклад. : В. О. Крамарець, В. П. Ходзінський]. – Львів : НЛТУ України, 2016. – 36 с.
4. Практикум по лесной энтомологии / Е. Г. Мозолевская [и др.]. – М. : Высш. шк., 1991. – 256 с.
5. Справочник по защите леса от вредителей и болезней / Г. А. Тимченко, И. Д. Авраменко, Н. М. Завада [и др.]. – Київ : Урожай, 1988. – 224 с.
6. Атлас комах України / В. І. Гусев, К. М. Єрмоленко, В. А. Свищук, К. А. Шмиговський. – Київ : Рад. шк., 1962. – 224 с.

*Виробничо-практичне видання*

Методичні рекомендації  
до проведення лабораторних занять  
із навчальної дисципліни

**«ЕНТОМОЛОГІЯ»**

*(для студентів спеціальностей 206 – Садово-паркове господарство,  
205 – Лісове господарство)*

Укладач **МУСІЄНКО** Сергій Іванович

Відповідальний за випуск *О. І. Лялін*  
*За авторською редакцією*  
Комп'ютерне верстання *С. І. Мусієнко*

План 2018, поз.117 М

---

Підп. до друку 21.02.2018. Формат 60 × 84/16

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,1

Тираж пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 5328 від 11.04.2017