

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Біологічний факультет
Кафедра зоології

О. П. Зінченко, К. Б. Сухомлін

Лісова ентомологія

Частина I. Загальна ентомологія

*методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт*

Редакційно-видавничий відділ “Вежа”
Волинського національного університету
імені Лесі Українки
Луцьк — 2012

УДК 595.7(075.8)
ББК 28.691.89я73
3 63

*Рекомендовано до друку методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 7 від 21 березня 2012 р.)*

Рецензенти:

Ярошенко М. М. – завідувач кафедри зоології Донецького національного університету, професор, доктор біологічних наук;
Шевчук М. Й. – завідувач кафедри ботаніки та садово-паркового господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки, професор, доктор сільськогосподарських наук.

Зінченко О. П., Сухомлін К. Б.

3 63 Лісова ентомологія. Частина І. Загальна ентомологія:
Метод. рек. до викон. лабораторних робіт.– Луцьк, РВВ „Вежа”
Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2012.– 36 с.

Видання вміщує методичні вказівки до виконання 5 лабораторних робіт із курсу “Лісова ентомологія”, передбачених навчальним планом ОКР “бакалавр” спеціальності 6.090103 „Лісове і садово-паркове господарство”.

У роботах розглядаються теми, що висвітлюють особливості зовнішньої і внутрішньої будови, розвитку комах. До кожної лабораторної роботи наведені тема, мета, питання для контролю знань, інформаційний матеріал, хід виконання роботи та список літератури.

УДК 595.7(075.8)
ББК 28.691.89я73

© Зінченко О. П., Сухомлін К. Б., 2012
© Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2012

Передмова

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “Лісова ентомологія ” призначені для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” різної форми навчання спеціальності 6.090103 “Лісове і садово-паркове господарство”. Їх можуть використовувати студенти біологічних факультетів і спеціалісти лісового господарства та озеленення. Видання базується на знаннях з лісової зоології і ботаніки, що отриманні в попередній період навчання в вищій школі.

Основу видання складають 5 лабораторних робіт, які віднесені до 1 го модуля – “Загальної ентомології”. В них розглядаються особливості зовнішньої і внутрішньої будови комах, фази і стадії їх розвитку.

До кожної лабораторної роботи наведена тема, мета, питання для контролю знань, інформаційний матеріал, хід виконання роботи з детальними ілюстраціями об’єктів, що розглядаються, та список літератури для підготовки теми заняття.

Крім того, у виданні рекомендовано літературу для поглибленого вивчення курсу.

Лабораторна робота № 1

Тема: Загальний план будови комах.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись з особливостями зовнішньої будови, сегментації і поділу тіла на відділи.

Матеріал: Заморені парами хлороформу (ефіру) чи фіксовані в 70-% спирті травневі хрущі (рід *Melolontha*) (можна замінити їх тарганами або кониками, що зберігалися у спирті), готові експонати розчленованих комах із зоологічного музею.

Обладнання: Чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, нарізані листки цупкого паперу, лупи, біноклярні мікроскопи.

Контрольні питання

1. Особливості зовнішньої будови комах. Розміри, форма тіла.
2. Тагмозис тіла комах. Функціональна спеціалізація відділів тіла.
3. Сегментація відділів тіла. Будова сегмента, окремі склерити.

Інформаційний матеріал

Тіло комахи складається з трьох відділів – голови, грудей і черевця (рис. 1). Зовнішній покрив тіла комах щільний, твердий, хітинізований на більшій частині тіла і гнучкий в зчленуваннях.

Голова є передньою, рецепторною частиною тіла комахи, включає 5-6 сегментів і несе вусики, складні і прості очі, ротові частини.

Груди являють собою локомоторний відділ і складаються з трьох сегментів: передньогрудей, середньогрудей і задньогрудей, кожен з яких несе по парі ніг. На середньо- і задньогрудних сегментах дорзально прикріплюються одна або дві пари крил або їх зачатків у самок і ювенільних особин.

Черевце – третій, вісцеральний відділ, що містить нутрощі комахи; складається з декількох сегментів (5—11, максимум 12). У деяких комах на останніх сегментах черевця є придатки (церки, грифельки, яйцеклад, хвостові нитки та ін.). Ноги на черевці у імаго відсутні.

Скелетною основою сегмента тіла є кутикулярне кільце. Кожне таке кільце, створюючи сегмент тіла, поділяється на чотири окремі склерити: тергіт – спинне, верхнє, або дорсальне півкільце; стерніт – черевне, нижнє, або вентральне півкільце і плеїрити – пару м'яких бічних стінок або бочків (рис. 2).

Хід роботи:

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови тіла комах

Використовуючи ручну лупу, розгляньте запропонований об'єкт, переконайтеся у тому, що тіло комахи має білатеральну симетрію, виділіть основні відділи тіла і відзначте місця прикріплення придатків голови і грудей. Зверніть увагу на кількість сегментів у кожному відділі.

Встановивши границі між відділами тіла комахи, розчленуйте її за допомогою пінцета і препарувальних голок на голову, груди, черевце. Спочатку за допомогою препарувальної голки підчепіть і відокремте голову. Потім послідовно відокремте передньогруди з першою парою ніг, середньогруди з другою парою ніг і першою парою крил і задньогруди з третьою парою ніг і другою парою крил. Найбільш складна операція – відокремити вузькі середньогруди з ногами та крилами, що приєднуються до них. Для цього спочатку розведіть у сторони верхні крила комахи. Потім обережно просуньте під щиток середньогрудей, що розташований між надкрилами, препарувальну голку і злегка розхитайте його з двох сторін. Таку ж операцію проведіть з черевного боку тіла, просовуючи голку на межі між середньо- і задньогрудьми відразу за основою другої пари ніг. Після цього кільце середньогрудей легко знімається, якщо відокремити його від тіла рухом голки від одного боку до іншого. Змонтуйте розчленовану комаху на листочку паперу (15×10 см), розклавши і приклеївши її відпрепаровані частини. Біля цих структур проставте номери і внизу макету підпишіть позначення.

Замалюйте схематичний рисунок розчленованої комахи, вказавши відділи тіла (рис. 1).

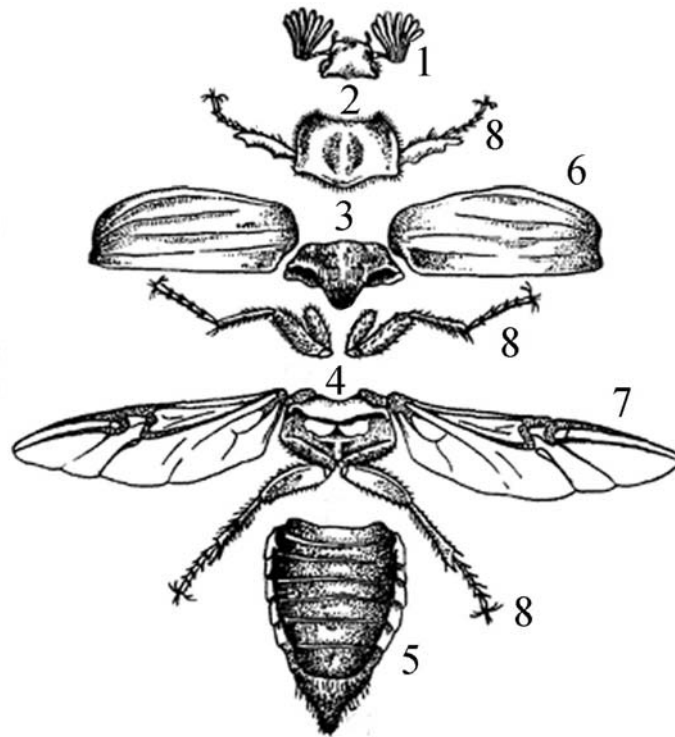


Рис. 1. Розчленований травневий хрущ (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – голова, 2 – передньогруди, 3 – середньогруди, 4 – задньогруди, 5 -- черевце, 6 – надкрила, 7 – власне крила, 8 – ноги

При розгляді відділів тіла зверніть увагу на складну будову грудного відділу і особливості прикріплення крил і ніг.

Замалуйте схематичний рисунок будови окремого сегмента, вказавши його окремі склерити (рис. 2).

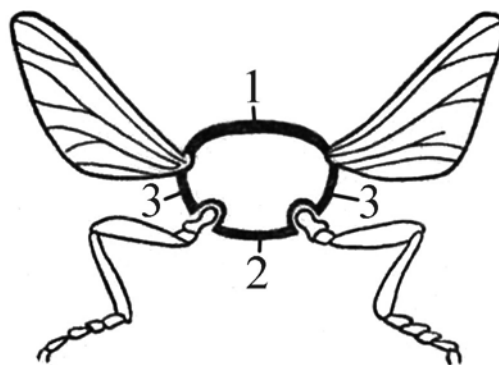


Рис. 2. Схема будови окремого сегмента тіла комахи (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – тергіт; 2 – стерніт, 3 – плеїрити

Література

1. Мозолевская Е. Г. Практикум по лесной энтомологии: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. Г. Мозолевская, Н. К. Белова, Г. С. Лебедева, Т. В. Шарапа; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М.: АСADEМІА, 2004. – С. 5-10.

Лабораторна робота № 2

Тема: Зовнішня будова голови та її придатків.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись із особливостями зовнішньої будови голови, типами вусиків, типами постановки голови та типами ротових апаратів.

Матеріал: Відчленовані голови хрущів (тарганів, коників), що зберігалися в спирті; прикріплені на пластинках туруни, коники або кобилки, цикади; препарати вусиків і мікропрепарати ротових апаратів комах.

Обладнання: Чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, пінопластові пластинки, лупи, бінокулярні мікроскопи.

Контрольні питання

1. Особливості будови голови.
2. Типи постановки голови.
3. Будова вусика, типи вусиків.
4. Особливості будови основних типів ротових апаратів.
5. Будова очей комах і їх типи.

Інформаційний матеріал

Голова комах є цілісною головною капсулою, розділеною більш менш помітними швами на декілька частин (склеритів), що тісно зливаються між собою. На голові розрізняють лоб – передню частину голови між очима. До нижньої межі лоба приєднане лице – головний або надротовий щиток. До його переднього зовнішнього краю прикріплюється верхня губа. За очима лоб поступово переходить у тім'я, задня частина якого, спрямована назад і називається потилицею. З боків голови за і під очима розрізняють скроні і щоки. До щік прикріплюються верхні щелепи.

На передній поверхні голови в спеціальних вусикових западинах знаходяться вусики (антени), з боків голови розташовані очі, до лица і щік приєднані ротові органи.

Вусики комах виконують, здебільшого, роль органів дотику і нюху. Вони

складаються з багатьох члеників (від трьох до декількох десятків). Перший основний членик вусика зазвичай найбільший. Другий, іноді змінений, – називається ніжною; останні членики, разом узяті, утворюють джгутик. Вусики самців і самок часто різні формою і величиною. У самців, як правило, вусики більші.

Придатки голови, складові ротових апаратів комах, здебільшого, парні або несуть ознаки парної будови. Вони складаються з трьох пар ротових кінцівок: пари нерозчленованих верхніх щелеп, пари членистих нижніх щелеп і непарної членистої нижньої губи.

Зверху ротові органи прикриті рухомою пластинкою – верхньою губою, яка є складкою шкіри.

Ротові органи комах пристосовані для захоплення, кусання, злизування або смоктання їжі. Відповідно до призначення вони мають різну будову і поділяються на такі основні типи: гризучий, гризучо-лижучий, колючо-сисний, смоктальний і лижучий.

Гризучий тип ротового апарату, або ортоптероїдний, визнається вихідною формою ротового апарату комах, він властивий комахам, що харчуються твердою їжею, зокрема багатьом примітивним рядам комах, а також жукам, перетинчастокрилим, личинкам метеликів, пильщиків і деяких двокрилих. Велика частина комах шкідників лісу має гризучий ротовий апарат. У найчіткішій формі він представлений у прямокрилих (Orthoptera), звідки і отримав свою назву.

Хід роботи

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови голови комахи на прикладі таргана чорного

Розгляньте під бінокуляром будову голови таргана, виділіть її частини і межі між ними, місця прикріплення вусиків і ротового апарату.

При розгляді голови таргана помітно, що вона заокруглена зверху та з боків і трохи сплюснена спереду (рис. 1). Голова не має помітних границь між

сегментами, збереглися лише сліди цих сегментів у вигляді ледь помітних швів. Знайдіть: лоб, тім'я, лице, потилицю, скроні, щоки, верхню губу на голові вашого екземпляра таргана і розгляньте за допомогою ручної лупи. Зверніть увагу на величину і розташування фасеточних (складних) очей, вусиків, ротових частин та їхню форму.

Замалюйте будову голови таргана чорного з позначенням її частин.

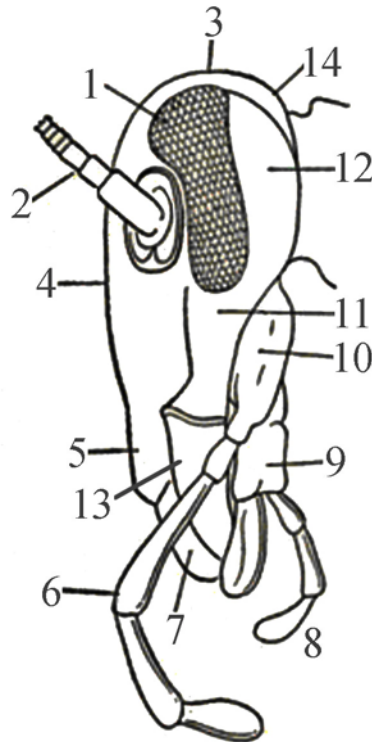


Рис. 1. Будова голови чорного таргана (за Мозолевською та ін., 2004): 1 – око, 2 – вусик, 3 – тім'я, 4 – лоб, 5 – лице, 6 – нижньощелепний щупик, 7 – верхня губа, 8 – нижньогубний щупик, 9 – нижня губа, 10 – нижня щелепа, 11 – щока, 12 – скроня, 13 – верхня щелепа, 14 – потилиця

Робота 2. Типи постановки голови комах

У одних комах голова розташована горизонтально, тобто рот спрямований вперед, лоб – вгору (наприклад, турун), у інших – голова прикріплена вертикально (наприклад, коник). У деяких комах вісь голови спрямована вниз і назад (наприклад, цикада). Розгляньте різні типи постановки голови у комах, змонтованих на пластинках.

Замалюйте і позначте типи постановки голови у комах, наведіть приклади.

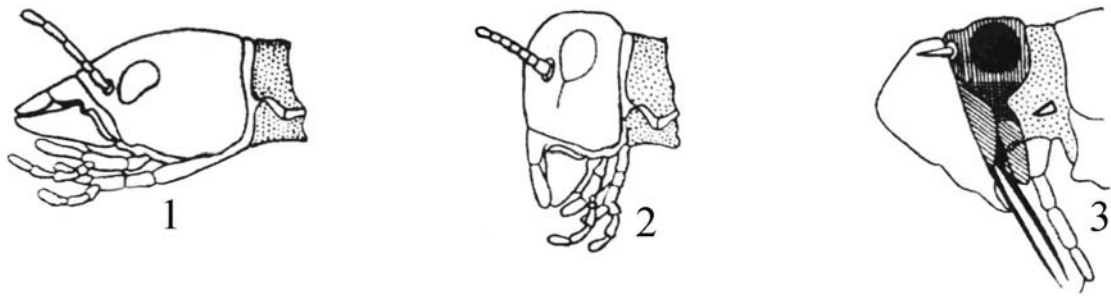


Рис. 2. Різні типи постановки голови у комах (за Шванвичем, 1949):
 1 – прогнатичний (турун), 2 – гіпогнатичний (коник), 3 – опістогнатичний (цикада).

Робота 3. Вивчення типів вусиків комах

Розгляньте на мікропрепаратах під біноклю будову вусиків у таргана. Вони довгі, гнучкі, складаються з безлічі члеників. Порахуйте їх. У самки і самця вусики неоднакової довжини, перевірте це, порівнявши ваш екземпляр з іншими. Зверніть увагу: три перші членики більші ніж інші, зокрема кожен членик несе по одному маленькому тупому волоску. Вусики тарганів мають тонкі, майже однакові циліндричні членики, що поступово звужуються до дистального кінця (щетинкоподібного типу).

Встановіть відмінності в будові вусиків у самок і самців на прикладі хруща і метеликів непарного шовкопряда.

Визначте під лупою всі основні типи вусиків комах (рис. 3) у наборах. Форма і будова вусиків у комах різноманітні і мають таксономічне значення.

Ниткоподібні вусики у жуків-райдужниць роду *Donacia* мають прості, тонкі, однакової товщини (крім 1-3 початкових) членики, які до кінця не звужуються.

Чоткоподібні – у борошняних хрущаків *Tenebrio* із родини Чорнишеві окремі членики цих антен добре відокремлені, мають заокруглені краї, причому стики між ними залишаються тонкими, тому членики здаються відділеними один від одного помітними перетяжками.

У жуків-златок *Buprestis*, або коваликів *Elater* – пилчасті вусики. Їх членики мають трикутну форму і гострі верхні кути спрямовані й одну сторону, у силу чого вусик подібний до пилки.

У самців метеликів-павиноочок Saturniidae, жука-ковалика *Corymbites pectinicornis* – гребінчасті вусики, які подібні на попередні, але гострі кути їхніх члеників сильно збільшені і витягнуті у великі вирости і нагадують зубці гребеня.

У метеликів-біланів роду *Pieris* булавоподібні вусики мають потовщені або розширені верхні членики, що утворюють булаву, яка поступово переходить у джгутик.

Жуки-мертвоїди роду *Nicrophorus* мають головчасті вусики, у яких булава може різко відокремлюється від джгутика.

Метелики-пістрянки роду *Zygaena* і бражники Sphingidae мають веретеноподібні антени з потовщенням у серединній частині і звуженням до вершини і основи.

Травневий хрущ роду *Melolontha* має пластинчастий тип вусиків. Їх булава складається з витягнутих в одну сторону пластинок.

У жуків-рогачів Lucanidae – колінчасті антени, у них перший членик подовжений і знаходиться під кутом до інших.

Самці метеликів-хвилянок Lymantriidae і шовкопряда *Bombyx mori* мають пірчасті вусики з дуже тонкими і довгими виростами на члениках по обидва боки. Форма вусика нагадує пташине перо.

У водолюба великого *Hydrous* і вертячки *Gyrinus* вусики неправильні – членики неправильної або навіть асиметричної форми.

Щетинконосні вусики мух роду *Musca* – короткі тричленисті, з тонкою щетинкою (аристою) на найбільшому кінцевому членику. Ариста може бути голою чи пірчастою.

Замалуйте всі типи вусиків, позначте їх і вкажіть, яким комахам належить відповідний тип антени.

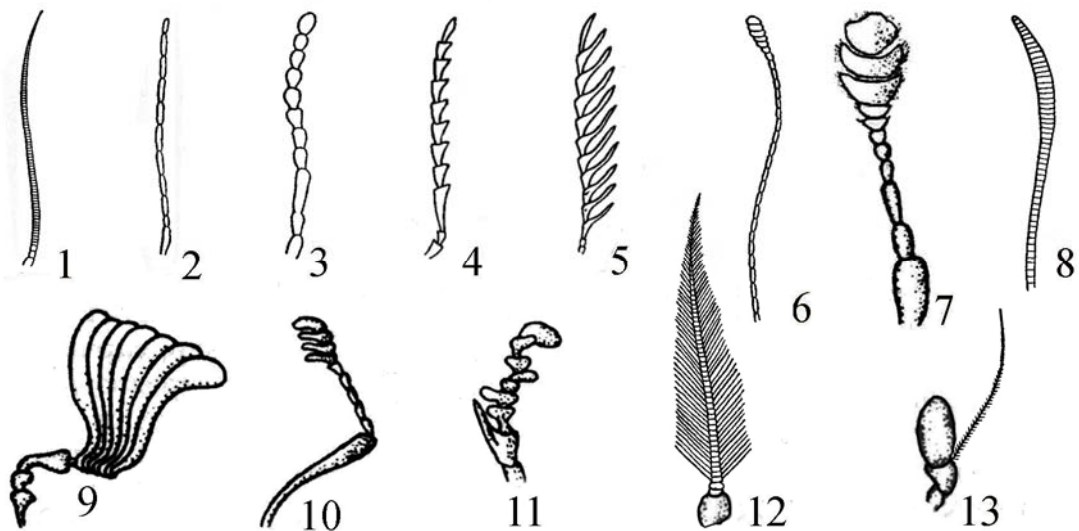


Рис. 3. Різні типи вусиків комах (за Падієм, 1974): 1 – щетинкоподібний (тарган), 2 – ниткоподібний (сарана), 3 – чоткоподібний (борошняний хрущак), 4 – пилчастий (златка), 5 – гребінчастий (жук-ковалик *Corymbites rectinicornis*), 6 - булавоподібний (білан капустяний), 7 – головчастий (жук-мертвоїд *Nicrophorus*), 8 – веретеноподібний (бражник), 9 – пластинчастий (хрущ), 10 – колінчастий (жук-рогач), 11 – неправильний (водолуб великий), 12 – пірчастий (шовкопряд), 13 – щетинконосний (муха роду *Musca*)

Робота 4. Вивчення будови ротового апарату таргана

Розгляньте під бінокляром мікропрепарати і визначте основні типи ротових апаратів комах – таргана, бджоли, самки комара, метелика і мухи.

Детальніше розгляньте і вивчіть особливості будови вихідної форми ротового апарату комах – гризучі ротові органи таргана (рис. 4).

На верхній губі знайдіть зубці надглотівника (епіфаринкса). На верхніх щелепах знайдіть мандибулярні виростки, молярний (корінний) край, ріжучий край мандибули. На нижніх щелепах знайдіть кардо (основний членик), стіпес (стовбур), галею (зовнішню жувальну лопать), лацінію (внутрішню жувальну лопать), максиллярний щупик. На нижній губі знайдіть ментум (підборіддя), субментум, прементум, глоси (язички), параглоси, нижньогубний щупик.

Замалюйте гризучий тип ротового апарату, позначте його основні структури.

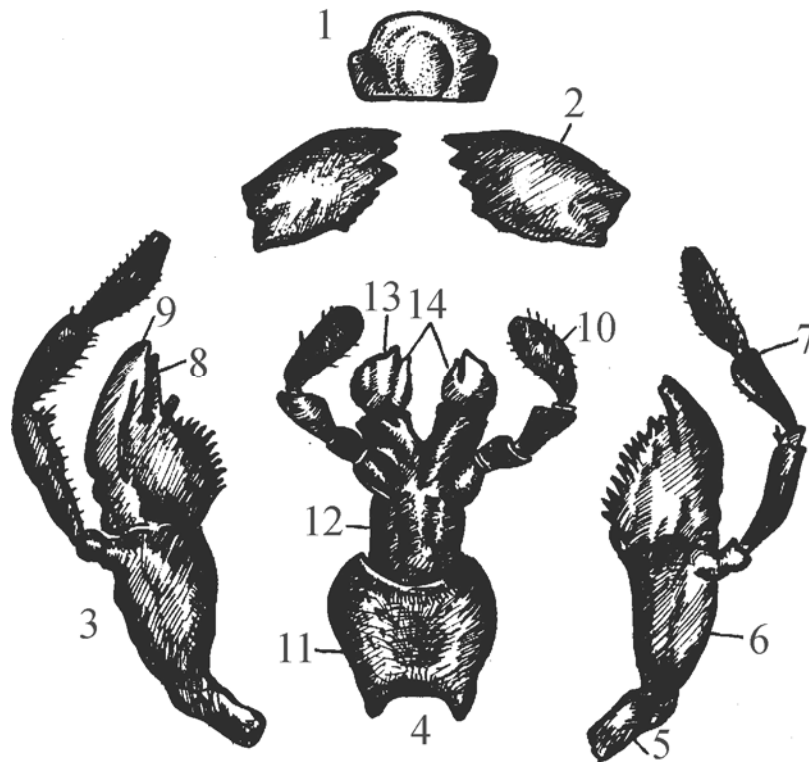


Рис. 4. Ротові органи чорного таргана (за Воронцовим, Мозолевською, 1978):
 1 – верхня губа, 2 – верхні щелепи, 3 - нижні щелепи, 4 – нижня губа, 5 – основний членик, 6 – стовбур, 7 - нижньощелепний щупик, 8 – внутрішня жувальна лопать, 9 – зовнішня жувальна лопать, 10 – нижньогубний щупик, 11 – підпідборіддя, 12 - підборіддя, 13 – додаткові язички, 14 – язички

Література

1. Мозолевская Е. Г. Практикум по лесной энтомологии: Учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Е. Г. Мозолевская, Н. К. Белова, Г. С. Лебедева, Т. В. Шарапа; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М.: АCADEMIA, 2004. – С. 10-16.
2. Падій М. М. Лісова ентомологія / М. М. Падій. – К.: Вища школа, 1974. – С. 5-9.

Лабораторна робота № 3

Тема: Зовнішня будова грудей і черевця комах та їх придатків.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись з особливостями зовнішньої будови грудей, черевця та їх придатків, типами кінцівок і крил.

Матеріал: Постійні препарати різних типів кінцівок, крил, черевця комах; дорослі комахи та личинки з різними придатками черевця (спиртовий матеріал), а також відповідні колекції з музею.

Обладнання: ручні лупи, препарувальні голки, бінокляри.

Контрольні питання

1. Локомоторний відділ, його будова та придатки.
2. Будова і типи ніг.
3. Будова крил, їх типи і походження.
4. Вісцеральний відділ, його будова та придатки.

Інформаційний матеріал

Тергіти грудних відділів називаються послідовно передньо-, середньо- і задньоспинка (рис. 1). Стерніти відповідно: передньо-, середньо- і задньогрудка. Кожний із трьох грудних сегментів на черевній стороні несе по одній парі членистих кінцівок.

Спинні придатки грудного відділу – крила приєднуються до середньо- і задньогрудей. Кожне крило має вигляд тонкої пластинки, натягнутої на каркас жилок – трубкоподібних потовщень пластинки крила. Жилки є повздовжні і поперечні. Головну механічну функцію відіграють нечисленні повздовжні жилки. Товщина, міцність, кількість, взаємне розташування і форми жилок бувають найрізноманітнішими. На крилах розвинуті такі повздовжні жилки: костальна (C), субкостальна (Sc), радіальна (R), серединна або медіальна (M), кубітальна (Cu), анальна (A). Однак у процесі еволюції жилкування крил зазнало змін, що призвело до появи додаткових гілок. У таких випадках вони позначаються порядковою цифрою, наприклад, R₁, R₂, R₃, M₁, M₂, M₃ і т.д. Крім того, на задніх крилах за анальними жилками можуть бути також югальні жилки (Ju), що відіграють важливу роль у складанні задньої частини крил на зразок віяла.

Черевце комах складається з декількох подібних за своєю будовою сегментів. Кінцеві сегменти черевця, зазвичай, сильно змінені або редуковані.

На боках черевця і грудей комахи розташовані дихальця, або стигми, що служать для надходження повітря в трахейну систему.

Різноманітні придатки черевця здебільшого розташовуються на задньому його кінці (восьмому-дев'ятому сегментах).

Хід роботи

Робота 1. Будова грудного відділу комахи

Розгляньте на малому збільшенні під бінокляром і вивчіть особливості будови грудного відділу тіла комахи (таргана, коника, богомола або ін.). Найдіть на комасі передньоспинку і передньогрудку, середньоспинку і середньогрудку, задньоспинку і задньогрудку, плейрити та стигми (рис. 1).

Замалюйте будову грудного відділу комахи і позначте її основні структури.

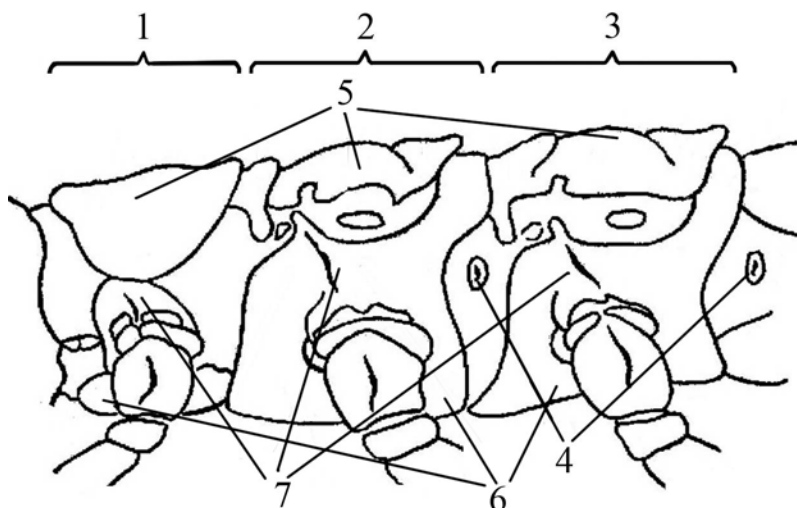


Рис. 1. Сегменти грудного відділу комах (за Шванвічем, 1949):
1 – передньогруди, 2 – середньогруди, 3 – задньогруди, 4 – стигми, 5 – спинки (нотуми), 6 – грудки (стерніти), 7 – плейрити

Робота 2. Будова ноги травневого хруща

Розгляньте на малому збільшенні під бінокляром ходильну ногу травневого хруща (рис. 2) і відзначте на ній основні частини: тазик, овороть, стегно, гомілку, лапку.

Тазик і овороть забезпечують необхідну рухливість ноги. Стегно – це найбільша і найсильніша частина ноги з потужною мускулатурою. Гомілка по довжині

приблизно дорівнює стегну, але тонша за нього. На її вершині є рухомі шпори. Члениста лапка складається з п'яти члеників. Вершина лапки несе пару кігтиків.

Замалюйте будову ноги травневого хруща і позначте її частини.

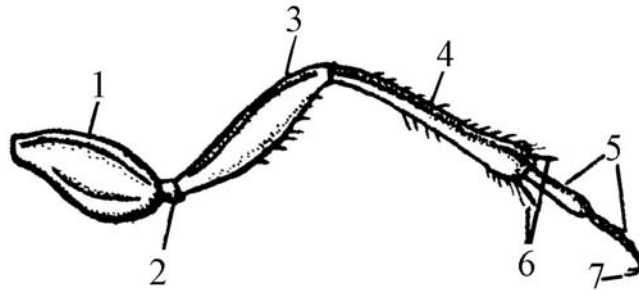


Рис. 2. Ходильна нога травневого хруща (за Падієм, 1974): 1 – тазик, 2 - овороть, 3 – стегно, 4 – гомілка, 5 – членики лапки, 6 – шпори, 7 – кігтик

Робота 3. Будова різних типів ніг

Розгляньте на малому збільшенні під біноклем і вивчіть особливості будови різних типів ніг (рис. 3).

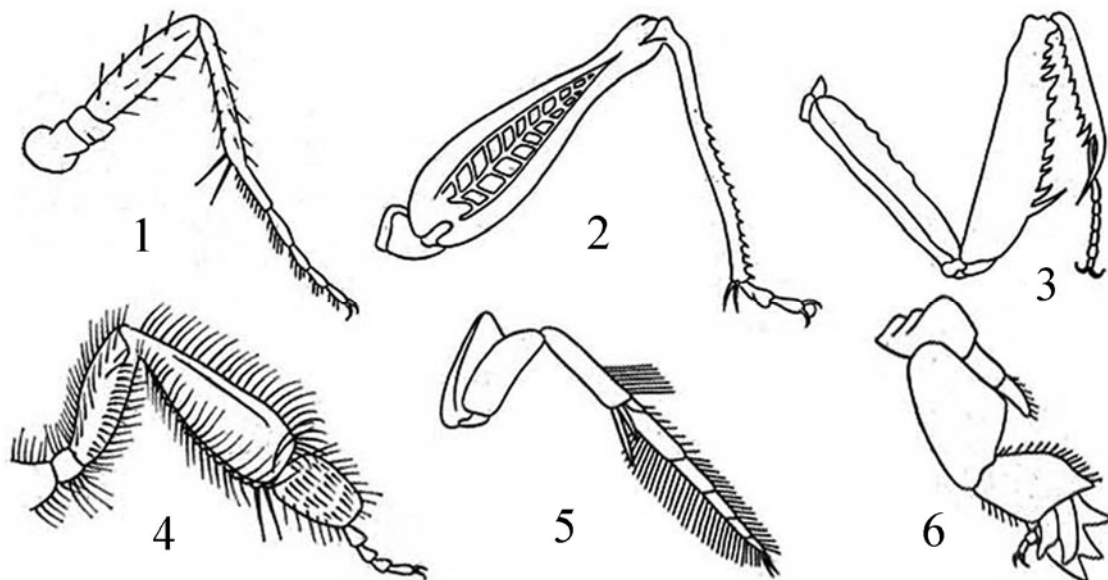


Рис. 3. Типи кінцівок комах (за Захваткіним, 1986): 1 – бігальна (тарган), 2 – стрибальна (коник), 3 – хапальна (богомол), 4 – збиральна (бджола), 5 – плавальна (жук-плавунець), 6 – риюча (вовчок)

На прикладі будови ніг добре видно залежність адаптивної морфології

комахи від способу життя. Так, комахи, що живуть у ґрунті, мають ноги, пристосовані для риття; водяні комахи мають ноги, що служать для плавання, і т. п. Зверніть увагу на те, що загальний план будови кінцівки у всіх комах загалом залишається приблизно однаковим. Є випадки зміни числа головних частин ноги. Зверніть увагу, на відсутність овороті у стрибальній нозі саранових чи, навпаки, подвоєння овороті у нозі деяких перетинчастокрилих. Знайдіть на постійних препаратах і в колекційних екземплярах комах усі деталі будови ніг. Визначте типи ніг у 4-5 комах, представлених у наборах.

Замалюйте різні типи ніг комах. Позначте їх типи і вкажіть приклади комах, яким вони належать.

Робота 4. Будова крила комах

Використовуючи ручну лупу і бінокулярний мікроскоп, на запропонованих препаратах і музейних екземплярах комах знайдіть і розгляньте будову крила та основні жилки крил. Формою крило нагадує трикутник. Розрізняють основу крила, задній кут і вершину. Край від основи до вершини називається переднім краєм крила, від вершини до заднього кута – зовнішнім, а від заднього кута до основи – внутрішнім (рис. 4).

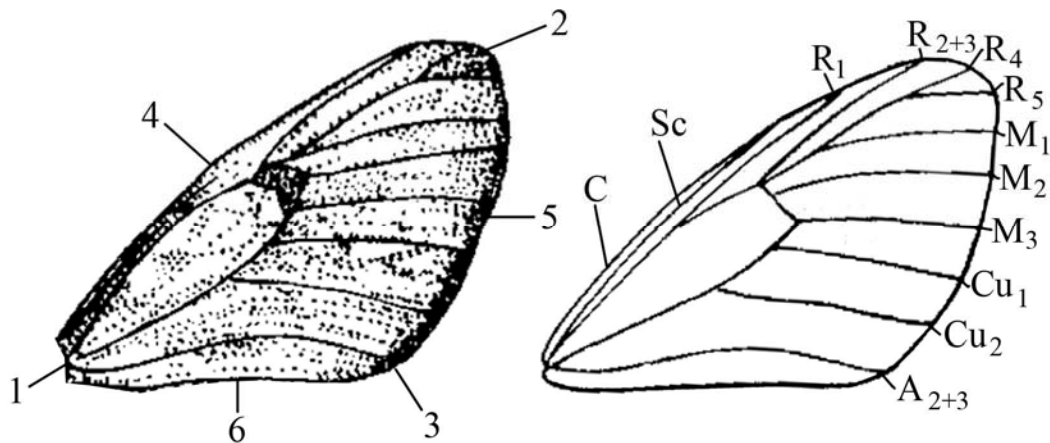


Рис. 4. Будова і жилкування крила білана жилкуватого.

Кути крила: 1 – основа крила, 2 – зовнішній кут, 3 – задній кут.

Краї: 4 – передній (костальний) край, 5 – зовнішній край, 6 – задній край.

Повздовжні жилки: С – костальна, Sc – субкостальна, R – радіальна, М – серединна чи медіальна, Cu – кубітальна, А – анальна

На прикладі білана жилкуватого (*Aporia crataegi*) розгляньте особливості будови і жилкування крила (рис. 4). Під мікроскопом на великому збільшенні

ознайомтеся з будовою лусочок на крилах метелика.

Замалюйте схему будови крила з позначенням основних жилок і частин (кути, краї).

Робота 5. Типи крил комах

Розгляньте під бінокляром і вивчіть особливості будови різних типів крил (рис. 5).

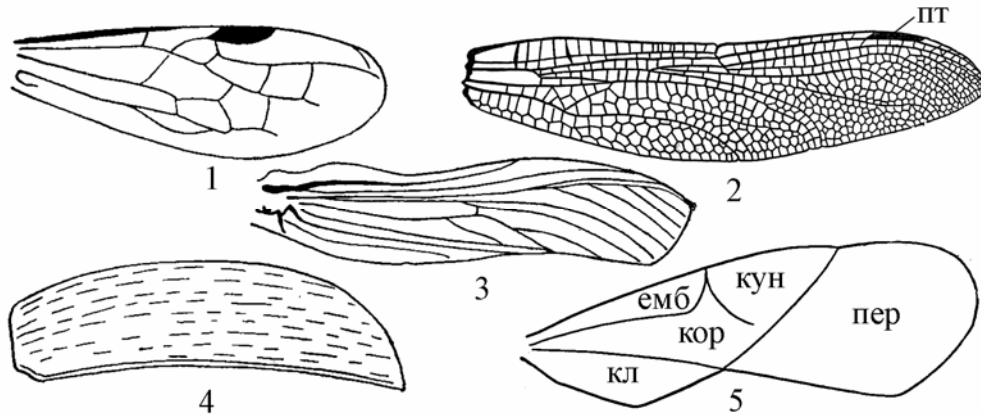


Рис. 5. Типи крил комах: 1 – перетинчасте (переднє крило пильщика); 2 - сітчасте (переднє крило бабки); 3 – шкірясте крило (переднє крило таргана); 4 – рогове (елітра – переднє крило жука); 5 – напівнадкрило (напівелітра – переднє крило клопа): пт – крилове вічко (птеростигма), емб- емболіум, кун - кунеус, кл – клавус, кор – коріум, пер – перетиночка.

За величиною, формою і консистенцією крила різноманітні. У давньокрилих комах (бабки, одноденки, скорпіонові мухи) жилки розташовані у вигляді густої сітки, і число чарунок на одному крилі перевищує 20. У новокрилих комах (метеликів, двокрилих, перетинчастокрилих) крило перетинчасте, при цьому число замкнутих чарунок менше 20. За ступенем твердості хітину обидві пари крил можуть бути однорідними або різнорідними. У першому випадку обидві пари однакові перетинчасті, наприклад у метеликів, бабок, перетинчастокрилих. У другому випадку – передні крила можуть бути твердими або роговими (у жуків) або шкірястими (у коника), а задні залишаються перетинчастими. У клопів різнорідність будови характерна для першої пари крил: основна половина переднього крила твердошкіряста, а верхня частина – перетинчаста. Перетинчасті крила комах можуть

залишатися прозорими, голими (у бабок, бджіл), або бувають вкриті лусочками (метелики) чи волосками (волохокрильці).

Замалюйте різні типи крил і зробіть необхідні позначення.

Робота 6. Будова черевця комах і його типи

Використовуючи ручну лупу і біноклярний мікроскоп розгляньте особливості будови черевця у різних комах. Розтягніть черевце комах на кінцях пінцета, знайдіть межі сегментів та їх частини (тергіти, стерніти і плевральні мембрани черевних кілець) та розташування дихалець.

У твердокрилих та більшості комах знайдіть сидяче черевце; у риючих ос, їздців, мурах – стеблисте (з довгою перетяжкою) та у бджолиних – висяче (з короткою перетяжкою).

Замалюйте і позначте основні типи черевця у комах (рис. 6).

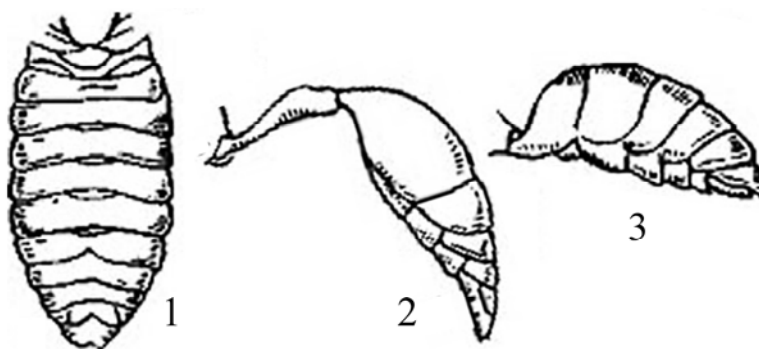


Рис. 6. Типи черевця у комах (за Бондаренком, Поспеловим, Персовим, 1991): 1 – сидяче, 2 – стебель часте, 3 – висяче

Робота 7. Придатки черевця комах

На колекційному матеріалі на малому збільшенні біноклярного мікроскопа розгляньте видозмінені черевні кінцівки комах.

Знайдіть у самця таргана на кінці черевця нечленисті паличкоподібні грифельки і парні хвостові придатки десятого сегменту – церки, а у щипавки – міцні придатки у вигляді кліщів – форцепси (церки).

Розгляньте статеві придатки, або гонапофізи – яйцеклад самки (у коника) і копулятивні придатки самця (у таргана, або коника).

Жало (видозмінений яйцеклад) розгляньте у бджоли, або осі.

Замалюйте різні типи придатків черевця комах (рис. 7) і позначте їх структури.

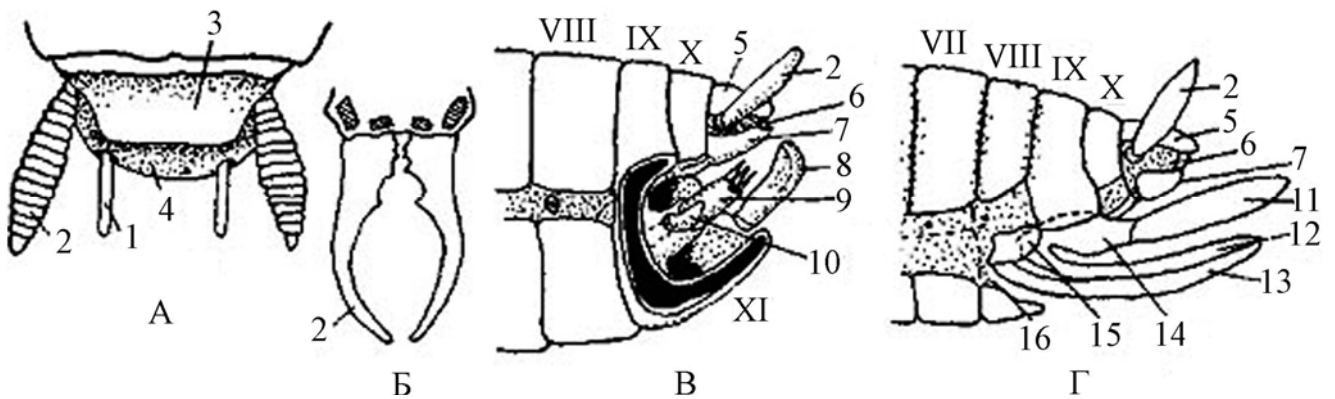


Рис. 7. Придатки черевця комах (за Бей-Бисенком, 1971): А – самець таргана; Б – самець щипавки; В – вершина черевця самця коника з геніталіями; Г – те ж саме, самки з яйцекладом:

1 – грифельок, 2 – церка, 3 – анальна пластинка, 4 – генітальна пластинка, 5 - епіпрокт, 6 – анальний отвір, 7 – парапрокт, 8 – вальва, 9 – пеніс, 10 - парамера, 11 – третя пара стулок яйцеклада, 12 – друга пара стулок яйцеклада, 13 – перша пара стулок яйцеклада, 14 – друга яйцекладна пластинка, 15 – перша яйцекладна пластинка, 16 – статевий отвір, VI–XI – відповідні сегменти черевця

Література

1. Мозолевская Е. Г. Практикум по лесной энтомологии: Учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Е. Г. Мозолевская, Н. К. Белова, Г. С. Лебедева, Т. В. Шарапа; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М.: АCADEMIA, 2004. – С. 15-21.
2. Падій М. М. Лісова ентомологія / М. М. Падій. – К.: Вища школа, 1974. – С. 9-13.

Лабораторна робота № 4

Тема: Внутрішня будова комах

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись з особливостями їх внутрішньої будови.

Матеріал: Живі чи фіксовані в спирті екземпляри чорного таргана (*Blatta orientalis*). Набір комах на пластинці – коник, кобилка, цвіркун, цикада, великі гусениці метеликів (у пробірках із спиртом).

Обладнання: Бінокулярні мікроскопи і мікроскопи “Біолам”, препарувальні ванночки з восковим покриттям дна, предметні і накривні скельця, хлороформ чи ефір, гліцерин, фізіологічний розчин, піпетки, вата, сухі морилки, очні пінцети, очні ножиці з тонкими кінцями, препарувальні голки, шпильки з головою.

Контрольні питання

1. Шкірні покриви комах, їх будова і функції.
2. М'язова система.
3. Порожнина тіла, її походження та розміщення внутрішніх органів.
4. Будова та функції жирового тіла.
5. Травна система, основні відділи травного тракту.
6. Дихальна система.
7. Кровоносна система.
8. Будова і функції серця.
9. Видільна система.
10. Особливості будови статевої системи.
11. Нервова система. Органи чуття.

Інформаційний матеріал

Порожнина тіла комах поділена двома тонкостінними перетинками – діафрагмами – на три відділи, що добре видно на поперечному розрізі (рис. 1). Верхня діафрагма відокремлює перикардальний (навколосерцевий) відділ, де розміщується орган кровообігу – спинна судина (серце). Нижня діафрагма відокремлює перинейральний (навколонервовий) відділ, тут розташований черевний нервовий ланцюжок. Між цими відділами знаходиться найбільший вісцеральний (внутрішній) відділ, де зосереджені органи обміну (травна і видільна системи, жирове тіло) і репродуктивні органи.

Серце являє собою довгу трубку з тонкими стінками, поділену на камери (рис. 2). На його стінках є остії – пари бічних отворів через які гемолімфа надходить у серце з навколишньої порожнини. На задньому кінці серце сліпо замкнене, а на передньому переходить в аорту, яка вільно відкривається в області голови.

Жирове тіло – найважливіший елемент внутрішніх органів комах, що забезпечує їхню життєдіяльність (нагромадження запасних живильних речовин, участь у процесі виділення екскретів).

Кишечник комахи завдовжки значно перевищує тіло комахи. Передній відділ складається з ротової порожнини, стравоходу, вола і м'язового шлунку. Завдяки хітиновим зубцям і складкам, що вистилають м'язовий шлунок, він твердий на дотик. Середня кишка, або власне шлунок, не поділена на відділи. Вона однорідна по ширині і відносно коротка. На межі з передньою кишкою у таргана розташовані сліпі відростки.

Третій, або задній, відділ кишечника поділяється на тонку, товсту і пряму кишки. На межі середньої і задньої кишок знаходиться пілоричний відділ, куди впадають мальпігієві судини – орган виділення комах. Вони виглядають як тонкі переплутані нитки, що відходять від кишечника. Внутрішня поверхня заднього відділу кишечника вистелена хітином.

Дихальна система комах складається з трахей і трахеол, які пронизують стінки усіх внутрішніх органів. Уздовж тіла тягнуться шість головних стовбурів, що зв'язані між собою в кожному сегменті поперечними трубками (рис. 4). Крім того, від основних стовбурів відходять розгалуження, які звужуються і проникають в усі органи і тканини. Закінчуються вони дрібними трубками – трахеолами, що пронизують навіть клітини комах. Із зовнішнім середовищем трахеї з'єднані за допомогою стигм, розташованих симетрично з боків тіла.

Статевий апарат самок (рис. 5) складається з парних яєчників, парних яйцепроводів, які з'єднуються в непарний яйцевід або піхву, сім'яприймача, додаткових залоз і яйцекладу. Яєчники складаються з яйцевих трубок, число яких у комах різне.

У самців статеві залози представлена парою сім'яників, вивідні шляхи – парою сім'япроводів і сім'явивідним каналом, з якого сперматозоїди через копулятивний орган виходять назовні (рис. 5).

Центральна нервова система комах представлена надглотковим і підглотковим гангліями, що з'єднанні поперечними нервовими тяжами у навкологлоткове кільце, і черевним нервовим ланцюгом, який знаходиться у грудному і черевному відділах тіла. Черевний нервовий ланцюг складається з гангліїв (рис. 6), кожен з яких містить дві половинки, які з'єднані між собою

поперечними нервовими тяжами – комісурами. Ганглії двох сусідніх сегментів з'єднуються поздовжніми нервовими тяжами – коннективами.

З нервовою системою пов'язані органи чуття. Чутливі ділянки кутикули, що мають прозору структуру, виконують функції органів зору. Вони представлені очима двох типів: складними, або фасетковими, і простими, або вічками. Прості вічка у свою чергу бувають двох типів: дорсальні – у деяких імаго і латеральні – у личинок комах з повним перетворенням. Перші розташовуються на лобі і на тім'ї, зазвичай їх 3.

Окрім зорових, комахи мають органи дотику, нюху, смаку і слуху. Основною одиницею органу чуття служить сенсила. Сенсили розкидані по тілу комах поодиноці або зібрані у групи. Найпростішими є сенсили, що сприймають механічне подразнення (дотикові або тактильні сенсили), основу такої сенсили утворює волосок, рухомо зчленований із кутикулою. Чутливі ділянки кутикули, що мають мембрану структуру, є органами слуху. Нюхові і смакові сенсили різноманітні за формою – щетинки, конусоподібні придатки, пластинки і тому подібне. Органи дотику розташовані здебільшого на кінцівках тіла. Органи нюху розвинені на вусиках. Органи смаку зосереджені на нижньощелепних і нижньогубних придатках. Органи слуху мають різну будову і розташування.

Хід роботи:

Робота 1. Анатомія комах на розтині

На початку заняття необхідно за допомогою парів ефіру чи хлороформу заморити комаху (таргана, або цвіркуна). При відсутності живого матеріалу в крайньому випадку можна скористатися фіксованими комахами. Потім комаху готують до препарування: обрізають вусики, крила і ноги.

Зробіть розтин комах, розгляньте під час розтину її кровonosну, травну, дихальну, статеву і нервову системи та органи чуття. Позначте відпрепаровані органи.

Техніка препарування:

- 1) Візьміть таргана в ліву руку спиною догори і головою від себе і

тонкими ножицями проведіть поздовжній бічний розріз сегментів (на стику тергітів і плейритів черевця і грудей, починаючи ззаду і до голови). Розріз слід робіть по плейральній лінії.

2) Потім поверніть його головою до себе і проведіть аналогічний поздовжній розріз з іншої сторони.

3) Бічні розрізи з'єднайте поперечними розрізами біля голови і на границі між сьомим і восьмим тергітами черевця. Із розрізів появиться білуватий, сироподібний вміст – жирове тіло.

4) Помістите таргана на дно препарувальної ванночки, прикріпіть його дрібними шпильками за передній і задній кінці і залийте водою.

5) Спинну частину покривів обережно, починаючи з одного краю, підніміть пінцетом і тонкими ножицями підріжте м'язи і трахеї, що зсередини утримують тергіти. Відпрепаровану спинку, перевернувши внутрішньою стороною догори, прикріпіть голками до дна ванночки. Позначте її відповідним номером.

6) Розгляньте спинну кровоносну судину. Знайдіть крилоподібні м'язи. Позначте їх відповідними номерами.

7) Кишечник оточений часточками жирового тіла. Воно заважає препаруванню і розгляду внутрішніх органів таргана. Часточки жирового тіла потрібно обережно вилучити і позначити відповідним номером..

8) Для зручності розгляду внутрішніх органів травну систему (не розриваючи її) відведіть убік, обережно захопивши волю пінцетом чи підваживши його знизу кінчиком препарувальної голки, і закріпіть її в такому положенні голками на дні ванночки. Одночасно відокремте від кишечника інші органи. Позначте відповідними номерами: стравохід, слинну залозу, волю, м'язовий шлунок, сліпі відростки, середню кишку, товсту кишку, мальпігієві судини.

Ретельно розгляньте і вивчіть будову внутрішніх органів чорного таргана, які розташовані у порожнині тіла.

Замалуйте схему поперечного перерізу тіла комахи і позначте внутрішні органи і структури (рис. 1).

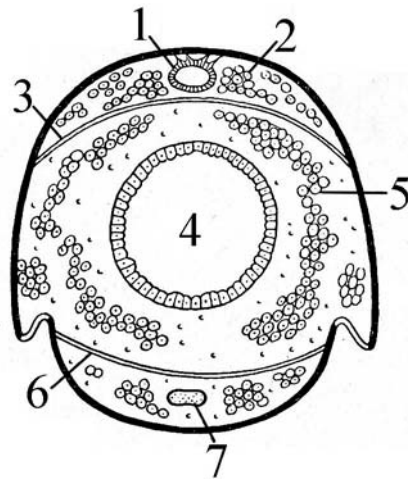


Рис. 1. Схема поперечного перерізу тіла комахи (за Бей-Биєнком, 1971): 1 - спинна судина, 2 - перикардiальні клітини, 3 – верхня діафрагма, 4 – просвіт кишечника, 5 - жирове тіло, 6 – нижня діафрагма, 7 – черевний нервовий ланцюжок

Робота 2. Будова кровоносної системи і серця комахи

Розгляньте кровоносний орган комахи – серце на внутрішній поверхні дорзальної частини черевця і грудей.

Замалюйте спинну кровоносну судину, позначте його камери, крилоподібні м'язи та аорту (рис. 2).

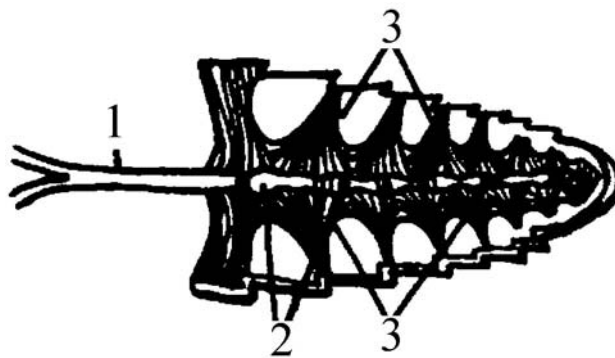


Рис. 2. Кровоносна система комахи (за Бей-Биєнком, 1971): 1 – аорта, 2 - серцеві камери, 3 - крилоподібні м'язи

Робота 3. Будова травної і видільної системи комахи

На відпрепарованому таргані розгляньте будову травної і видільної системи. Для вивчення травної системи відокремте кишечник від часточок жирового тіла і виведіть його за межі тіла. Знайдіть основні частини переднього, середнього і заднього відділів кишечника (рис. 3).

Замалюйте травний апарат комах, позначивши на рисунку всі його частини, виділіть при цьому органи виділення – мальпігієві судини.

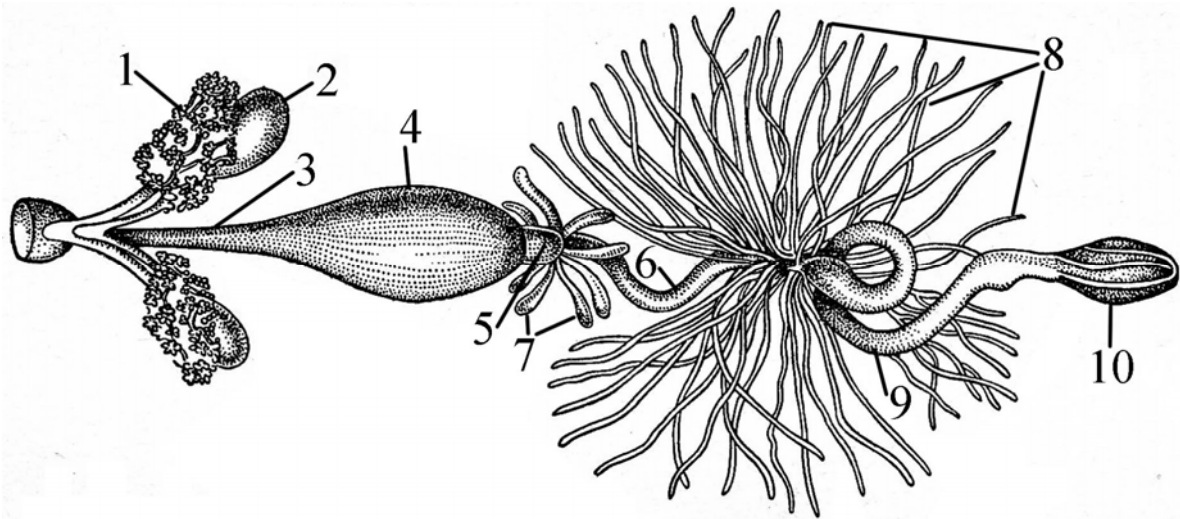


Рис. 3. Травна система чорного таргана (за Бей-Бієнком, 1971):
 1 - слинна залоза, 2 – резервуар слинної залози, 3 – стравохід, 4 – воло, 5 - м'язовий шлунок, 6 – середня кишка, 7 – сліпі відростки, 8 – мальпігієві судини, 9 – задня кишка, 10 - пряма кишка.

Робота 4. Будова дихальної системи комах

Розгляньте під бінокляром при падаючому світлі на малому і великому збільшенні елементи дихальної системи відпрепарованого таргана (рис. 4).

Трахеї, мають вигляд сріблястих трубочок різного діаметру; при обережному препаруванні можна виявити дві великі бічні трахеї, які мають характерне спіральне потовщення.

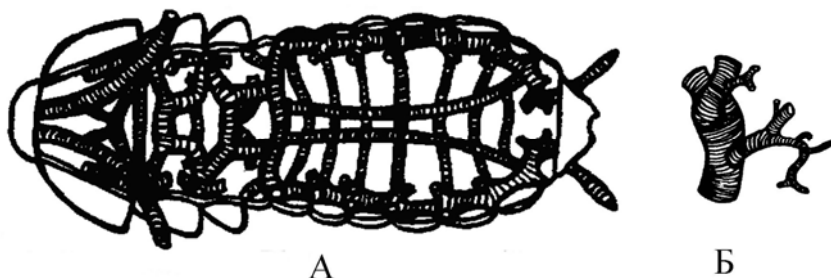


Рис. 4. Дихальна система чорного таргана (за Захваткіним, 1986):
 А – найголовніші стовбури трахей (вигляд з дорзальної сторони);
 Б - поперечна посмугованість трахейного стовбура і характер його розгалуження

Замалюйте найголовніші стовбури трахей таргана і ділянку трахеї і трахеоли.

Робота 5. Вивчення статевої системи комах

Розгляньте під бінокулярним мікроскопом на малому збільшенні у відпрепарованій комахі структури статевої системи. Статева система комах складається із статевої залози, вивідних шляхів і статевих придатків (рис. 5).

Замалюйте статеві апарати самця і самки чорного таргана.

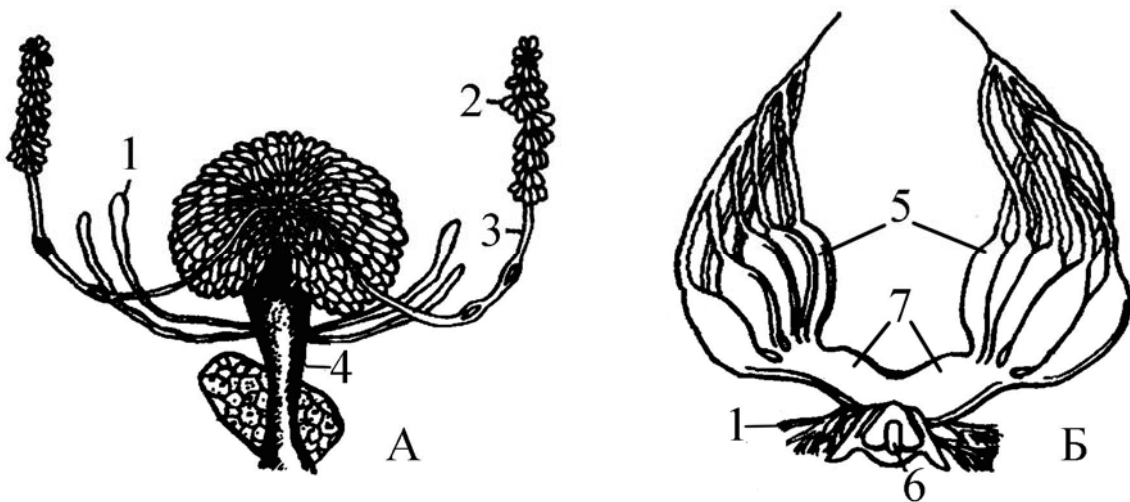


Рис. 5. Статевий апарат самця (А) і самки (Б) чорного таргана (за Івановим та ін., 1983): 1 – придаткові залози, 2 – сім'яник, 3 – сім'япроводи, 4 – сім'явивідний канал, 5 – яєчники, 6 – піхва, 7 – яйцепроводи

Робота 6. Вивчення нервової системи комах та їх органів чуття

Центральну нервову систему комахі зручно розглядати після видалення з порожнини тіла кишечника і статевих органів. Тоді на внутрішній поверхні стернітів добре помітно світлий ланцюжок гангліїв і нервові тяжі, що їх зв'язують (рис. 6). Зверніть увагу: грудні ганглії більші, ніж черевні.

Замалюйте черевний нервовий ланцюжок і позначте ганглії.

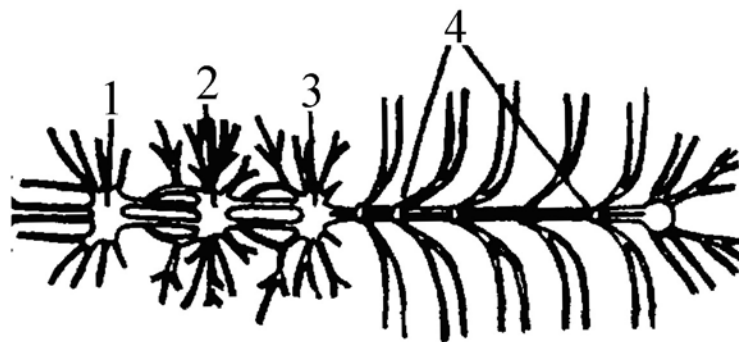


Рис. 6. Черевний нервовий ланцюжок чорного таргана (за Падієм, 1974):
1-3 – перший, другий і третій грудні ганглії; 4 – черевні ганглії

Розгляньте під бінокулярним мікроскопом слухові органи коника і кобилки. У коників слуховий апарат розташований усередині гомілок передніх ніг, на поверхні яких відкривається двома щілинами; у саранових слухові (тимпанальні) органи розвинені по боках першого черевного сегмента у вигляді порожнин, прикритих тонкою перетинкою.

Розгляньте під бінокулярним мікроскопом прості вічка у комах. У цикади на лобі знайдіть 3 дорзальні вічка. У гусениць знайдіть латеральні вічка, які знаходяться по боках голови, кількість їх коливається від однієї до семи пар.

Література

1. Ижевский С. С. Лесная энтомология / С. С. Ижевский, А. В. Селиховкин, Е. Г. Мозолевская; под ред. Мозолевской Е. Г. – М.: АCADEMIA, 2010. – С. 20-40.
2. Падій М. М. Лісова ентомологія / М. М. Падій. – К.: Вища школа, 1974. – С. 14-26.

Лабораторна робота № 5

Тема: Розвиток комах.

Мета: Ознайомитись з основними типами постембріонального розвитку комах та фазами розвитку. Навчитись розрізняти різні типи яйцекладок, личинок і лялечок комах.

Матеріал: Набори кладок яєць золотоочки, соснового і кільчастого коконопрядів, лунки сріблястої, вербової хвилівки, глодової листовійки, золотогуза, непарного шовкопряду; набори личинок і імаго комах з 3-5-и представників комах із неповним перетворенням (таргани, коники, цикади, клопи) та із 5-7-и комах з повним перетворенням (жуки: туруни, листоїди або мертвоїди, довгоносики; метелики: білани, німфаліди, совки, справжні пильщики, травневі хрущі (личинки різних віків), волочниці (у спирті); оси, бджоли, мухи); набори лялечок з 7-10 комах (жука-вусача, метеликів, пупарії мух, кокони соснового шовкопряду, соснового пильщика), зразки захисних пристосувань – кокони, ґрунтові колиски.

Обладнання: Чашки Петрі, пінопластові пластинки, пінцети, препарувальні голки, лупи, бінокулярні мікроскопи, таблиці для визначення.

Контрольні питання

1. Ембріональний розвиток комах.
2. Основні типи постембріонального розвитку комах.
3. Гістоліз і гістогенез у комах.
4. Класифікація типів личинок комах.
5. Провізорні органи личинок комах.
6. Основні типи лялечок комах.

Інформаційний матеріал

Комахи впродовж всього індивідуального розвитку, або онтогенезу, проходять три або чотири фази: яйця, личинки, лялечки (не у всіх) й імаго (дорослої комахи).

Яйце зовні покрите щільною оболонкою, шкаралупою або хоріоном. Хоріон нерідко має виразну мікроструктуру, яка служить характерною ознакою при визначенні яєць. На поверхні хоріону часто виявляється мікропіле – отвір для проходження сперматозоїдів при заплідненні.

Розташування яєць як взаємне, так і по відношенню до субстрату дуже різноманітне. Яйця відкладаються поодиночі і купками. При цьому яйця в кладці можуть розташовуватись правильними рядами або безладно, в один або декілька шарів. Вони можуть бути відкладені на різні частини рослини або всередину його тканин, на тварину або всередину її тіла, в ґрунт або у воду.

Яйця можуть бути прикриті захисними покривами: виділеннями залоз, пушком і волосками, екскрементами, частинками субстрату.

За морфологічними ознаками яєць, розташуванню, типу кладки можна визначити вид шкідника.

Личинки комах з неповним перетворенням на вигляд подібні на дорослу комаху (імагоподібні). Вони близькі до імаго морфологічно і біологічно, ведуть подібний спосіб життя. Відрізняються від імаго меншими розмірами тіла, недорозвиненими крилами, відсутністю статевої системи.

Тіло личинки комах з неповним перетворенням розчленоване на груди і черевце; крила з'являються у вигляді зовнішньої складки шкіри на краю грудного сегменту; вони збільшуються з кожною линькою і поступово досягають остаточної величини і форми.

У деяких комах з неповним перетворенням, чії личинки мешкають в іншому середовищі і ведуть інший спосіб життя, ніж імаго (бабки, цикади), при загальній подібності до імаго виявлені тимчасові або провізорні органи, необхідні лише личинці і відсутні в дорослій фазі.

Личинки комах з повним перетворенням різко відрізняються за будовою від імаго. Тіло личинки складається з серії подібних сегментів, розчленовування на груди і черевце немає. Розрізняють наступні основні групи личинок комах з повним перетворенням.

Камподеподібні – личинки з чітко вираженою головою, бігальними грудними ногами, витягнутим сплющеним тілом і сильно хітинізованим грудним відділом. На голові помітні вусики і гризучий ротовий апарат. На кінці черевця часто є церки. Личинки дуже рухливі і на вигляд подібні на первиннобезкрилих комах з роду *Campodea*.

Гусеницеподібні личинки мають добре виражену голову, подовжене червоподібне тіло, розвинені грудні і несправжні черевні ноги. Останні є шкірними виростами, які мають гачки. Пересуваються ці личинки хвилеподібними рухами за допомогою ніг обох типів. Розрізняють справжніх гусениць (число несправжніх ніг 2–5 пар) і несправжніх гусениць (число несправжніх ніг 7–8 пар).

Червоподібні личинки безногі або мають тільки грудні ноги, голова

розвинена або відсутня, рух здійснюється за допомогою всього тіла. Розрізняють три групи червоподібних личинок: 1) з головою і грудними ногами; 2) з головою, але без ніг; 3) без голови і без ніг.

Личинки комах у процесі розвитку проходять декілька віків або стадій. Окремий вік личинок відрізняється один від одного за величиною, іноді за забарвленням тіла і деяким деталям будови (наприклад, за ступенем розвитку крил у личинок з неповним перетворенням). Вік личинок комах з повним перетворенням визначають за шириною головної капсули, оскільки довжина тіла – величина мінливіша і залежить від багатьох умов.

Личинка останнього віку у комах з повним перетворенням линяє ще раз і перетворюється на лялечку.

Тіло лялечки розчленоване на груди і черевце і має всі властиві імаго придатки, складені на вентральній стороні. Розрізняють три типи лялечок: у відкритих або вільних придатки лежать вільно; у покритих вони прирастають до тіла; барильцеподібні (несправжні) лялечки, або пупарії мають затверділу останню личинкову шкірку, усередині якої лежить відкрита лялечка.

У лялечок, що знаходяться в стані зовнішнього спокою, часто розвинені захисні утвори у вигляді особливого кокона або структур із воскоподібних речовин. Кокони робляться комахами із ґрунту, живильного субстрату, личинкових шкірок і екскрементів, із шовкових ниток, які виділяються спеціальними шовковидільними залозами. Останній тип кокона властивий багатьом метеликам. Кокони, зіткані з шовку, різні за щільністю, шаруватістю, характером плетіння, забарвленням, формою.

За будовою личинок, лялечок і коконів можна визначити вид шкідника. Для цього використовують визначники личинок і лялечок, які складені для найважливіших груп шкідників лісу.

Хід роботи

Робота 1. Визначення типів яєць комах і способів кладки

Розгляньте яйця і яйцекладки комах під ручною лупою і бінокулярним мікроскопом. Зверніть увагу на форму яєць (стебельчата, куляста, овальна,

бобоподібна, бочкоподібна, пляшкоподібна, плеската та ін.), структуру хоріону (гладка, борозниста, дрібнопориста, гребінчаста та ін.), розташування і будову мікропілярного апарату, колір і малюнок оболонки яєць. Опишіть запропоновані в наборі кладки яєць за такою формою: кладка відкрита або захищена (покрита), де розташована, форма кладки, приблизна кількість і розташування яєць у кладці, колір яєць, скульптура хоріону.

Замалюйте різні типи яєць (рис. 1).

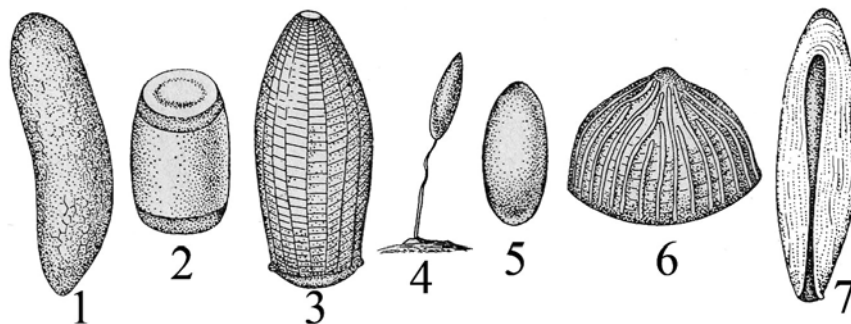


Рис. 1. Яйця комах (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – сарани, 2 - клопа, 3 – метелика-білана, 4 – золотоочки, 5 – жука-листоїда, 6 – метелика-совки, 7 – капустяної мухи

Робота 2. Визначення основних типів личинок

При вивченні матеріалу личинок комах їх поділяють на дві групи: імагоподібних і неімагоподібних (рис. 2), тобто личинок з повним і неповним перетворенням.

Розгляньте імагоподібних личинок таргана, цикади і клопа, відзначте риси подібності і відмінності між ними і дорослими комахами.

Неімагоподібних (з повним перетворенням) личинок поділяють на шість груп за типами і підтипами: камподієподібних (один тип), червоподібних (три підтипи), гусеницеподібних (два підтипи). Розгляньте запропонованих в наборі личинок комах з повним перетворенням, визначте приналежність їх до певного типу.

Замалюйте імагоподібних личинок (клопа і бабки) та неімагоподібних личинок кожної групи. Вкажіть особливості їх будови (форму тіла, голови,

наявність і число пар ніг).

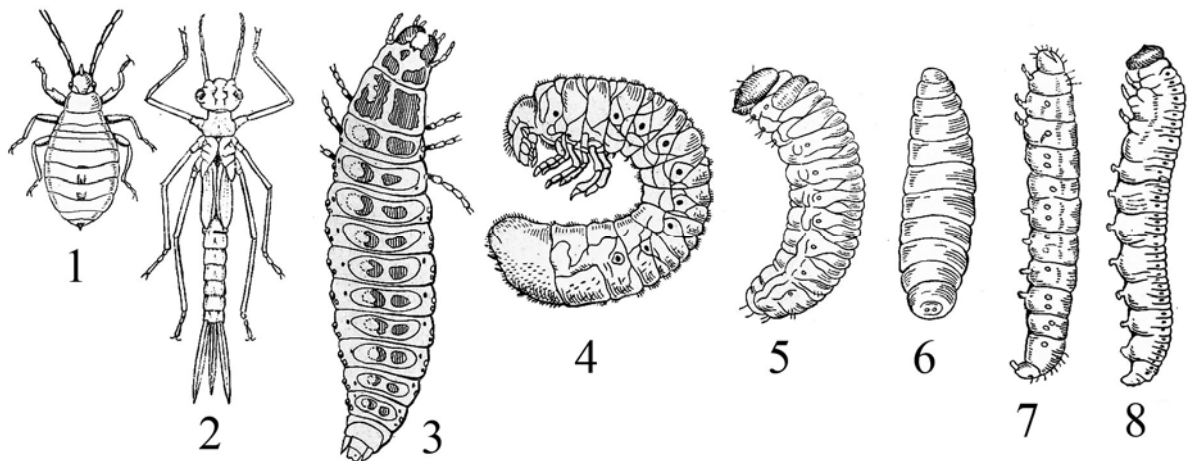


Рис. 2. Типи личинок (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1-2 – імагоподібні личинки: 1 – личинка клопа, 2 - личинка бабки (наяда), 3-8 – неімагоподібні личинки: 3 – камподієподібна личинка туруна, 4-6 – червоподібні личинки (4 – хруща, 5 – довгоносика, 6 – мухи), 7-8 – гусеницеподібні личинки (7 – справжня гусінь метелика, 8 – несправжня гусінь пильщика)

Робота 3. Визначення типів лялечок комах

Розподіліть отриманий набір лялечок на три групи: відкриті, покриті та барильцеподібні (рис. 3).

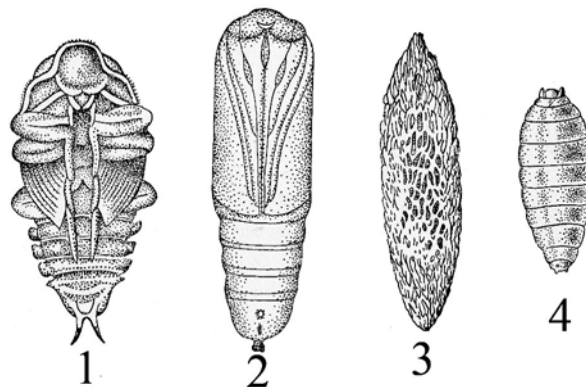


Рис. 3. Типи лялечок і коконів комах (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – відкрита лялечка жука, 2 – покрита лялечка метелика, 3 – справжній (пухкий) кокон метелика, 4 – барильцеподібна лялечка (пупарій) мухи.

Розгляньте особливості будови лялечок метелика, жука і пупарія мухи, відзначте риси їх подібності і відмінності. За допомогою визначника шкідників лісу визначте всіх лялечок до ряду і родини і запишіть їх характерні ознаки,

потім ознайомтесь із захисними пристосуваннями комах – коконами, які утворюють личинки перед заляльковуванням. Розгляньте різні типи коконів, які запропоновані в наборі.

Замалюйте основні типи лялечок комах і кокон метелика.

Література

1. Ижевский С. С. Лесная энтомология / С. С. Ижевский, А. В. Селиховкин, Е. Г. Мозолевская; под ред. Мозолевской Е. Г. – М.: АCADEMIA, 2010. – С. 41-57.
2. Ильинский А. И. Определитель вредителей леса / А. И. Ильинский. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 392 с.
3. Падій М. М. Лісова ентомологія / М. М. Падій. – К.: Вища школа, 1974. – С. 26-36.

Рекомендована література

Основна:

1. Ижевский С. С. Лесная энтомология / С. С. Ижевский, А. В. Селиховкин, Е. Г. Мозолевская; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М.: АCADEMIA, 2010. – 432 с.
2. Мозолевская Е. Г. Практикум по лесной энтомологии: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. Г. Мозолевская, Н. К. Белова, Г. С. Лебедева, Т. В. Шарапа; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М.: АCADEMIA, 2004. – 272 с.
3. Падій М. М. Лісова ентомологія / М. М. Падій. – К.: Вид-во УСТА, 1993. – 352 с.

Для поглибленого вивчення курсу:

4. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – М.: Высш. школа, 1980. – 416 с.
5. Белошапкин С. П. Словарь-справочник энтомолога / С. П. Белошапкин, Н. Г. Гончаров, В. В. Гриценко и др. – М.: Нива России, 1992. – 334 с.
6. Бондаренко Н. В. Общая и сельскохозяйственная энтомология / Бондаренко Н. В., Поспелов С. М., Персов М. П. – Л.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
7. Воронцов А. И. Практикум по лесной энтомологии: Учеб. пособие для лесохоз. специальностей вузов. Изд. 2-е, испр. и доп. / А. И. Воронцов, Е. Г. Мозолевская. – М.: Высш. школа, 1973. – 255 с.
8. Жизнь животных: в 7 т.: Т.3. Пауки и насекомые / под ред. Зенкевича Л. А. – М.: Просвещение, 1969. – 637 с.
9. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии / Ю. А. Захваткин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 320 с.
10. Иванов А.В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Типы: Кольчатые черви, Членистоногие: Учеб. пособие для студентов биолог. спец. ун-тов, Ч. 2. / А. В. Иванов, А. С. Мончадский, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков – М.: Высшая школа, 1983. — 543 с.
11. Ильинский А. И. Определитель вредителей леса / А. И. Ильинский. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 392 с.
12. Лесная энциклопедия: В 2 т.: Т. 1: Абелия – Лимон. / Гл. ред. Г. И. Воробьев. – М.: Сов. энцикл., 1985— 1985. – 563 с.
13. Лесная энциклопедия: В 2 т.: Т. 2: Лимонник – Ящерицы / Гл. ред. Г. И. Воробьев. – М.: Сов. энцикл., 1986. – 631 с.
14. Мамаев Б. М. Определитель насекомых по личинкам / Б.М. Мамаев. – М.: Просвещение, 1972. – 400 с.
15. Росс Г. Энтомология / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М.: Мир, 1985. – 572 с.
16. Шванвич Б. Н. Курс общей энтомологии. Введение в изучение строения и функций тела насекомых / Б. Н. Шванвич. – М.-Л.: Советская наука, 1949. – 900 с.

Зміст

<i>Передмова</i>	3
<i>Лабораторна робота №1. Загальний план будови комах.</i>	4
<i>Лабораторна робота №2. Зовнішня будова голови та її придатків.</i>	7
<i>Лабораторна робота №3. Зовнішня будова грудей та черевця комах та їх придатків.</i>	13
<i>Лабораторна робота №4. Внутрішня будова комах</i>	21
<i>Лабораторна робота №5. Розвиток комах.</i>	28
<i>Рекомендована література</i>	35