

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Біологічний факультет
Кафедра зоології

О. П. Зінченко, К. Б. Сухомлін

ЕНТОМОЛОГІЯ

*методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт*



Луцьк – 2013

УДК 595.7(076)
ББК 28.691.89я73
З 63

*Рекомендовано до друку методичною радою
Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 1 від 18 вересня 2013 р.)*

Рецензенти:

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

Зінченко О. П., Сухомлін К. Б.

З 63 **Ентомологія** : Метод. рек. до викон. лабораторних робіт. – Луцьк : Медіа, 2013. – 60 с.

Видання вміщує методичні вказівки до виконання 12 лабораторних робіт із курсу “Ентомологія”, передбачених навчальним планом ОКР “бакалавр” напряму 6.040102 «Біологія»

У роботах розглядаються теми, що висвітлюють особливості зовнішньої і внутрішньої будови, розвитку і систематики 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., 2013
© Зінченко О. П. (обкладинка), 2013

Передмова

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “Ентомологія” призначені для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” різної форми навчання напрямку 6.040102 “Біологія”. Їх можуть використовувати студенти біологічних факультетів університетів. Видання базується на знаннях зоології та біології індивідуального розвитку, що отриманні в попередній період навчання в вищій школі.

Основу видання складають 12 лабораторних робіт, які віднесені до 2-х модулів: 1-й модуль – Ейдономія комах (7 занять) і 2-й модуль – Анатомія, розвиток та основи систематики комах (5 занять). В них розглядаються особливості зовнішньої і внутрішньої будови комах, розвитку, основи їх класифікації та систематики.

До кожної лабораторної роботи наведена тема, мета, матеріал та обладнання, 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. Зовнішня будова голови та її придатків.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись з особливостями їх зовнішньої будови, сегментацією і поділом тіла на відділи, наявністю різноманітних придатків. Засвоїти особливості зовнішньої будови голови, вусиків, очей та типи постановки голови.

Матеріал: Заморені парами хлороформу (ефіру) чи фіксовані в 70-% спирті травневі хрущі (рід *Melolontha*) (можна замінити їх тарганями або кониками, що зберігалися у спирті), відчленовані голови коників (хрущів, тарганів), що зберігалися в спирті; прикріплені на пластинках туруни, коники або кобилки, цикади; препарати вусиків, готові експонати розчленованих комах із зоологічного музею.

Обладнання: Чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, пластинки пінопласту, 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.
4. Особливості будови голови.
5. Типи постановки голови.
6. Будова вусика, типи вусиків.
7. Будова очей комах і їх типи.

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).

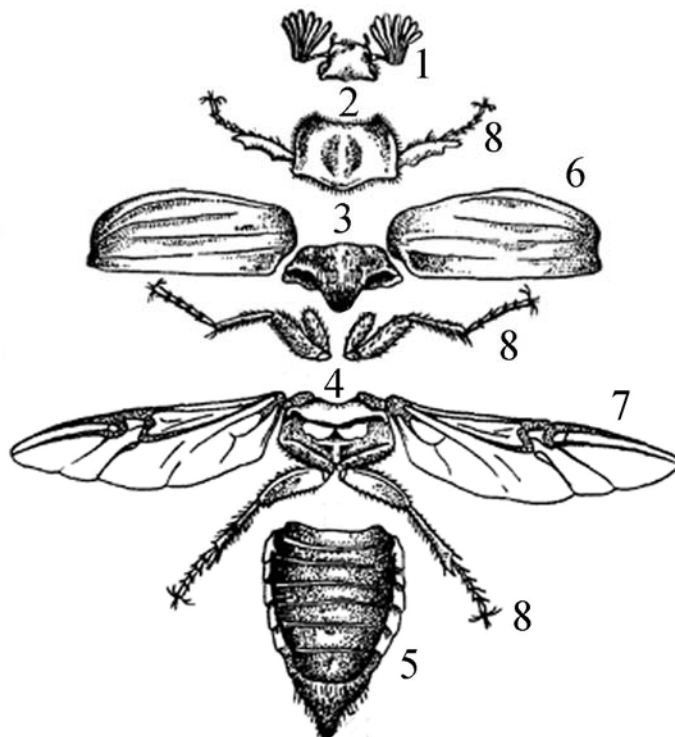


Рис. 1. Розчленований травневий хрущ (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – голова, 2 – передньогруди, 3 – середньогруди, 4 – задньогруди, 5 - черевце, 6 – надкрила, 7 – власне крила, 8 – ноги

При розгляді відділів тіла зверніть увагу на складну будову грудного відділу і особливості прикріплення крил і ніг. 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 плейрити – пару м'яких бічних стінок або бочків.

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

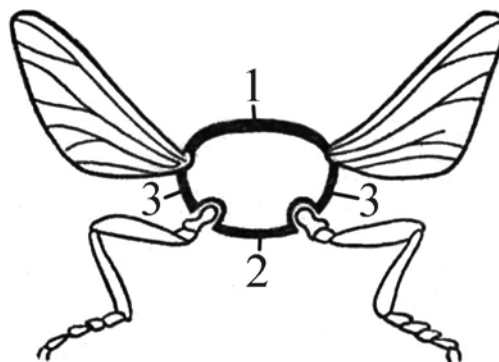


Рис. 2. Схема будови окремого сегмента тіла комахи (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – тергіт, 2 – стерніт, 3 – плейрити

Робота 2. Вивчення зовнішньої будови голови комахи на прикладі коника зеленого

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

При розгляді голови коника помітно, що вона заокруглена зверху та з боків і трохи приплюснута спереду. Вона не має помітних границь між сегментами, збереглися лише сліди цих сегментів у вигляді ледь помітних швів. Знайдіть і розгляньте за допомогою ручної лупи: лоб, тім'я, лице, потилицю, щоки, защоки, верхню губу та інші частини ротового апарату (рис. 3). Зверніть увагу на величину і розташування фасеточних (складних) очей та простих вічок, вусиків, ротових частин та їхню форму.

Замалюйте будову голови коника зеленого з позначенням її структур.

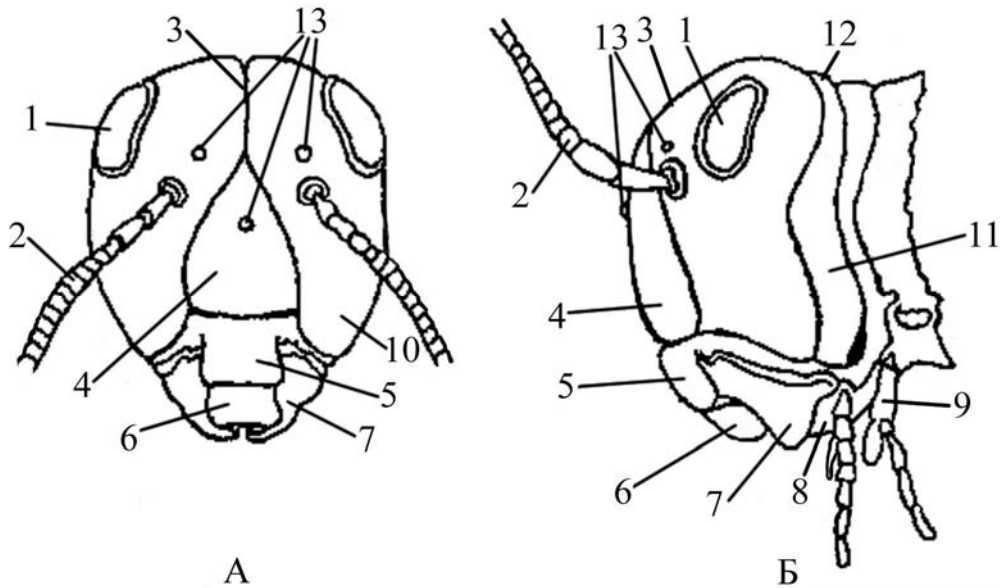


Рис. 3. Схема будови голови коника зеленого (за Захваткіним, 2001, зі змінами):

А – вигляд спереду, Б – вигляд збоку: 1 – фасеткове око, 2 – вусик, 3 – тім'я, 4 – лоб, 5 – лице, 6 – верхня губа, 7 – верхня щелепа, 8 – нижня щелепа, 9 – нижня губа, 10 – щока, 11 – защока, 12 – потилиця, 13 – прості вічка

Робота 3. Вивчення типів постановки голови комах

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

Замалюйте і позначте типи постановки голови у комах (рис. 4), наведіть приклади.

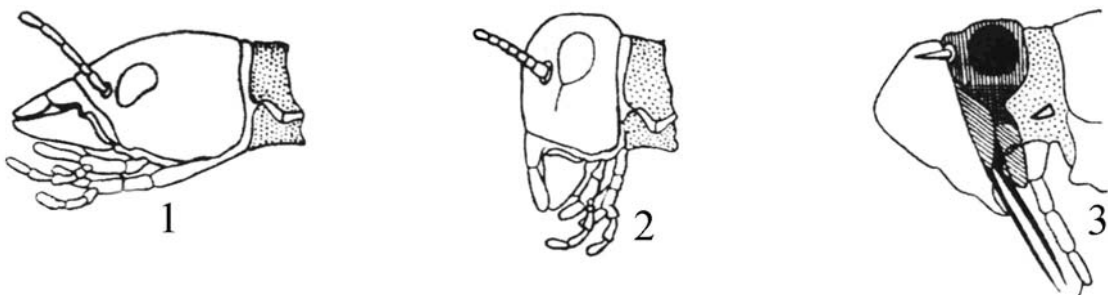


Рис. 4. Різні типи постановки голови у комах (за Шванвичем, 1949):
1 – прогнатичний (турун), 2 – гіпогнатичний (коник), 3 – опістогнатичний (цикада)

Робота 4. Вивчення типів вусиків комах

Розгляньте на мікропрепаратах під бінокляром або лупою будову вусиків у тарганів. Вони довгі, гнучкі, складаються з багатьох члеників. Порахуйте їх. У самки і самця вусики неоднакової довжини, перевірте це, порівнявши їх. Зверніть увагу: три перші членики більші, ніж інші. Вусики тарганів – щетинкоподібного типу і мають тонкі, майже однакові циліндричні членики, що поступово звужуються до дистального кінця.

Визначте під лупою основні типи вусиків комах (рис. 5) у наборах з різними типами вусиків.

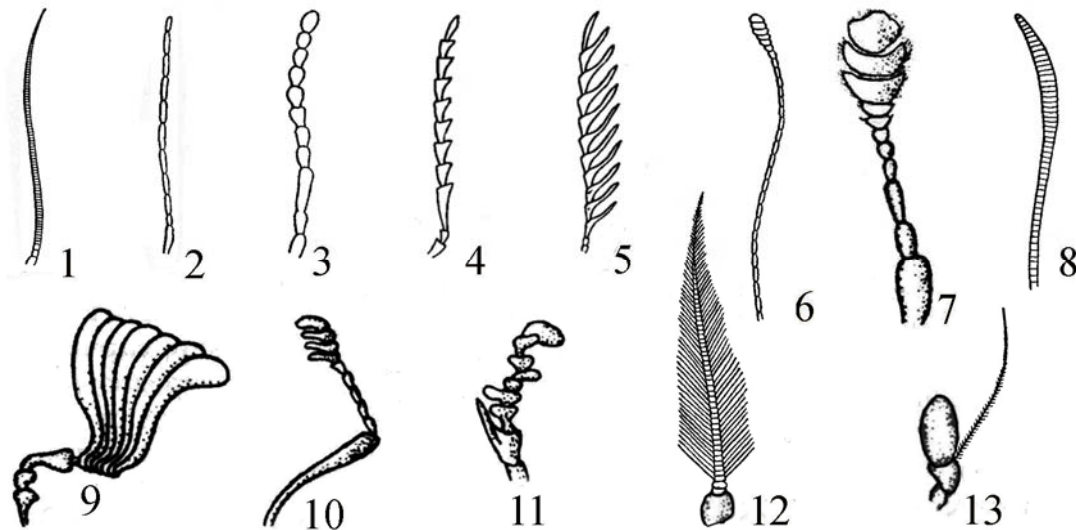


Рис. 5. Різні типи вусиків комах (за Падієм, 1974): 1 – щетинкоподібний (тарган), 2 – ниткоподібний (сарана), 3 – чоткоподібний (борошняний хрущак), 4 – пилчастий (златка), 5 – гребінчастий (жук-ковалик *Corymbites pectinicornis*), 6 – булавоподібний (білан капустяний), 7 – головчастий (жук-мертвоїд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

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. Їхні членики мають трикутну форму і гострі верхні кути спрямовані й одну сторону, тому вусик подібний до пилки.

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

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 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. Їхня 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 перисті 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 тричленні, з тонкою щетинкою (аристою) на найбільшому кінцевому членику. Ариста може бути голою чи перистою.

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

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

Робота 5. Вивчення будови ока комах

На голові таргана добре помітні великі фасеткові очі, що займають з боків дві довгасті ділянки з закругленими краями (Рис. 6), причому очі доверху ширші, а донизу звужуються. В складному оці таргана нараховується до 1800 фасеток шестигранної форми. Їх доповнюють прості органи зору – вічка. У тарганів їх три. Розгляньте під бінокелем фрагмент складного (фасеткового) ока, зверніть увагу на форму фасеток у різних ділянках ока.

Замалюйте кілька фасеток оматидіїв складного ока таргана.

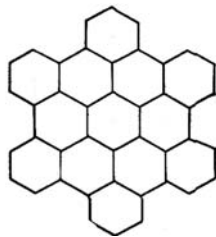


Рис. 6. Фасетки на поверхні оматидіїв складного ока (за Бей-Бієнком, 1980)

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 2

Тема: Будова ротового апарату гризучого типу.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись із особливостями ротового апарату гризучого типу.

Матеріал: Фіксовані в спирті голови чорних тарганів *Blatta orientalis* (або хрущів, коників) і мікропрепарати ротових апаратів тарганів.

Обладнання: Чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, пінопластові пластинки, ручні лупи, біноклярні мікроскопи, 20-процентний їдкий луг (КОН), абсолютний спирт, порцелянові тигельки, гліцерин, толуол чи ксилол, електроплитка, спиртівки, піпетки, гліцерин-желатина, гвоздикова олія, канадський бальзам, предметні і накривні скельця, ножиці для нарізання етикеток.

Контрольні питання

1. Особливості будови ротового апарату гризучого типу.
2. Поширення гризучих ротових апаратів у комах.
3. Терміни, що характеризують структури ротового апарату гризучого типу.

Хід роботи

Робота 1. Вивчення будови ротового апарату таргана

Розгляньте під бінокляром або під лупою ротові органи на нерозчленованій голові таргана (рис. 1) і порівняйте їх компоненти на готових мікропрепаратах.

Спочатку треба розглянути верхню губу. Вона рухливо прикріплена до переднього краю лиця у вигляді непарної і нерозчленованої поперечно витягнутої пластинки і прикриває ротові органи спереду. На ній помітні дрібні волоски. Під верхньою губою і з боків від неї знайдіть верхні щелепи, що є характерним елементом для цього типу ротового апарату. Це дуже тверді нерозчленовані утвори. Вони мають ріжучий із зубцями внутрішній край. При закритому положенні рота зубці щелеп однієї сторони можуть входити в проміжки між зубцями щелеп іншої сторони. Під верхніми розташовані нижні щелепи. Для кращого їх розгляду треба перевернути голову таргана потилицею донизу. Нижні щелепи мають складну будову. Вони складаються з основного членика, зчленованого з ним товстого і витягнутого стебельця та пари жувальних лопатей: внутрішньої і зовнішньої. Крім того, стебельце має нижньощелепний щупик, що складається з декількох члеників.

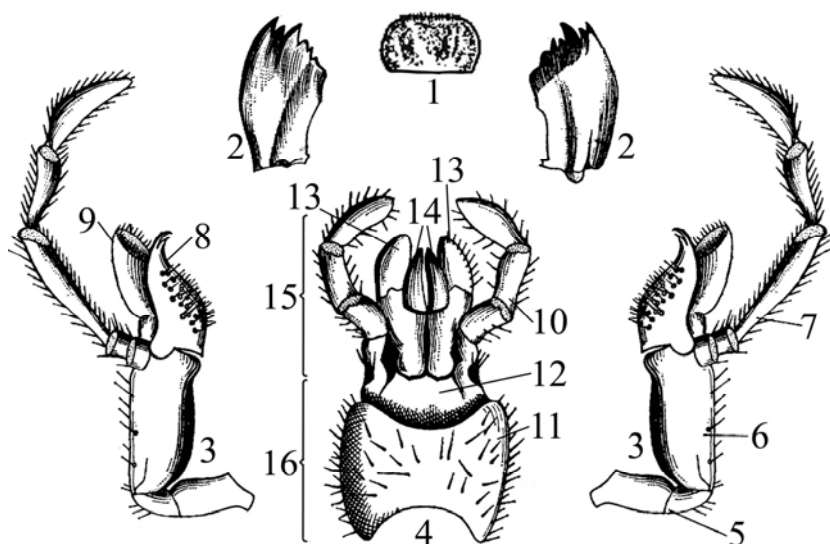


Рис. 1. Ротові органи чорного таргана (за Івановим та ін., 1983):

1 – верхня губа, 2 – верхні щелепи, 3 - нижні щелепи, 4 – нижня губа, 5 – основний членик, 6 – стебельце, 7 - нижньощелепний щупик, 8 – внутрішня жувальна лопать, 9 – зовнішня жувальна лопать, 10 – нижньогубний щупик, 11 – підпідборіддя, 12 - підборіддя, 13 – додаткові язички, 14 – язички, 15 – прементум, 16 – постментум

До нижніх щелеп знизу примикає нижня губа. Основні її членики зливаються й утворюють широку пластинку – підпідборіддя, його основа прикріплена до переднього (нижнього) краю голови, донизу від ротового отвору. До підпідборіддя прикріплене підборіддя. Кожний з його верхніх кінців несе внутрішню і зовнішню жувальні лопаті, гомологічні відповідним частинам щелеп: перші називаються язичками, а другі – додатковими (несправжніми) язичками. Нижньогубні щупики звичайно тричленні.

На мікропрепаратах 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 (стебельце), галею (зовнішню жувальну лопать), лацінію (внутрішню жувальну лопать), максилярний щупик. На нижній губі знайдіть прементум, глоси (язички), параглоси, нижньогубні щупики та постментум, що включає ментум (підборіддя) і субментум (підпідборіддя).

Замалюйте загальний план розміщення і будову ротового апарату гризучого типу, позначте його основні структури.

Робота 2. Виготовлення тимчасового (або постійного) препарату ротового апарату таргана

Відокремте в таргана голову і протягом 10-12 хвилин виваріть її у 20 % лузі на електроплитці для розчинення м'язів голови і ротового апарату й інших частин (крім хітину). Потім приступайте до зневоднення голови таргана. Цю процедуру потрібно виконувати на предметному склі. Нахиляючи його і підтримуючи препарувальною голкою голову таргана, дайте можливість стекти воді; потім піпеткою капніть на неї 2-3 краплі абсолютного спирту, через 2-3 хвилини знову нахиліть скло і дайте спирту стекти. Так повторіть 3 рази. Потім таким же способом зробіть просвітлення хітинових частин, впливаючи на об'єкт вивчення краплями толуолу чи ксилолу.

Після встановлення границь між частинами ротового апарату і місць їх прикріплення приступайте до розчленовування його на складові елементи. Останнє треба робити під бінокляром на предметному склі в краплі води чи гліцерину. Одну препарувальну голку встромляють у голову зверху між фасетковими очима і притискають її до скла, а іншою розсувають у сторони верхні щелепи й обережно відокремлюють їх по місцях з'єднання з капсулою голови, розриваючи м'які сполучні перетинки. Коли верхні щелепи відділені, тією же голкою відривають нижню губу, попередньо перевернувши голову. Притримуючи однією голкою голову, іншою із силою проводять кілька разів по місцях з'єднання голови з верхньою губою і нижніми щелепами і відокремлюють їх.

Розчленований ротовий апарат таргана зберіть разом на середину предметного скла; капніть маленьку краплю гліцерину й обережно покрийте накривним склом (Рис. 2). Отриманий у такий спосіб тимчасовий препарат готовий для розгляду і вивчення під мікроскопом.

При необхідності, за вказівкою викладача, виготовить постійний препарат (у гліцерин-желатині або у бальзамі).

При використанні гліцерин желатини, шматочок її розміщають зверху на поверхні предметного скла і підігрівають його на спиртівці або електричній плитці, поки гліцерин желатина не розтане. Її краплю тонким шаром розрівнюють по центру скла. Розчленовані частини ротового апарату акуратно

переносять і розміщують у гліцерин-желатині згідно з рис. 2. Потім ці частини накривають чистим накривним скельцем. За необхідності препарат трохи підігривають на спиртівці, щоб рідка гліцерин-желатина рівномірно (без повітряних пухирів) заповнила простір між скельцями. Якщо гліцерин-желатини мало, то біля одного з країв накривного скельця можна додати її нову крихту і знову злегка підігріти. Після застигання, краї накривного скельця необхідно захистити від пересихання препарату вкривши їх лаком (зазвичай використовують лак для нігтів).

При виготовленні препарату у бальзамі, на предметне скло наносять краплю густого бальзаму, що розчинений у ортоксилолі, і рівномірно розподіляють по площі, де будуть розміщені структури препарату. Потім попередньо відпрепаровані структури зневоднюють (проводячи через три спирти, збільшуючи їх концентрацію до абсолютного спирту). На завершення ще раз їх просвітлюють ортоксилолом або гвоздиковою олією і переносять препарувальними голками аналогічно до попереднього прикладу у бальзам і накривають скельцем. Якщо бальзаму замало, його акуратно капають збоку накривного скельця. Крапля рідкого бальзаму заповнює порожнини між скельцями і структурами.

Зробіть тимчасовий водні препарати ротового апарату гризучого типу.



Рис. 2. Зразок правильно оформленого мікропрепарату

Робота 3. Вивчення передротової порожнини таргана

Розгляньте під бінокляром рот і структури передротової порожнини таргана (рис. 3). На внутрішній стороні верхньої губи (усередині ротової порожнини) знайдіть пластинчастий надглотівник (епіфаринкс), а на внутрішній стороні нижньої губи розгляньте складку шкіри рота, названу

підглотівником (гіпофаринксом); на його задній поверхні відкриваються протоки слинних залоз. Гіпофаринкс протиставляється надглотівнику і поділяє передротову порожнину на два відділи: передній відділ (цибарій), куди відкривається глотка, і задній (саліварій) – місце впадіння слинних залоз.

Замалюйте схему ротової порожнини комах в розрізі і позначте: епіфаринкс, гіпофаринкс, цибарій, саліварій.



Рис. 3. Голова комах у розрізі (за Захваткіним, 2001, зі змінами):

1 – епіфаринкс, 2 – гіпофаринкс, 3 – цибарій, 4 – саліварій

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 3

Тема: Будова гризучо-лижучого та колючо-сисного ротових апаратів.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись із особливостями ротових апаратів гризучо-лижучого та колючо-сисного типів.

Матеріал: Фіксовані в спирті бджоли, або джмелі (підродина *Apinae*) і клопи (ряд *Neimoptera*), колекційний матеріал комарів (родина *Culicidae*) на ватних матрацках. Сухі збори комарів напередодні дня заняття потрібно розм'якшити в ексікаторі з вологим піском.

Обладнання: Чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, пінопластові пластинки, ручні лупи, біноклярні мікроскопи, 20-процентний їдкий луг (КОН), абсолютний спирт, порцелянові тигельки, гліцерин, толуол чи ксилол, електроплитка, спиртівки, піпетки, гліцерин-желатина, гвоздикова олія, канадський бальзам, предметні і накривні скельця, ножиці для нарізання етикеток.

Контрольні питання

1. Особливості будови ротового апарату гризучо-лижучого типу.
2. Особливості будови ротового апарату колючо-сисного типу.
3. Поширення і призначення ротових апаратів гризучо-лижучого та колючо-сисного типів у комах.
4. Порівняння ротових апаратів комарів та клопів.
5. Порівняння гризучого ротового апарату з гризучо-лижучим або колючо-сисним ротовим апаратом у комах.

Хід роботи:

Робота 1. Вивчення будови ротового апарату бджолиних

Розгляньте під бінокляром або під лупою ротові органи на нерозчленованій голові бджоли або джмеля (рис. 1) і порівняйте їх частини на готових мікропрепаратах. Гризучо-лижучий ротовий апарат бджоли має ті самі структури, що й гризучий ротовий апарат. Зверніть увагу, що верхня губа і верхні щелепи бджоли в цілому подібні до цих структур у гризучому ротовому апараті таргана. Однак інші деталі зазнали сильних змін.

Верхня губа прикріплена зверху до переднього краю лиця. Має вигляд порівняно товстої нерозчленованої поперечної пластинки і вкрита волосками. Усередині рота розгляньте надглотівник, для чого підніміть голкою верхню губу і пригніть донизу інші деталі ротового апарату. Під верхньою губою в сторони стирчать трохи закруглені верхні щелепи, краї яких не мають зубців, і мають вид вузьких лопаточок.

Нижні щелепи можна розглядати і зверху, і знизу, повернувши голову бджоли нижньою поверхнею догори. За допомогою основного членика нижні щелепи прикріплюються до краю голови. Основний членик має вигляд

невеликої витягнутої палички, до середини якої прикріплене сильно змінене стебельце. Ця частина ротового апарату бджоли витягнута в довжину, на вершині має слабо розвинений, рудиментарний нижньощелепний щупик. До стебельця прикріплена широка шаблеподібна зовнішня жувальна лопать, внутрішня лопать нерозвинена.

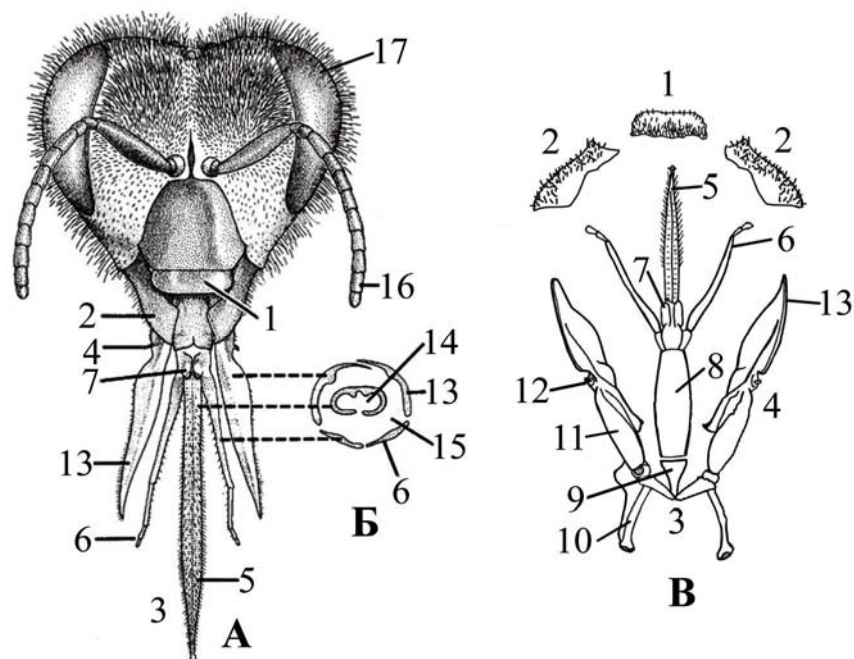


Рис. 1. Голова і ротовий апарат медоносної бджоли:

А – голова (вигляд спереду); Б – поперечний переріз хоботка; В – розчленований ротовий апарат: 1 – верхня губа, 2 – верхні щелепи, 3 – нижня губа, 4 – нижні щелепи, 5 – язичок, 6 – нижньогубні щупики, 7 – додаткові язички, 8 – підборіддя, 9 – підпідборіддя, 10 – основний членик, 11 – стебельце, 12 – нижньощелепний щупик, 13 – зовнішня жувальна лопать максил, 14 – слинний канал, 15 – харчовий канал, 16 – вусик, 17 – фасеткове око

Характерною частиною ротового апарату бджоли є нижня губа, що приєднана до головної капсули за допомогою маленької структури трикутної форми – підпідборіддя; до якої примикає масивне, сильно потовщене і витягнуте підборіддя. На вершині підборіддя з боків розташовані нижньогубні щупики, членики яких мають різну величину: перший – найдовший; другий – менший, у формі витягнутого трикутника; інші два кінцевих членики дуже маленькі. На вершині до середньої частини підборіддя приєднується язички. До основи язичків притиснуті з боків маленькі додаткові язички.

Розгляньте на мікропрепараті гризучо-лижучий ротовий апарат бджоли, замалюйте його частини і позначте: мандибулу, максилу та її зовнішній край, максилярний щупик, глоси, язички.

Робота 2. Виготовлення тимчасового препарату ротового апарату бджоли

Відокремте в бджоли голову і протягом 10-12 хвилин виваріть її у 20-% лузі на електроплитці для розчинення м'яких тканин голови. Знайдіть всі частини ротового апарату бджоли і розчленуйте їх для більш детального вивчення. Спочатку відокремте верхні щелепи (виконується так само, як і в таргана). Потім голову бджоли переверніть і обережно відокремте нижню губу і нижні щелепи разом, намагаючись зберегти у цілості основний членик, до якого вони прикріплені. На закінчення відокремте добре помітну верхню губу. Після виділення всіх частин перенесіть їх на предметне скло (розташування структур згідно рис. 1, В) і виготовте тимчасовий чи постійний мікропрепарат (порядок виготовлення препарату див. у матеріалах до лабораторної роботи № 2).

Зробіть тимчасовий водний препарат ротового апарату гризучого-лижучого типу (бджолиних).

Робота 3. Вивчення будови ротового апарату клопа

Вивчіть під бінокляром або під лупою ротові органи клопа на нерозчленованій голові і порівняйте їх компоненти на готових мікропрепаратах.

Для цього голову клопа покладіть (спинною стороною догори) на предметне скло в краплю гліцерину і голками обережно розсуньте в сторони деталі ротового апарату. При розгляді колючо-сисного ротового апарату клопа в ньому виявляються всі частини типового гризучого ротового апарату, що сильно видозмінені і пристосовані до проколювання покривів. Верхня губа є напівовальною, нерозчленованою пластинкою, прямо підрубленою в місці з'єднання з лицем й опукло закругленою на вершині. Верхні і нижні щелепи мають вигляд чотирьох не членистих, тонких, пружних, тісно наближених

колючих стилетів, які не несуть ніяких придатків. У зв'язку з тим, що нижні щелепи дуже щільно прилягають одна до одної, під час розгляду звичайно добре помітні тільки три колючі щетинки. Щелепні щетинки як у піхви вкладені у нижню губу. Вона члениста, досить масивна, відносно широка і плоска. На її верхній стороні посередині проходить жолобок для щетинок. Щелепні і губні щупики відсутні.

Замалюйте ротовий апарат клопа (рис. 2) і позначте: верхню губу, мандибулу, максилу, гіпофаринкс, нижню губу.

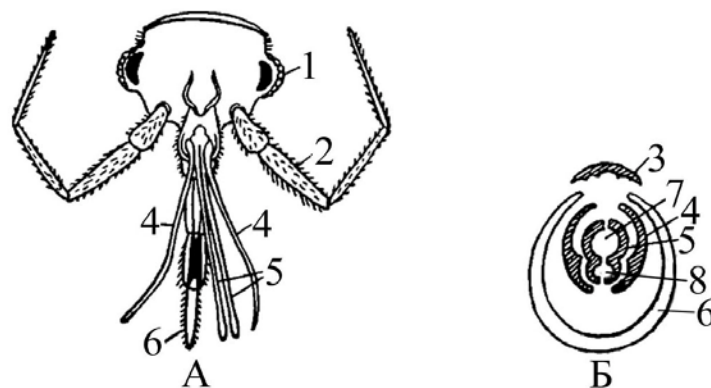


Рис. 2. Голова і ротовий апарат постільного клопа (за Тарасовим, 1996):

А – загальний вигляд голови з розсунутими частинами ротового апарату, Б – поперечний переріз хоботка: 1 – фасеткове око, 2 – вусик, 3 – верхня губа, 4 – верхні щелепи, 5 – нижні щелепи, 6 – нижня губа, 7 – харчовий канал, 8 – слинний канал

Робота 4. Вивчення будови ротового апарату самки комара

Розгляньте під бінокляром або під лупою ротові органи самки комара на мікропрепаратах і нерозчленованій голові комахи та порівняйте їх компоненти.

Колючо-сисний ротовий апарат самки комара має досить складну будову (рис. 3). У ньому також виявляються всі складові частини гризучого апарату, однак вони сильно видозмінені. Верхня губа має вигляд довгої голки з глибоким жолобком уздовж внутрішньої поверхні. Вона разом з підглотівником та іншими стилетами бере участь у проколюванні субстрату. Верхні щелепи теж мають вигляд тонких голок, кінці їх злегка розширені і закінчуються вістрями. Від нижньої стінки глотки відходить у вигляді довгої гострої

непарної голки підглотівник. Нижні щелепи мають вигляд тонких голок із зубчиками на кінці; максилі завдовжки приблизно дорівнюють верхнім щелепам. Біля основи, зовні від них, відходять добре розвинуті нижньощелепні щупики. Нижня губа, або «хоботок», теж сильно змінена, зверху вона має жолобок. Зверніть увагу, що у комара нижня губа нечлениста і закінчується двома маленькими загостреними нижньогубними щупиками.

Замалюйте голову і частини ротового апарату та поперечний переріз хоботка самки комара, позначте основні структури: верхню губу, мандибулу, максилу, гіпофаринкс, нижню губу.

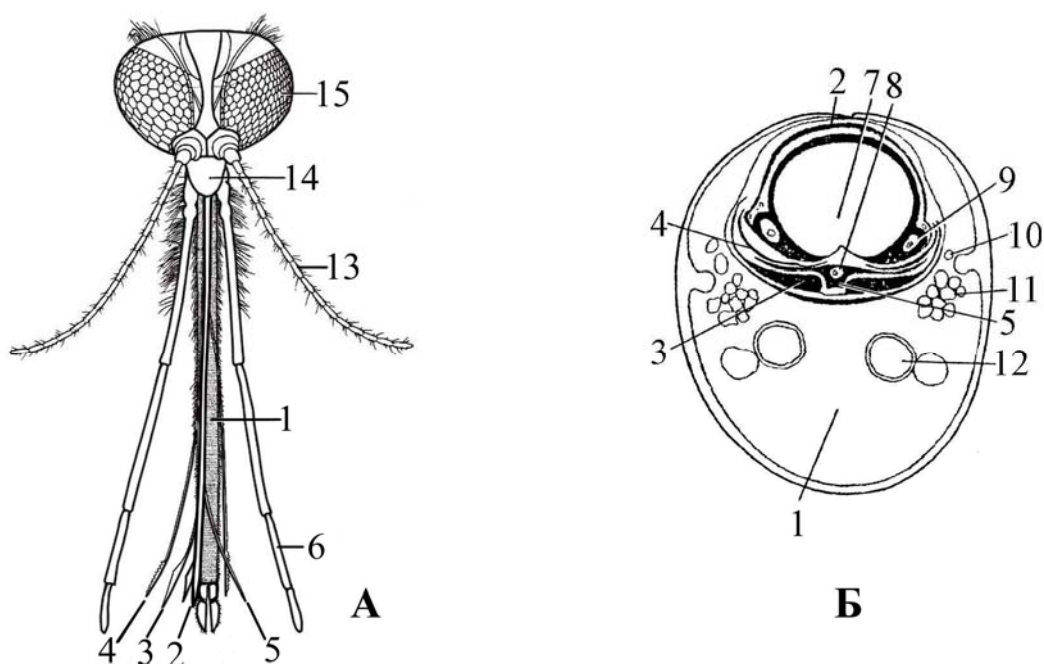


Рис. 3. Голова і частини ротового апарату самки комара:
 А – голова з розщепленим хоботком, вигляд спереду (за Штакельбергом, 1937);
 Б – поперечний переріз хоботка (за Дербенковою-Уховою, 1974): 1 – нижня губа, 2 – верхня губа, 3 – нижні щелепи, 4 – верхні щелепи, 5 – підглотівник, 6 – нижньощелепні щупики. 7 – канал верхньої губи, 8 – канал підглотівника, 9 – нерв верхньої губи, 10 – нерв нижньої губи, 11 – м'язи; 12 – трахеї; 13 – вусик; 14 – лице; 15 – фасеткове око

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 4

Тема: Будова ріжучо-сисного, сисного і лижучого ротових апаратів.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись із особливостями ротових апаратів ріжучо-сисного, сисного і лижучого типу.

Матеріал. Сухі літні збори гедзів (Tabanidae), метеликів і мух (Muscidae) на ватних матрациках, а також постійні препарати ротових органів гедзів, метеликів та кімнатних мух. Сухі збори комах напередодні заняття потрібно розм'якшити в ексікаторі з вологим піском.

Обладнання: Чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, пінопластові пластинки, ручні лупи, біноклярні мікроскопи, 20-процентний їдкий луг (КОН), абсолютний спирт, порцелянові тигельки, гліцерин, толуол чи ксилол, електроплитка, спиртівки, піпетки, гліцерин-желатина, гвоздикова олія, канадський бальзам, предметні і накривні скельця, ножиці для нарізання етикеток.

Контрольні питання

1. Особливості будови ротового апарату ріжучо-колючого типу.
2. Особливості будови ротового апарату сисного типу.
3. Особливості будови ротового апарату лижучого типу.
4. Поширення і призначення ротових апаратів ріжучо-колючого, сисного та лижучого типів у комах.
5. Порівняння гризучого ротового апарату з ріжучо-колючим, сисним та лижучим ротовим апаратом у комах.

Хід роботи:

Робота 1. Вивчення будови ротового апарату самки гедзя

Розгляньте під бінокляром або під лупою ротові органи на нерозчленованій голові самки гедзя (рис. 1) і порівняйте їх компоненти на готових мікропрепаратах. Зверніть увагу: компоненти хоботка не сильно видовжені і містять всі частини характерні для типового гризучого ротового апарату, але в дуже зміненому вигляді. Верхня губа у вигляді довгої, на кінці гострої, а зверху опуклої голки. На її нижній стороні є жолобок. Верхні

щелепи широкі, ножоподібні і загострені на кінці, розташовуються під верхньою губою, складаються разом і розсовуються на зразок ножиць. Вони не проколюють, а прорізають шкіру. У складеному положенні утворюють нижню поверхню смоктального каналу, яка складена жолобом верхньої губи і верхніх щелеп.

Під верхніми щелепами розташовуються підглотівник чи гіпофаринкс у вигляді п'ятигранної загостреної голки, його пронизує слинної канал. З двох сторін до підглотівника примикають дві голкоподібні нижні щелепи, що складаються з трикутного основного членика, невеликого стебельця і внутрішньої жувальної лопаті. Зовнішня жувальна лопать зникла. Нижні щелепи зберегли нижньощелепні щупики, які добре розвинені і складаються з двох великих, густо опушених члеників. Нижня губа нечлениста, служить піхвами для інших частин ротового апарату, має м'ясисту консистенцію; вона коротка й товста, а на кінці роздвоєна у вигляді подушечок.

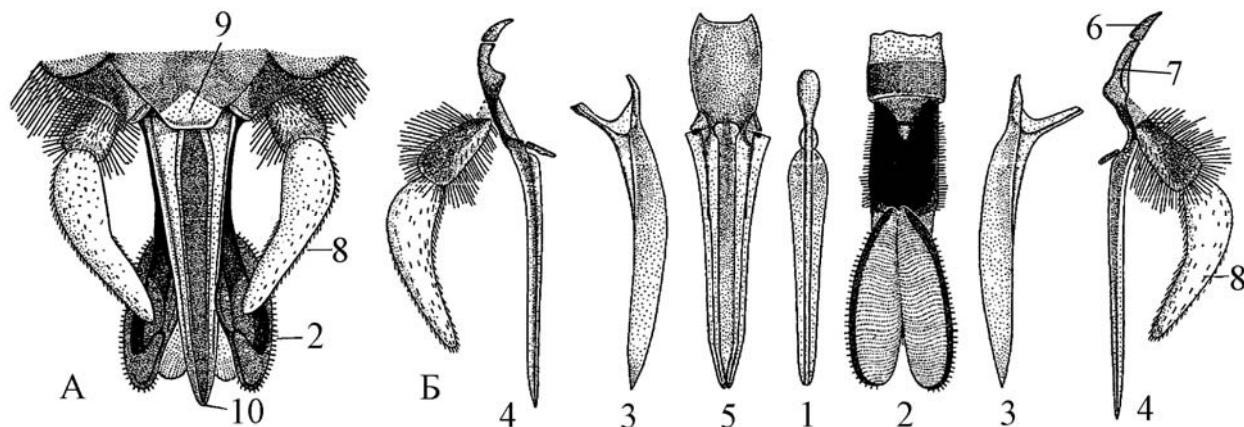


Рис. 1. Ротовий апарат самки гедзя *Tabanus sp.* (за Олсуф'євим, 1977):

А – зовнішній вигляд; Б – відокремлені ротові частини:

1 – підглотівник, 2 – нижня губа, 3 – верхні щелепи, 4 – нижні щелепи, 5 – верхня губа, 6 – основний членик, 7 – стебельце, 8 – нижньощелепний щупик, 9 – лице, 10 – ріжуча частина хоботка, яка прикрита верхньою губою

Замалюйте ротовий апарат ріжучо-сисного типу (самки гедзя) і позначте: мандибулу (на зовнішньому та внутрішньому краях порахуйте кількість зубчиків), максилу, максиллярний щупик, гіпофаринкс.

Робота 2. Виготовлення тимчасового препарату ротового апарату самки гедзя

Відокремте в самки гедзя голову і протягом 10-12 хвилин виваріть її у 20 % лузі на електроплитці для розчинення м'яких тканин голови. Знайдіть всі частини ротового апарату ріжучо-сисного типу і розчленуйте їх для більш детального вивчення. Спочатку відокремте верхні щелепи (виконується так само, як і в таргана). Потім голову гедзя переверніть і обережно відокремте нижню губу і нижні щелепи разом, намагаючись зберегти у цілості основний членик, до якого вони прикріплені. На закінчення відокремте добре помітну верхню губу. Після виділення всіх частин перенесіть їх на предметне скло, розташуйте структури згідно рис. 1.Б і виготовте тимчасовий чи постійний мікропрепарат (порядок виготовлення препарату див. у матеріалах до лабораторної роботи № 2).

Зробіть тимчасовий водний препарат ротового апарату ріжучо-сисного типу (гедзя).

Робота 3. Вивчення будови ротового апарату метелика

Розгляньте під бінокляром або під лупою ротові органи сисного типу на готових мікропрепаратах і нерозчленованій голові метелика (рис. 3) і порівняйте їх компоненти. Знайдіть різницю у порівнянні з гризучим ротовим апаратом.

Верхня губа представлена у вигляді вузької пластинки, що прикриває зверху основу хоботка. Посередині верхньої губи іноді видається язикоподібний придаток – надглотівник. Із боків верхньої губи розташовані щетинконосні придатки, густо вкриті волосками. Верхні щелепи метеликів укорочені. Під верхньою губою знаходиться основна частина ротового апарату лускокрилих – нижні щелепи. Вони членисті й являють собою добре розвинені зовнішні жувальні лопаті, що утворюють дві довгі напівтрубки. Прикладені одна до одної вони перетворюються в порожній трубчастий хоботок, який пристосований для висмоктування нектару; у спокої хоботок спіралью згорнутий. Нижня губа являє собою маленьку непарну плоску нерозчленовану пластинку. До неї з боків причленовані тричленні нижньогубні щупики.

Замалюйте ротовий апарат сисного типу (лускокрилі) і позначте: верхню губу, максилу, нижньогубний щупик, галеа.

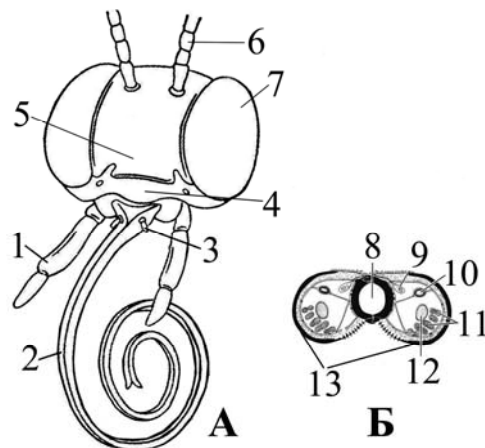


Рис. 3. Голова і частини ротового апарату метелика (за Снодграсом, 1935, зі змінами):

А – вигляд спереду; Б – поперечний переріз хоботка: 1 – нижньогубний щупик, 2 – хоботок, 3 – залишки верхньощелепного щупика, 4 – верхня губа, 5 – лице, 6 – вусик, 7 – фасеткове око, 8 – харчовий канал, 9 – залозиста клітина, 10 – трахеї, 11 – м'язи, 12 – нерви, 13 – зовнішні жувальні лопаті (галеа)

Робота 4. Вивчення будови ротового апарату мухи

Розгляньте під бінокляром або під лупою ротові органи на нерозчленованій голові мухи і на готових мікропрепаратах ротового апарату мускоїдного (або фільтруючого) типу (рис. 4) та порівняйте деталі їх будови. Зверніть увагу на характер розташування несправжніх трахей.

Цей тип ротового апарату складається з роstrума, гаустелума й орального диска чи подушечки (рис. 4). У багатьох мух з роду *Musca*, *Calliphora*, *Lucilla* та ін. верхня і нижня щелепи вкорочені, нижньогубні щупики відсутні, але є нижньощелепні, які розташовуються на конусоподібному роstrумі. Нижня губа перетворена у смоктальце або гаустелум, який розширений на кінці у подушечку з численними несправжніми трахеями. Вони є гарним пристосуванням для прискороного приймання і фільтрації рідкої їжі (нектару, води й ін.). Через ротовий отвір комаха, в разі потреби, може випускати слину з проток слинних залоз. Розтікаючись по несправжніх трахеях на поверхні подушечки, слина змочує і розчиняє тверду поживну речовину, що потім всмоктується у вигляді розчину.

Замалюйте ротовий апарат лижучого типу (вищі мухи) і позначте: верхню губу, максиллярний щупик, роstrум, гаустелум, лабелуми.

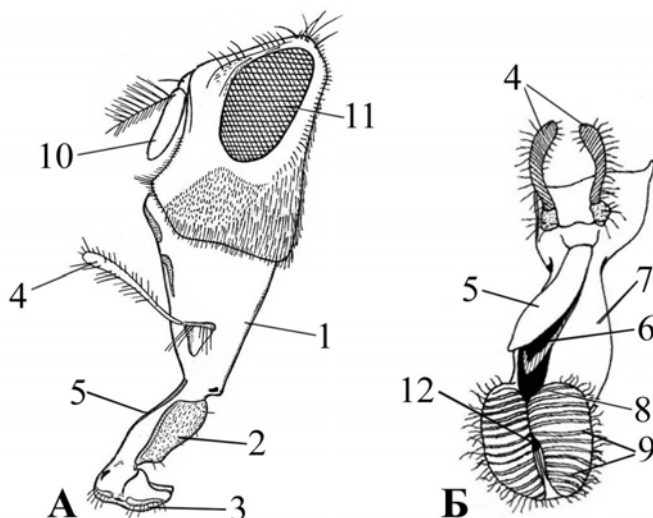


Рис. 4. Голова і ротовий апарат мухи (за Шванвичем, 1949):

А – вигляд збоку; Б – вигляд хоботка спереду: 1 – роstrум, 2 – гаустелум, 3 – лабелум, 4 – нижньощелепний щупик, 5 – склерит верхньої губи, 6 – підглотівник, 7 – нижня губа, 8 – харчовий канал, 9 – несправжні трахеї, 10 – вусик, 11 – фасеточне око, 12 – ротовий отвір

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 5

Тема: Загальна будова грудей та ніг комах.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомтесь з особливостями зовнішньої будови грудей, ніг комах та їх типів.

Матеріал: Постійні препарати різних типів кінцівок комах, а також відповідні колекції з музею.

Обладнання: ручні лупи, препарувальні голки, бінокляри.

Контрольні питання

1. Локомоторний відділ, його характеристика, будова та придатки.
2. Вторинні ділянки спинок птеротораксу.

3. Будова плейритів.
4. Будова і типи ніг.
5. Особливості будови претарзуса та роль його утворів на різній поверхні.

Хід роботи

Робота 1. Вивчення будови грудного відділу комах

Розгляньте на малому збільшенні під бінокляром і вивчіть особливості будови грудного відділу тіла комах (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 комах і позначте її основні структури.

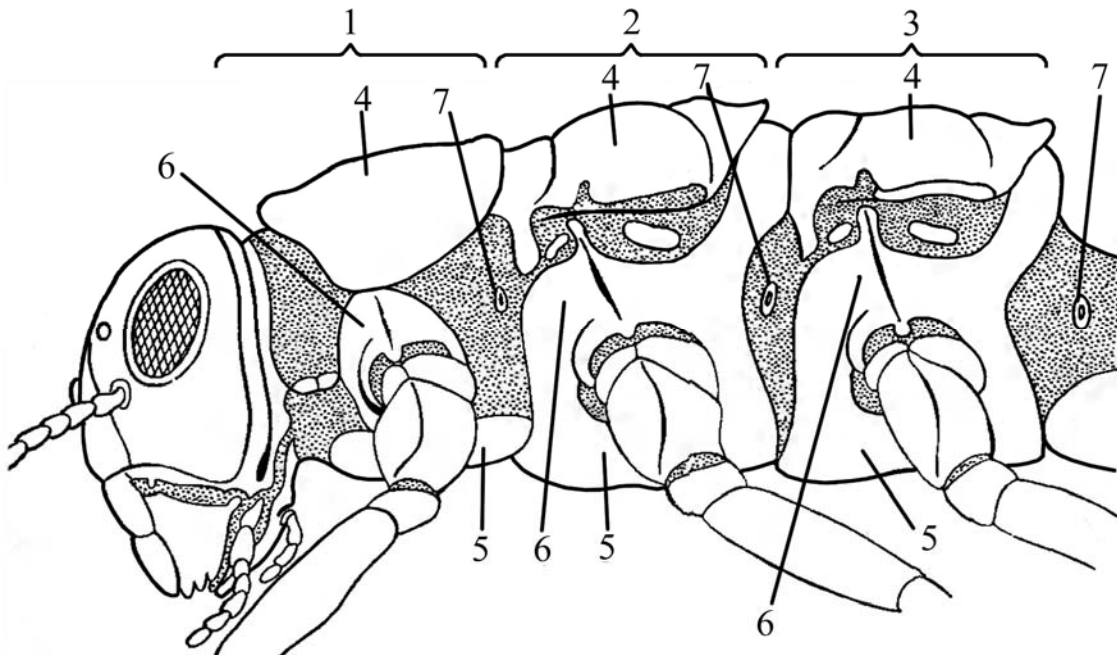


Рис. 1. Сегменти грудного відділу комах (за Шванвичем, 1949):
 1 – передньогруди, 2 – середньогруди, 3 – задньогруди, 4 – спинки (нотуми), 5 – грудки (стерніти), 6 – плеврити, 7 – стигми

Робота 2. Вивчення будови ноги травневого хруща

Розгляньте 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 за

довжиною приблизно дорівнює довжині стегна, але тонша від нього. На її вершині є рухомі шпори. Лапка складається з п'яти члеників. На вершині лапки є пара кігтиків.

Замалюйте будову ноги травневого хруща і позначте її частини.

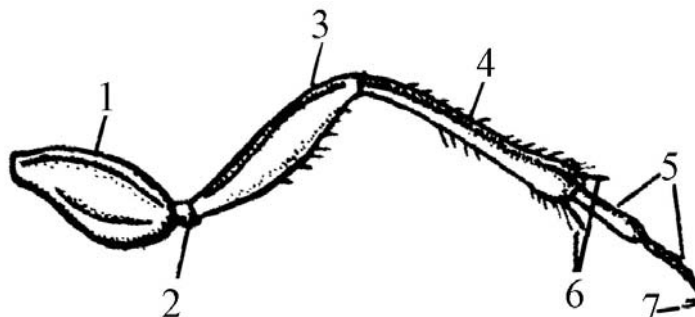


Рис. 2. Ходильна нога травневого хруща (за Падієм, 1974):
1 – тазик, 2 - овороть, 3 – стегно, 4 – гомілка, 5 – членики лапки, 6 – шпори, 7 – кігтик

Робота 3. Вивчення будови різних типів ніг

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

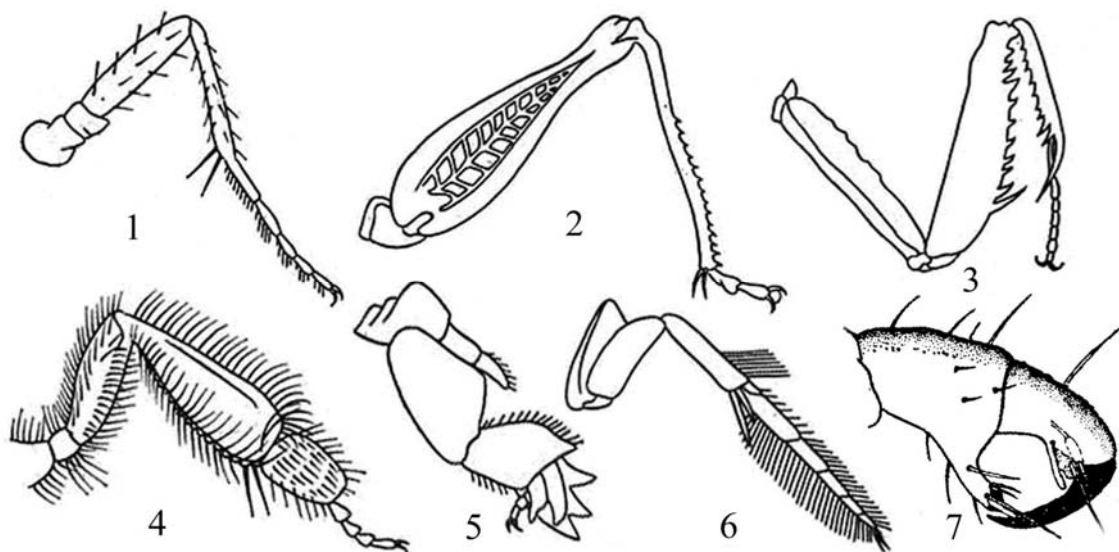


Рис. 3. Типи кінцівок комах (за Захваткіним, 1986, зі змінами):

1 – бігальна (тарган), 2 – стрибальна (коник), 3 – хапальна (богомол), 4 – збиральна (бджола), 5 – ріюча (вовчок), 6 – плавальна (жук-плавунець), 7 – чіпка (воша)

На прикладі будови ніг добре видно залежність адаптивної морфології комах 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 наборі.

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

Робота 4. Вивчення будови лапки і претарзуса комах

Розгляньте на великому збільшенні під біноклем і вивчіть особливості будови лапки гедзя або мухи (рис. 4).

Найдіть п'ять члеників лапки, що йдуть після гомілки. Зверніть увагу: перший членок лапки (базитарзус) довший ніж інші, а останній має на кінці два рухливих кігтики.

Між кігтиками в багатьох комах знизу можуть бути: пульвили, емподій і аролій. Ці утвори є спеціальними пристосуваннями для пересування комах по гладкій поверхні. Для повзання по шорсткуватій поверхні комаха користується кігтиками.

Замалюйте лапки таргана і гедзя (або мухи). Позначте їх основні утвори необхідні для пересування по різній поверхні.

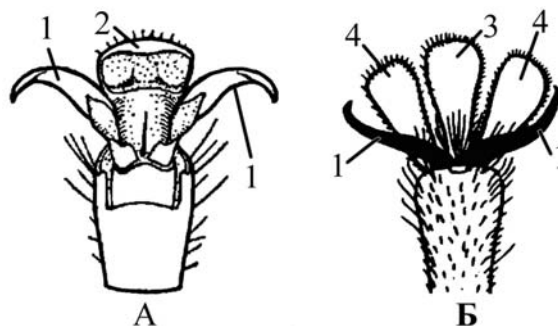


Рис. 4. Останній членок лапки комах (за Шванвичем, 1949): А – тарган американський (*Periplaneta americana*); Б – гедзь (*Tabanidae*): 1 – кігтик, 2 – аролій, 3 – емподій, 4 – пульвила

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.

2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин.– М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 6

Тема: Дорсальні придатки грудей комах. Будова і типи крил.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись з особливостями зовнішньої будови птероторакса і крил.

Матеріал: Крила метеликів, кобилки або коники, постійні препарати різних типів крил, а також відповідні колекції з музею.

Обладнання: бінокляри, мікроскопи, ручні лупи, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, скальпелі, вода, гліцерин, пінопластові блоки.

Контрольні питання

1. Будова крил, їх типи і походження.
2. Вторинна сегментація тергітів грудей.
3. Жилкування крила.
4. Мікроскопічна будова покривів крил.
5. Типи польоту комах.

Хід роботи

Робота 1. Вивчення будови сегмента птероторакса

Обидва сегменти (середньо- та задньогруди), на яких розташовані крила, мають назву птероторакс. Під бінокляром розгляньте ці сегменти у кобилки. Вони мають значно складнішу будову, ніж передньогруди, і вторинну сегментацію. В межах справжнього сегмента птероторакса вторинне зчленування поблизу заднього краю тергита відокремлює вузьку заспинку, що з'єднується гнучкою мембраною з його основною частиною – спинкою. Для протидії деформації спинка укріплена парою парапсідальних швів і непарним V-подібним швом, утворюючими неповну хрестовину, що перешкоджає згинанню тергита. Її передні гілки обмежують поле передщита, задні гілки — щитик, а простір, розташований між ними, називають щитом (рис. 1).

Замалюйте схему будови тергіта птероторакса комах з позначенням основних вторинних ділянок і швів.

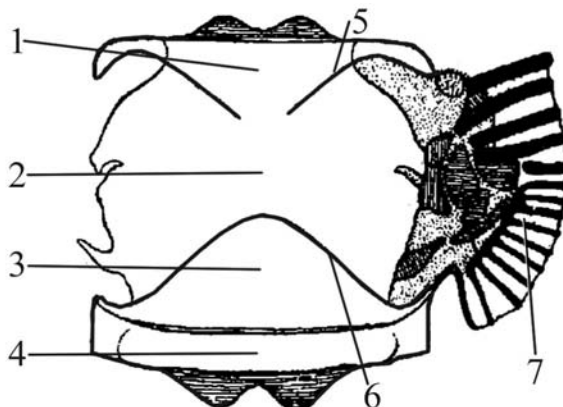


Рис. 1. Схема тергіта птероторакса комах (за Шванвичем, 1949):
1 – передщит; 2 - щит; 3 – щитик; 4 – заспинка; 5 – парапсідальний шов;
6 – V-подібний шов; 7 – основа крила

Робота 2. Вивчення будови крила комах

Використовуючи ручну лупу і бінокулярний мікроскоп, на запропонованих препаратах і музейних екземплярах комах знайдіть і розгляньте будову та основні жилки крила.

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. 2).

Крило має вигляд тонкої пластинки, натягнутої на каркас жилок, що являють собою трубкоподібні потовщення пластинки крила.

Жилки є поздовжні і поперечні. У вищих форм число поперечних жилок скорочується аж до повного зникнення. Тоді головну підтримуючу, тобто - механічну, функцію виконують нечисленні поздовжні жилки. Товщина, міцність, кількість, взаємне розташування і форми жилок – найрізноманітніші. На крилах є такі основні поздовжні жилки: костальна (*C*), субкостальна (*Sc*), радіальна (*R*), серединна чи медіальна (*M*), кубітальна (*Cu*), анальна (*A*). Однак у процесі еволюції жилкування крил зазнало змін, внаслідок чого, з'являються

додаткові гілки. У таких випадках вони позначаються порядковою цифрою, наприклад, R_1 , R_2 , R_3 , M_1 , M_2 , M_3 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.

На прикладі білана жилкуватого (*Aporia crataegi*) розгляньте особливості будови і жилкування крила.

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

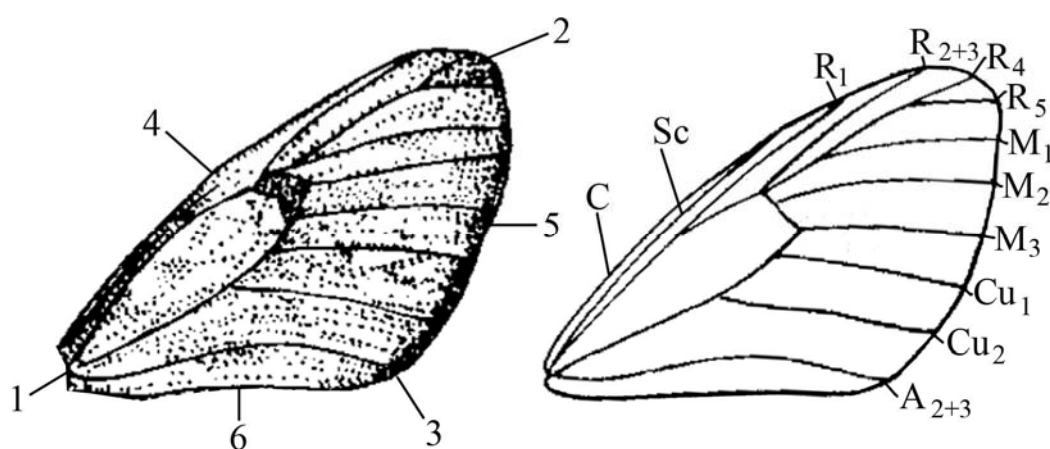


Рис. 2. Будова і жилкування переднього крила білана жилкуватого.

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

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

Поздовжні жилки: C – костальна, Sc – субкостальна, R – радіальна, M – серединна чи медіальна, Cu – кубітальна, A – анальна

Робота 3. Вивчення типів крил комах

Розгляньте під бінокуляром або лупою на постійних препаратах і музейних екземплярах комах і вивчіть особливості будови та жилкування крил, виділіть серед них різні за консистенцією типи крил (рис. 3).

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. Такі крила називають сітчастими. У новокрилих комах (метелики, двокрилі, перетинчастокрилі) крила перетинчасті, 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 коників), а задні залишаються перетинчастими. У клопів різнорідність будови характерна для першої пари крил: частина переднього крила біля основи твердошкіряста, а вершинна частина – перетинчаста. Шкіряста непрозора частина поділяється на коріум, клавус і кунеус від якого іноді може відокремлюватися емболіум.

Перетинчасті крила комах можуть залишатися прозорими, голими (бабки, бджоли), або вкриті лусочками (метелики) чи волосками (волохокрильці). У деяких комах (бабки) поблизу костального краю крила, ближче до його вершини розвинена щільна темна пляма – крилове вічко, або птеростигма.

Замалюйте різні типи крил, вкажіть приклади і зробіть необхідні позначення.

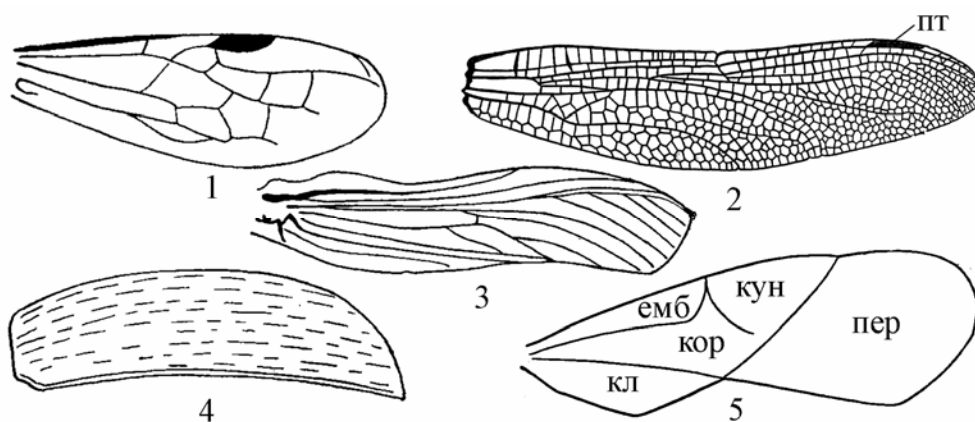


Рис. 3. Типи крил комах (за Бей-Бієнком, 1980, зі змінами): 1 – перетинчасте (переднє крило пильщика); 2 - сітчасте (переднє крило бабки); 3 – шкірясте (переднє крило таргана); 4 – рогове (елітра – переднє крило жука); 5 – напівнадкрило (напівелітра – переднє крило клопа): пт – крилове вічко (птеростигма), емб- емболіум, кун - кунеус, кл – клавус, кор – коріум, пер – перетиночка

Література

1. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.

3. Росс Г. Энтомология / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 7

Тема: Зовнішня будова черевця та його придатків.

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись з особливостями зовнішньої будови черевця та його придатків.

Матеріал: Постійні препарати різних придатків черевця комах; набори комах на голках з різним типом черевця, дорослі комахи та личинки з різними придатками черевця (спиртовий матеріал), а також відповідні колекції з музею.

Обладнання: бінокляри, мікроскопи, ручні лупи, препарувальні голки, предметні та накривні скельця, пінцети, пінопластові блоки.

Контрольні питання

1. Вісцеральний відділ, його характеристика і будова.
2. Типи черевця.
3. Придатки черевця.

Хід роботи

Робота 1. Вивчення будови та типів черевця у комах

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

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

Замалюйте і позначте основні типи черевця у комах (рис. 1).

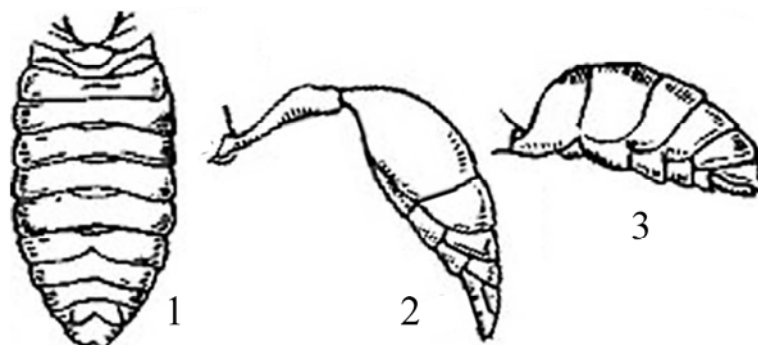


Рис. 1. Типи черевця у комах (за Бондаренком, Поспєловим, Персовим, 1991): 1 – сидяче, 2 – стебельчасте, 3 – висяче

Робота 2. Вивчення будови придатків черевця імаго комах

На колекційному матеріалі на малому збільшенні бінокулярного мікроскопа або під лупою розгляньте видозмінені черевні кінцівки імаго комах.

Знайдіть у самця таргана на кінці черевця нечленисті паличкоподібні грифельки і парні хвостові придатки десятого сегмента – церки, а у щипавки – міцні придатки у вигляді кліщів – форцепси (рис. 2). Розгляньте статеві придатки, або гонапофізи – яйцеклад самки (у коника) і копулятивні придатки самця (у таргана, або коника).

Замалюйте різні типи постгенітальних придатків черевця у імаго таргана, щипавки, та генітальні придатки коника зеленого і позначте їх структури.

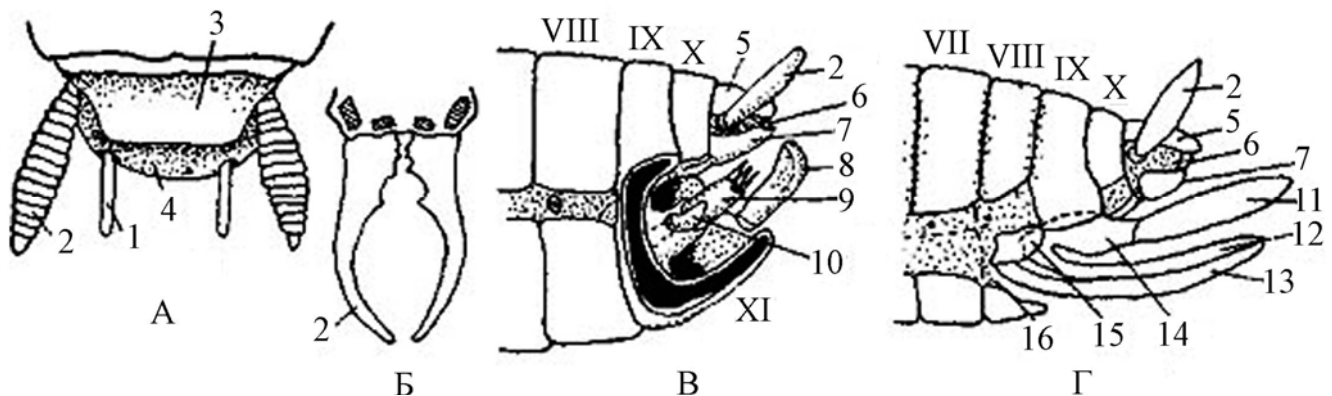


Рис. 2. Придатки черевця комах (за Бей-Бієнком, 1971): А – самець таргана; Б – самець щипавки; В – вершина черевця самця коника з геніталіями; Г – вершина черевця самки з яйцекладом:

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

Під мікроскопом на малому збільшенні у оси, бджоли або джмеля розгляньте жало. Ця структура є видозміненим яйцекладом, що не пов'язана з відкладанням яєць, а спеціалізована для введення отрути (рис. 3).

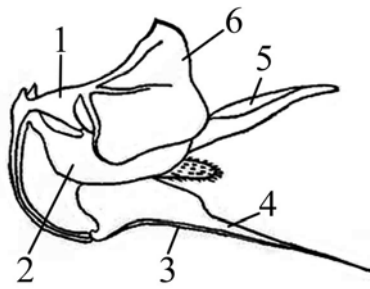


Рис. 3. Жало оси (за Захваткіним, 1986): яйцекладні пластинки: 1 – перша, 2 – друга; яйцекладні стулки: 3 – перша, 4 – друга; 5 – третя; 6 – тергіт дев'ятого сегмента черевця

Робота 3. Вивчення будови несправжнього яйцеклада мухи

Використовуючи ручну лупу і бінокулярний мікроскоп розгляньте особливості будови кінця черевця у мух. Розтягніть їх черевце за допомогою препарувальних голок, знайдіть межі сегментів та їх частини (тергіти, стерніти і плевральні мембрани черевних кілець). Переконайтесь, що яйцеклад мухи не має стулок і складається із втягнутих хітинових склеритів (рис. 4).

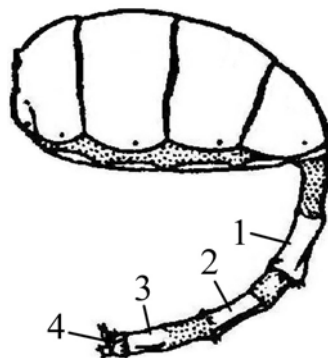


Рис. 4. Черевце мухи (за Бей-Бієнком, 1971): сегменти черевця у складі несправжнього яйцекладу: 1 – VI; 2 – VII; 3 – VIII; 4 – IX

Робота 4. Вивчення будови придатків черевця личинок комах

На колекційному матеріалі і вологих препаратах під бінокулярним мікроскопом або лупою розгляньте видозмінені черевні кінцівки личинок комах (рис. 5). Зверніть увагу на спрощену будову черевної кінцівки гусениці і її відмінність від типової кінцівки імаго. Знайдіть на бічних сторонах личинок одноденок трахейні зябра і розгляньте їх будову.

Замалуйте фрагменти черевця гусені з псевдоніжкою і личинки одноденки з трахейними зябрами, позначте їх структури.

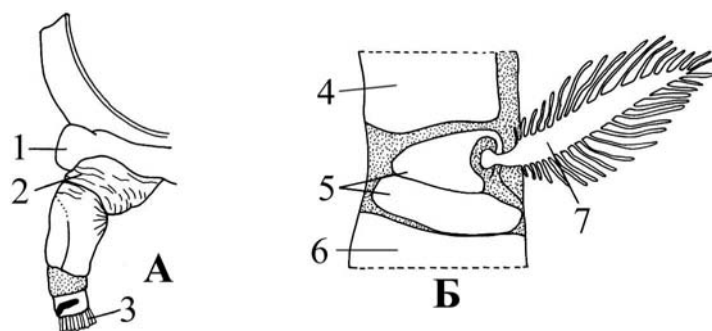


Рис. 5. Придатки черевця личинок комах (за Шванвичем, 1949):

А – псевдоніжка гусені; Б – черевний придаток одноденки: 1 – субкокса; 2 – тазик; 3 – підошва; 4 – тергіт; 5 – склерити плеїритів; 6 – стерніт; 7 – гілка трахейних зябр

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 8

Тема: Покриви тіла та їх похідні

Мета: На прикладі запропонованих комах ознайомитись з особливостями будови покривів тіла та їх похідних.

Матеріал: колекційні екземпляри: рябокрилки мінливої, турунів, жука-носорога, цикадок-горбаток, морфід, лимонниць, голуб'янок.

Обладнання: Бінокуляри, мікроскопи, препарувальні голки, предметні та накривні скельця, вода, пінопластові блоки.

Контрольні питання

1. Шкірні покриви комах, їх будова і функції.
2. Ендосклеритні утвори.
3. Шкірні залози комах.
4. Структурні придатки комах.
5. Скульптурні придатки комах.

Хід роботи:

Робота 1. Вивчення будови покривів тіла комах

Розгляньте зображення покривів тіла комах і вивчіть їх будову. Покриви комах виконують функції: опорну, механічну, захисну, гомеостатичну, чуттєву,

надають тілу забарвлення, в них відкладаються продукти метаболізму та запасні поживні речовини. Основу покривів становить гіподерма – одношаровий епітелій, під яким знаходиться базальна мембрана. Зовні гіподерма вкрита кутикулою (рис. 1).

Замалуйте схему покривів тіла і позначте: клітини гіподерми, епікутикулу, ендокутикулу, екзокутикулу, волосок, базальну мембрану, залозисту клітину.

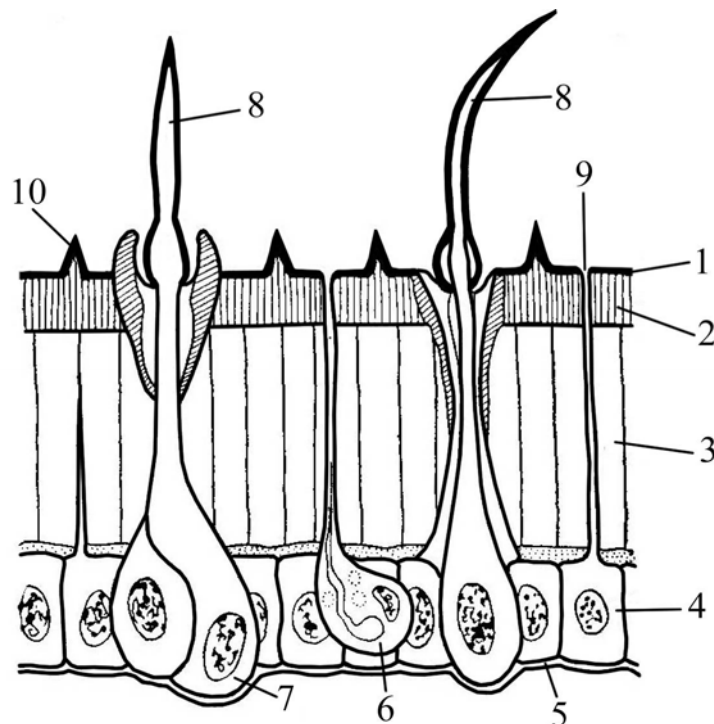


Рис. 1. Покриви тіла комах (за Бей-Бієнком, 1971):

1 – епікутикула; 2 – екзокутикула; 3 – ендокутикула; 4 – гіподерма; 5 – базальна мембрана; 6 – залозиста клітина; 7 – трихогенна клітина; 8 – волосок; 9 – поровий каналець; 10 - шипик

Робота 2. Вивчення скульптурних придатків комах

На колекційному матеріалі і малюнках розглянути і замалювати кутикулярні вирости голови та передньоспинки у жука-носорога, передньоспинки у цикадок-горбаток (рис. 2). Зверніть увагу на різноманітність форм і чудернацький вигляд скульптурних придатків у тропічних видів цикадок-горбаток.

Замалюйте кутикулярні вирости на голові й грудях у жука-носорога та передньостинках у цикадок-горбаток.



Рис. 2. Кутикулярні вирости у комах :

1 – жук-носоріг (*Oryctes nasicornis*) (за Плавильщиковим, 1994); цикадок-горбаток (за Захваткіним, 1986): 2 – *Centrotus cornutus*; 3 – *Vocydium globulare*

Розгляньте під бінокляром або лупою поверхню надкрил турунів різних видів. Зверніть увагу на різноманітність поверхні: наявність різної форми борозенок, ребрець, горбків, ямочок, цяточок тощо (рис. 3).

Замалюйте скульптурні придатки надкрил турунів.

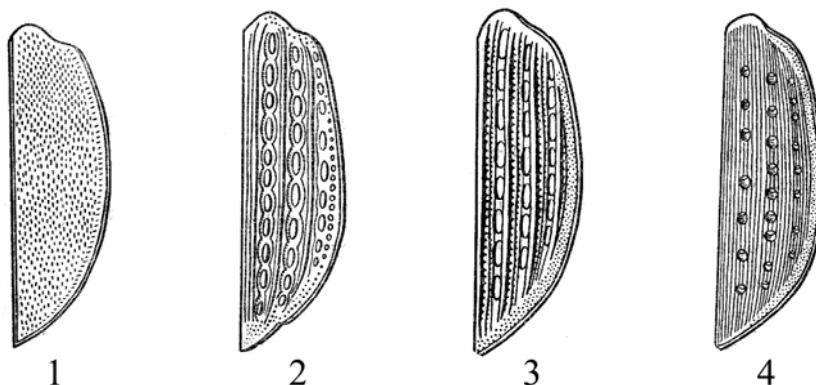


Рис. 3. Надкрила турунів (за Мамаєвим, Медведевим, Правдіним, 1976):

1 – турун чорний лісовий (*Carabus glabratus*); 2 – турун зернистий (*C. granulatus*); 3 – турун польовий (*C. arvensis*); 4 – турун садовий (*C. hortensis*)

Робота 3. Виготовлення тимчасового препарату лусочок метелика

На мікропрепаратах на малому і великому збільшенні мікроскопу ознайомтеся з будовою лусочок метелика. Своєрідність крил лусоккрилих комах, чи метеликів, визначається наявністю на них дуже дрібних лусочок (видозмінених, сплюснених щетинок), що мають різноманітне забарвлення і будову; вони сидять на криловій пластинці і налягають одна на одну як черепиця

на даху. Луски легко стираються, кількість їх величезна. Кожна лусочка сидить на короткому стеблі, зануреному в порожнину горбка на крилі. На передніх і задніх крилах лусочки розташовані як на жилках, так і на криловій пластинці між ними. Лусочки мають різноманітну форму (рис. 3), але зазвичай є плоскими. Вони можуть бути з виїмками або цілокраї. На краю крила метеликів зазвичай розташовуються вузькі волосоподібні лусочки, іноді з розгалуженими вершинами, що створюють так звану торочку, в середині крила луски ширші.

Покладіть крило метелика на чисте предметне скло і відокремте за допомогою препарувальної голки або скальпеля його лусочки, для чого необхідно натиснути, потерти або постукати по поверхні крила). Відокремлені лусочки залишаються на склі. Для подальшого їх вивчення необхідно капнути на поверхню скла з лусочками краплю води або гліцерину і накрити її накривним скельцем.

Зробіть тимчасовий водний препарат лусочок крила метелика і зарисуйте декілька лусочок різної форми.



Рис. 4. Форма лусочок крил метеликів

Робота 4. Вивчення хімічного і фізичного забарвлення комах

На колекційних матеріалах розгляньте різні види забарвлення комах. Воно буває пігментне і структурне.

При хімічному (пігментному) забарвленні певні барвники відбивають або поглинають світлові хвилі певного діапазону. Типовими пігментами є меланіни, каротиноїди і флавоноїди. Меланіни надають комахам темного забарвлення. Таке забарвлення прапляється у жука-носорога, жука-оленя та ін. Каротиноїди забезпечують різноманітні кольори від жовтого – у пустельної сарани, колорадського жука, до яскраво-червоного – у сонечок і червоноклопів.

Флавоноїди надають метеликам всі відтінки червоного забарвлення.

Фізичне (структурне, оптичне) забарвлення виникає при розсіюванні світлових променів, їх інтерференції або дифракції тонкими структурами кутикули. Тонкі прозорі крила золотоочок, дрібних одноденок переливаються всіма кольорами веселки. Сильна інтерференція лусочок спостерігається на крилах метеликів тропічного роду Морфо. Залежно від кута спостереження відбувається зміна кольору поверхні крил від синього до блакитного або бузкового. Подібні ефекти виникають на крилах метеликів родини Голуб'янки або Синявцеві.

Замалюйте оптичне забарвлення крил метеликів роду Морфо та пігментне – у цитринки.

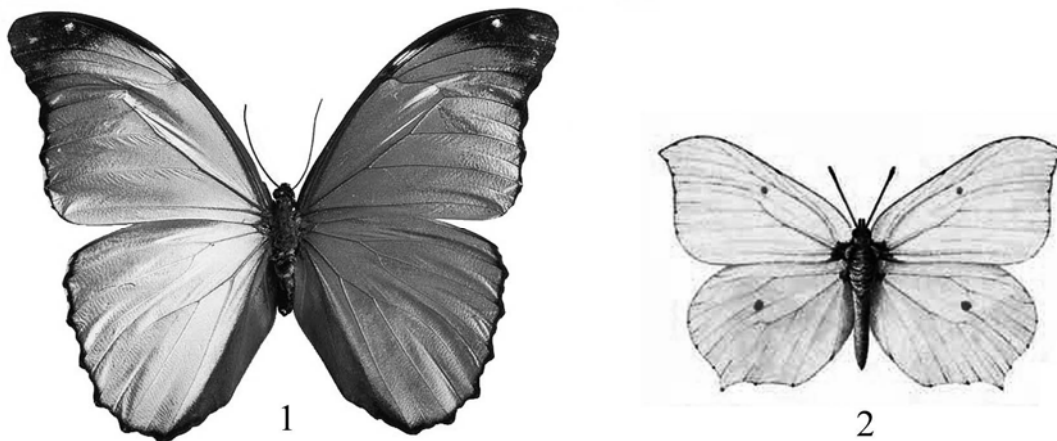


Рис. 4. Різні види забарвлення крил метеликів:

1- оптичне забарвлення у морфо менелая (*Morpho menelaus*); 2 – пігментне забарвлення у лимонниці звичайної або цитринки (*Gonopteryx rhamni*)

Робота 5. Вивчення сезонної форми забарвлення

Розгляньте сезонні зміни кольору крил у рябокрилки мінливої. У метеликів весняної форми крила зверху жовто-помаранчеві з темними плямами, а у літньої форми – чорно-коричневі з білими смужками. (рис. 5).

Замалюйте сезонні зміни забарвлення рябокрилки мінливої.

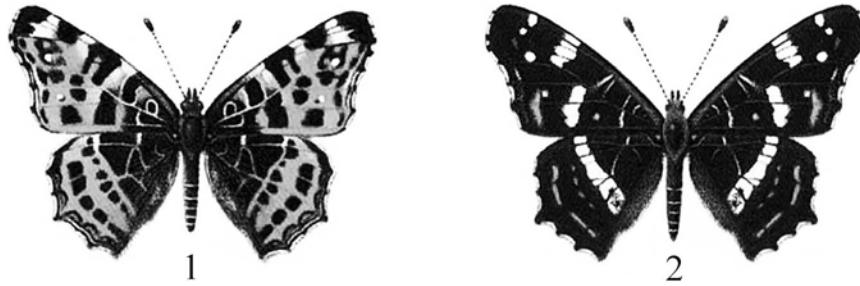


Рис. 4. Сезонна форма забарвлення крил у самців рябокрилки мінливої (*Araschnia levana*): 1 – весняна форма, 2 – літня форма

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980.– 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986.– 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 9

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 пінопластових пластинках – коник, кобилка, цвіркун, цикада, великі гусениці метеликів (у пробірках із спиртом).

Обладнання: Біноклярні 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. М'язова система комах.
2. Порожнина тіла, її походження та розміщення внутрішніх органів.
3. Будова та функції жирового тіла.
4. Травна система, основні відділи травного тракту.
5. Дихальна система.
6. Кровоносна система. Будова і функції серця.
7. Видільна система.
8. Нервова система. Органи чуття.

Хід роботи:

Робота 1. Вивчення анатомії комахи на розтині

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

Зробіть розтин комахи, розгляньте під час розтину її кровоносну, 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 може виступати білуватий, сироподібний вміст – жирове тіло.

4) Помістіть 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 та 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.

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

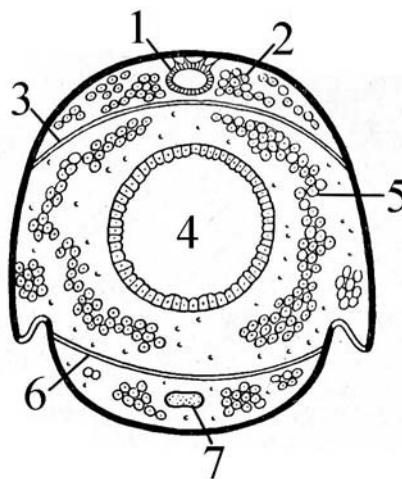


Рис. 1. Схема поперечного перерізу тіла комахи (за Бей-Бієнком, 1971): 1 - спинна судина, 2 - перикардіальні клітини, 3 – верхня діафрагма, 4 – просвіт кишечника, 5 - жирове тіло, 6 – нижня діафрагма, 7 – черевний нервовий ланцюжок

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).

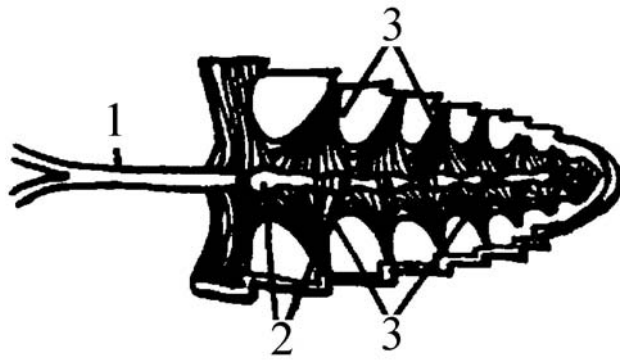


Рис. 2. Кровоносна система комах (за Бей-Бієнком, 1971): 1 – аорта, 2 - серцеві камери, 3 - крилоподібні м'язи

Робота 3. Будова травної і видільної системи комах

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.

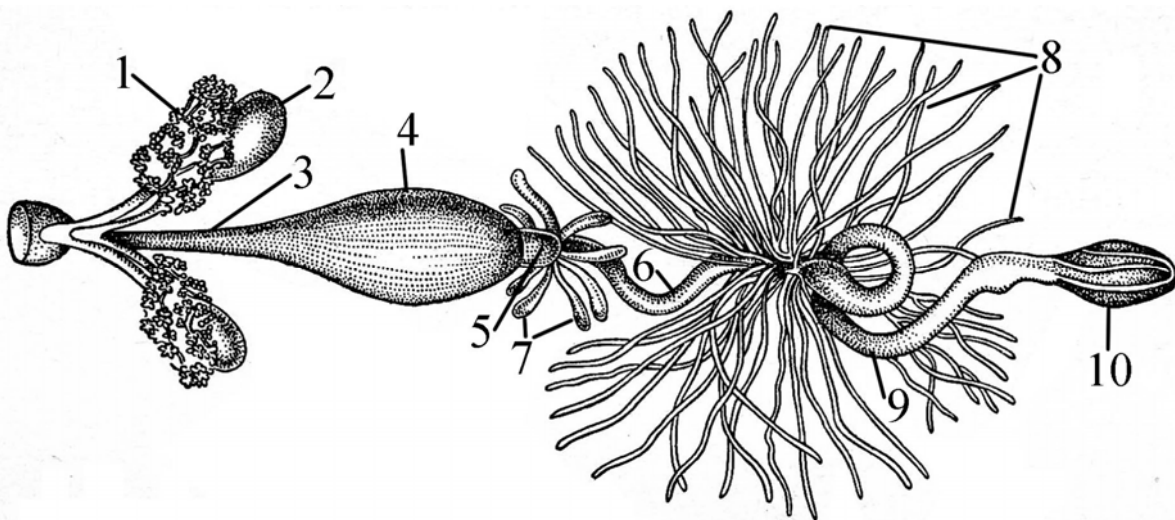


Рис. 3. Травна система чорного таргана (за Бей-Бієнком, 1971): 1 - слинна залоза, 2 – резервуар слинної залози, 3 – стравохід, 4 – воло, 5 - м'язовий шлунок, 6 – середня кишка, 7 – сліпі відростки, 8 – мальпігієві судини, 9 – задня кишка, 10 - пряма кишка.

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.

Замалюйте найголовніші стовбури трахей таргана і ділянку трахеї і трахеоли.

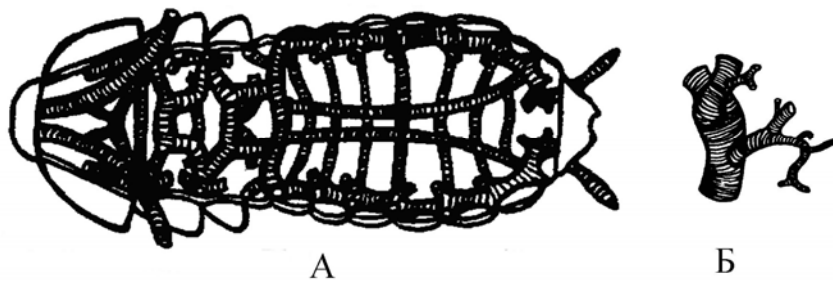


Рис. 4. Дихальна система чорного таргана (за Захваткіним, 1986):

А – найголовніші стовбури трахей (вигляд з дорзальної сторони);
Б - поперечна посмугованість трахейного стовбура і характер його розгалуження

Робота 6. Вивчення нервової системи та органів чуття комах

Центральну нервову систему комах 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.

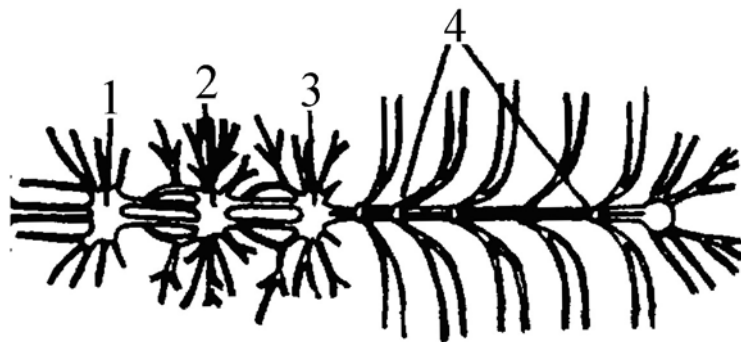


Рис. 6. Черевний нервовий ланцюжок чорного таргана (за Падієм, 1974):

1-3 – перший, другий і третій грудні ганглії; 4 – черевні ганглії

Розгляньте під бінокулярним мікроскопом або лупою органи зору і слуху комах. *Органи зору.* У комах органи зору представлені складними, фасетковими очами. Знайдіть очі таргана та розгляньте їх під мікроскопом. У звичайних ос або шершнів на лобі знайдіть 3 простих дорзальних вічка, а у гусениць знайдіть латеральні вічка, які знаходяться по боках голови, кількість їх коливається від однієї до семи пар. *Органи слуху.* У коників і кобилок слуховий апарат розташований у середині 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.

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 10

Тема: Статева система комах. Яйця та типи яйцекладок

Мета: Ознайомитись з особливостями статевої системи комах і їх передембріональним розвитком. Навчитись розрізняти різні типи яєць і яйцекладок.

Матеріал: Набори яєць золотоочки, клопів-щитників, мух, листоїдів, біланів, совок, яйцекладки непарного та кільчастого шовкопрядів. Фіксовані в спирті оотеки тарганів, ворочки сарани набори мікропрепаратів яєць комах, імаго чорних тарганів.

Обладнання: Чашки Петрі, пінопластові пластинки, пінцети, препарувальні голки, лупи, предметні і накривні скельця, гліцерин, бінокулярні мікроскопи, ручні лупи.

Контрольні питання

1. Будова статевої системи комах.
2. Класифікація яйцевих трубок.
3. Ембріональний розвиток комах.
4. Будова яйця комах і типи яєць.
5. Типи яйцекладок.

Хід роботи

Робота 1. Вивчення статевої системи комах на прикладі таргана

Розгляньте під бінокулярним мікроскопом на малому збільшенні у відпрепарованих тарганів структури статевої системи. Статева система комах складається із статевої залози, вивідних шляхів і статевих придатків. Статевий апарат самця таргана складається з двох гонад – сім'яників, пари сім'япроводів, непарного сім'явивідного каналу, придаткових статевих залоз (рис. 1.А). Статева система самки таргана складається з парних яєчників, їх вивідних проток – яйцепроводів, придаткових залоз, піхви, сім'яприймача, іноді яйцеклада (рис. 1.Б).

Яєчники мають форму трубок, вони виробляють яйцеклітини; верхні частини яйцевих трубок, що містять незрілі яйця, поступово тоншають і зливаються в кінцеву нитку, яка зсередини прикріплюється до тергітів черевця.

При дозріванні яйцеклітини просуваються по трубці до товстого кінця, де розташовуються зрілі яйця. Під час руху яйцепроводами яйця тарганів оточуються шкарлупоподібною оболонкою, проходячи біля сім'яприймача, запліднюються сперматозоїдами, а в яйцепроводі оточуються яйцевою капсулою – оотекою, речовина якої виділяється придатковими залозами.

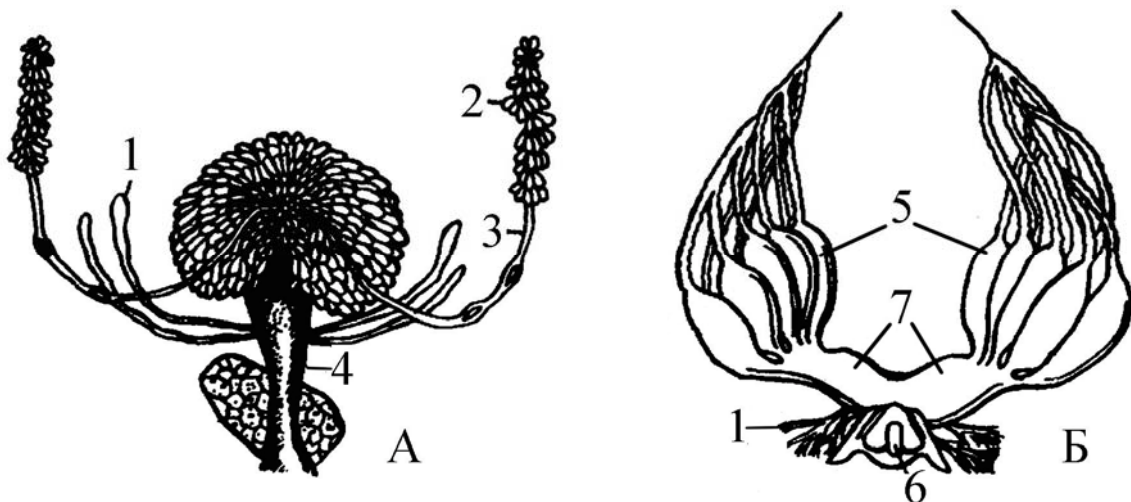


Рис. 1. Статевий апарат самця (А) і самки (Б) чорного таргана (за Івановим та ін., 1983): 1 – придаткові залози, 2 – сім'яник, 3 - сім'япроводи, 4 – сім'явивідний канал, 5 – яєчники, 6 – піхва, 7 - яйцепроводи

Замалюйте статеві апарати самця і самки чорного таргана і позначте їх структури.

Розгляньте на схемах різні типи яйцевих трубочок комах (рис. 2). Всі вони поділяються на 2 зони: гермарій і вітеларій. Відзначте відмінності між паноїстичним, тело- і політрофічним типами яйцевих трубочок.

Замалюйте різні типи оваріол. і позначте їх зони і структури.

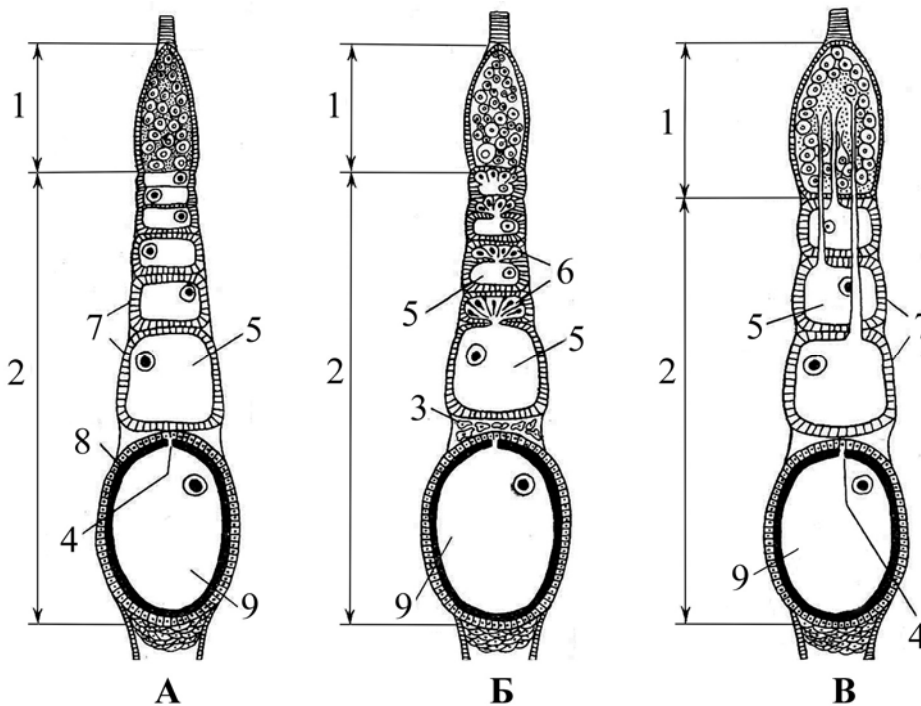


Рис. 2. Типи оваріол (за Тищенком, 1986):

А – паноїстичний, Б – політрофічний, В – телотрофічний: 1 – гермарій; 2 – вітеларій; 3 – дегенеруючі живильні клітини; 4 – мікропіле; 5 – ооцити; 6 – живильні клітини; 7 – фолікулярні клітини; 8 – хоріон; 9 – сформована яйцеклітина

Робота 2. Вивчення будови яйця комах на прикладі мухи

Розгляньте під бінокулярним мікроскопом на малому збільшенні яйця мухи (рис. 3). Зверніть увагу на їх форму, забарвлення, характер поверхні хоріону.

Замалюйте будову сформованого яйця мухи.

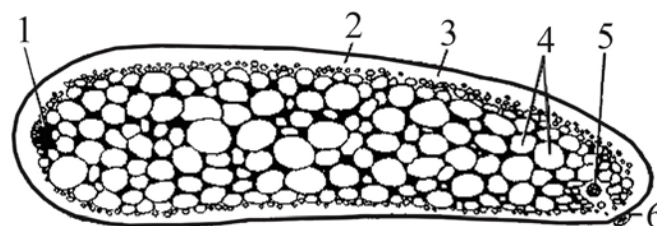


Рис. 3. Будова сформованого яйця мухи (за Захваткіним, 1986):

1 – оосома; 2 – хоріон; 3 – периплазма; 4 – жовток; 5 – ядро яйця; 6 – полярне тільце

Робота 3. Вивчення типів яєць комах

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.

Замалюйте різні типи яєць (рис. 2).

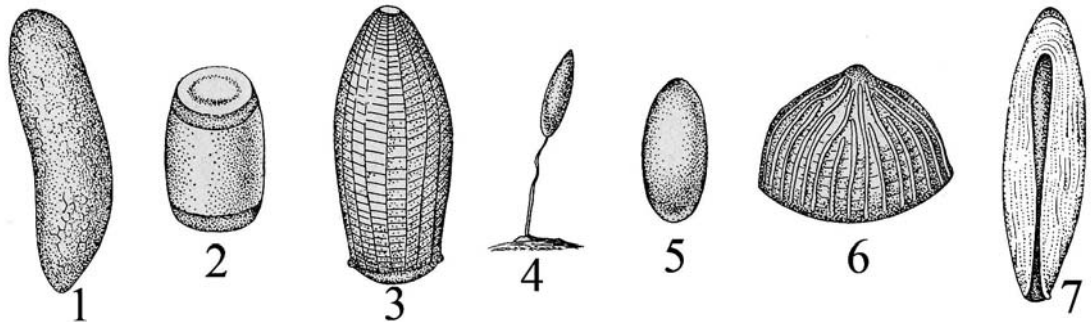


Рис. 3. Яйця комах (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – сарани, 2 – клопа, 3 – метелика-білана, 4 – золотоочки, 5 – жука-листоїда, 6 – метелика-совки, 7 – капустиної мухи

Робота 4. Вивчення типів яйцекладок комах

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 і позначте яйцекладки комах (рис. 4).

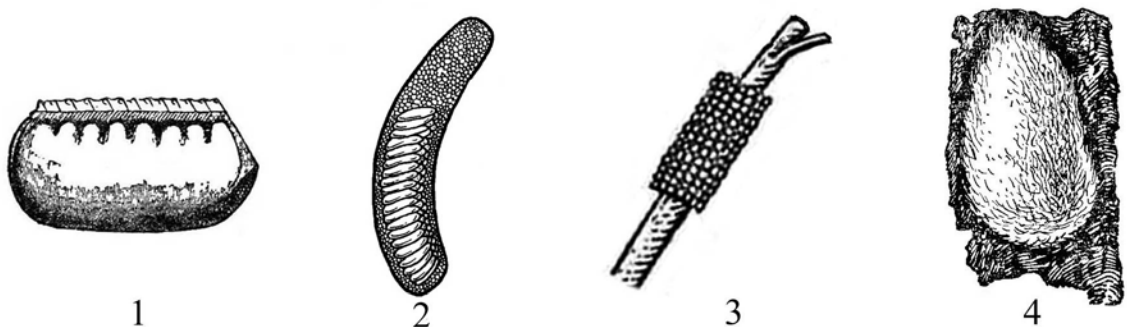


Рис. 4. Яйцекладки комах:

1 – оотека (чорний тарган), 2 – ворочок (сарана мандрівна), 3 – кільця з яєць на гілці (кільчастий шовкопряд), 4 – вкриті волосками яйця (непарний шовкопряд)

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Лабораторна робота № 11

Тема: Типи личинок і лялечок комах. Постембріональний розвиток комах.

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

Матеріал: Набори личинок і імаго комах: 3-5 представників комах з неповним перетворенням (таргани, коники, клопи); 5-7 комах з повним перетворенням (жуки, метелики, оси, бджоли, пильщики, мухи), набори лялечок з 7-10 комах, набори цикл розвитку комах з повним та неповним перетворенням, зразки захисних пристосувань – кокони, ґрунтові колиски.

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

Контрольні питання

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

Хід роботи

Робота 1. Визначення основних типів личинок

Личинок комах поділяють на дві групи: імагоподібних і неімагоподібних (рис. 1), 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 личинок (у комах з повним перетворенням) 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. Відзначте особливості їх будови (форму тіла, голови, наявність і число пар ніг).

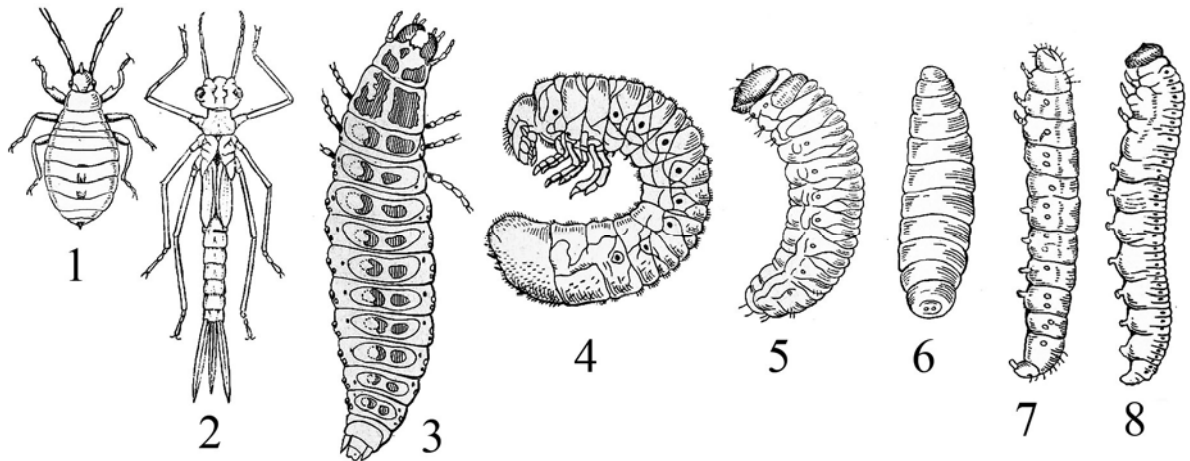


Рис. 1. Типи личинок (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1-2 – імагоподібні личинки: 1 – личинка клопа, 2 - личинка бабки (наяда), 3-8 – неімагоподібні личинки: 3 – камподієподібна личинка туруна, 4-6 – червоподібні личинки (4 – хруща, 5 – довгоносика, 6 – мухи), 7-8 – гусеницеподібні личинки (7 – справжня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

Робота 2. Вивчення провізорних органів наяд бабок

Розгляньте голову личинки бабки, знайдіть провізорні органи, що представлені маскою і трахейними зябрами (рис. 2).

Замалюйте зовнішній вигляд маски та трахейних зябер бабки.

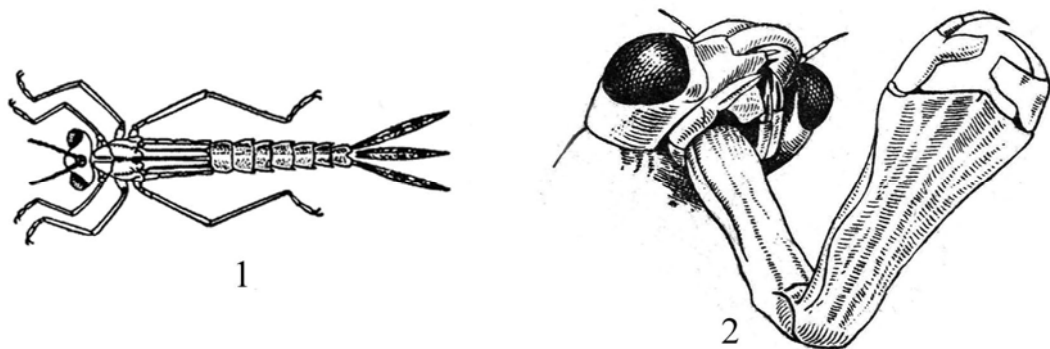


Рис. 2. Провізорні органи бабок (за Мамаєвим, 1972):

1 – трахейні зябра на кінці черевця у личинки *Calopteryx sp.*; 2 – маска *Aeschna sp.* у розправленому стані

Робота 3. Визначення типів лялечок комах

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

Розгляньте особливості будови лялечок метелика, жука і пупарія мухи, відзначте риси їх подібності і відмінності. Визначте типи всіх лялечок і запишіть їх характерні ознаки, потім ознайомтеся 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.

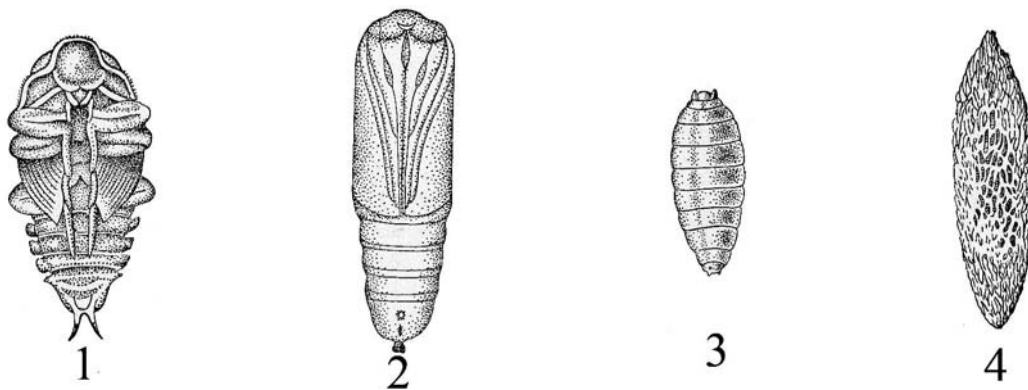


Рис. 3. Типи лялечок і коконів комах (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – відкрита лялечка жука, 2 – покрита лялечка метелика, 3 – барильцеподібна лялечка (пупарій) мухи, 4 – справжній (пухкий) кокон метелика

Робота 4. Розвиток комах з неповним перетворенням

Розгляньте на колекційному матеріалі життєвий цикл таргана рудого або коника зеленого.

Замалюйте життєвий цикл таргана і позначте всі фази його розвитку.

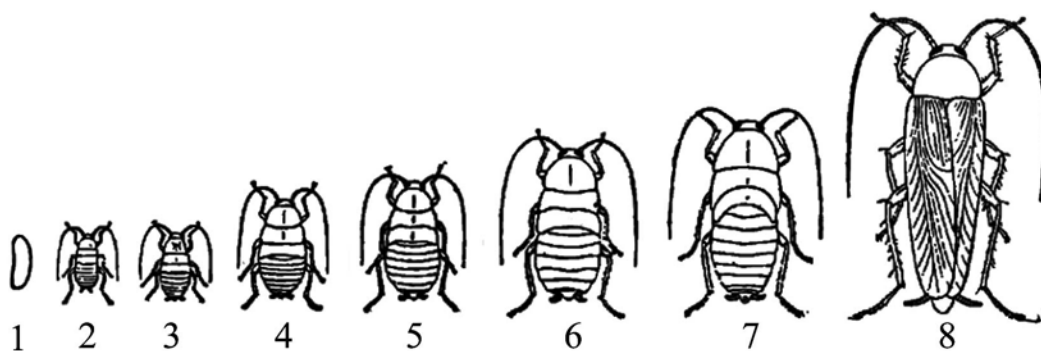


Рис. 4. Життєвий цикл таргана рудого (за Бей-Бієнком, 1971): 1 – яйце; 2-7 – личинки різного віку, 8 – імаго

Робота 5. Розвиток комах з повним перетворенням

Розгляньте на колекційному матеріалі життєвий цикл совки соснової.

Замалюйте життєвий цикл совки соснової і позначте всі фази розвитку.

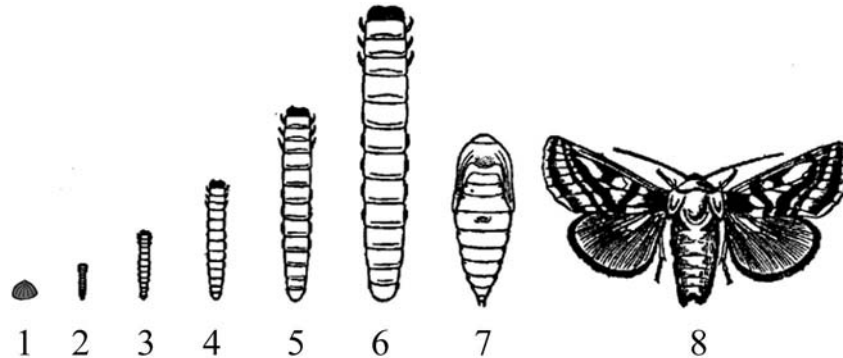


Рис. 5. Життєвий цикл совки соснової (за Бей-Бієнком, 1971):

1 – яйце, 2-6 – гусінь різного віку, 7 – лялечка, 8 – імаго

Література

1. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс Г. Энтомология / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.
4. Мамаев Б. М., Медведев Л. М., Правдин Ф. М. Определитель насекомых европейской части СССР. – М. : Просвещение, 1976. – 304 с.
5. Мамаев Б. М. Определитель насекомых по личинкам. – М. : Просвещение, 1972. – 400 с.

Лабораторна робота № 12

Тема: Ознайомлення з найважливішими рядами комах.

Мета: Розглянути представників різних рядів комах. Навчитись складати дихотомічний визначник та визначати комах до ряду, вивчити характерні риси найважливіших рядів комах.

Матеріал: Набори комах в ентомологічних коробках.

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

Контрольні питання

1. В чому полягають принципи класифікації і систематики комах?
2. Сучасна класифікація комах.
3. Характеристика рядів первиннобезкрилих комах.
4. Характеристика основних рядів комах з неповним перетворенням.
5. Характеристика основних рядів комах з повним перетворенням.

Хід роботи

Робота 1. Створення дихотомічних таблиць для визначення комах

Дихотомічний визначник – таблиця для визначення, що базується на виборі з двох альтернативних станів однієї ознаки.

Визначити комаху – значить встановити до якого ряду, родини, роду та виду вона належить. Вид – основна одиниця сучасної систематики. Однорідні види об'єднуються у роди, а роди, за сукупністю спільних ознак – у родини, родини – у ряди.

Для визначення створюються дихотомічні ключі. Кожен дихотомічний ключ складається з тез та антитез, які позначаються порядковими номерами. Номер тез ставиться без дужок, а номер антитез – у дужках. В кінці тези чи антитези ставлять крапку, або пишуть назву таксону. Крапка в кінці тези свідчить про необхідність переходу до наступного порядкового номера. Якщо в кінці антитези стоїть крапка, то переходити потрібно до позиції, яка відповідає номеру антитези. Поступово переходячи з позиції до позиції проводиться визначення.

Для створення дихотомічного ключа запропоновані особини комах поділяють кожен раз на дві групи за зовнішніми ознаками.

Наприклад, запропоновано 6 комах: хрущ травневий, водолюб великий, стрічкарка тополева, бражник березковий, сколія гігант, сіра м'ясна муха (рис. 1).

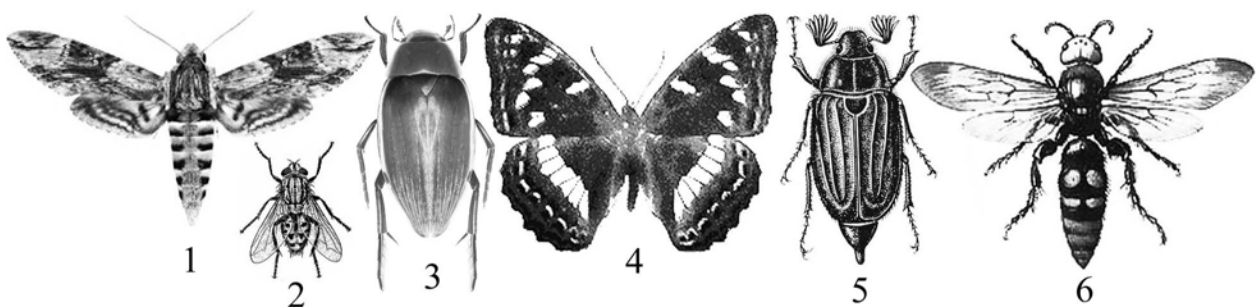


Рис. 1. Комахи для створення дихотомічного ключа: 1 – бражник березковий; 2 – муха сіра м'ясна; 3 – водолюб великий; 4 – стрічкарка тополева; 5 – хрущ травневий західний; 6 – сколія гігант

Згрупувати запропонованих особин можна за типом передніх крил. Тип

передніх крил буде позначено № 1. За цифрою 1 ставимо дужки, куди буде записано номер антитези. Передня пара крил тверда, перетворена на надкрила і передня пара крил м'яка, перетинчаста. Нумерація тез завжди йде по порядку. Якщо перша виділена група не однорідна, її потрібно повністю розділити і лише після цього переходити до наступної групи.

- 1(). Передня пара крил тверда, перетворена на надкрила. Ряд твердокрилі
- 2(3). Передня пара крил коричнева. Ноги риючі. Вусики пластинчасті.
..... Родина пластинчатовусі. Вид Хрущ травневий західний
- 3(2). Передня пара крил чорна. Ноги плавальні. Вусики булавоподібні.
..... Родина водолюби. Вид Водолуб великий

Розділивши тезу № 1 до кінця, переходимо до антитези і присвоюємо їй № 4. Цифру 4 ставимо на наступний рядок і у дужки до № 1.

- 1(4). Передня пара крил тверда, перетворена на надкрила. Ряд твердокрилі
- 2(3). Передня пара крил коричнева. Ноги риючі. Вусики пластинчасті.
..... Родина пластинчатовусі. Вид Хрущ травневий західний
- 3(2). Передня пара крил чорна. Ноги плавальні. Вусики булавоподібні.
..... Родина водолюби. Вид Водолуб великий
- 4(1). Передня пара крил м'яка, перетинчаста.

Розділяємо тезу № 4 на дві групи за структурою крила. Крила вкриті лусками та крила голі.

- 4(1). Передня пара крил м'яка, перетинчаста.
- 5(). Крила вкриті лусочками. Ряд Лускокрилі
- 6(7). Крила широкі, вусики булавоподібні. Вид Стрічкарка тополева
- 7(6). Крила вузькі, вусики веретеноподібні. Вид Бражник березковий
- 8(5). Крила голі.

Аналогічно диференціюємо тезу № 8 за кількістю крил: крил 2 пари та

крил 1 пара.

8(5). Крила голі.

9(10). Крил 2 пари. Забарвлення тіла чорно-жовте. Вусики колінчасті
..... Ряд перетинчастокрилі. Вид Сколія гігант

10(9). Крил 1 пара. Забарвлення тіла чорно-сіре. Вусики щетинконосні.
..... Ряд двокрилі. Вид Сіра м'ясна муха

Отже, створений визначник має такий вигляд:

1(4). Передня пара крил тверда, перетворена на надкрила. Ряд твердокрилі

2(3). Передня пара крил коричнева. Ноги риючі. Вусики пластинчасті.

2(3). Передня пара крил коричнева. Ноги риючі. Вусики пластинчасті.
..... Родина пластинчатовусі. Вид Хрущ травневий західний

3(2). Передня пара крил чорна. Ноги плавальні. Вусики булавоподібні.
..... Родина водолюби. Вид Водолюб великий

4(1). Передня пара крил м'яка, перетинчаста.

5(8). Крила вкриті лусочками. Ряд Лусоккрилі

6(7). Крила широкі, вусики булавоподібні. Вид Стрічкарка тополева

7(6). Крила вузькі, вусики веретеноподібні. Вид Бразжник березковий

8(5). Крила голі.

9(10). Крил 2 пари. Забарвлення тіла чорно-жовте. Вусики колінчасті
..... Ряд перетинчастокрилі. Вид Сколія гігант

10(9). Крил 1 пара. Забарвлення тіла чорно-сіре. Вусики щетинконосні.
..... Ряд двокрилі. Вид Сіра м'ясна муха

Складіть дихотомічний визначник для запропонованих у наборі комах до рядів.

Для перевірки правильності таблиці використайте формулу: $2n - 2 = N$, де n – загальна кількість запропонованих особин комах, N – кількість тез у визначнику. Отже, $2 \times 6 - 2 = 10$. У визначнику має бути 10 тез.

Робота 2. Визначення комах до рядів

Для ознайомлення з ознаками головних рядів розгляньте колекції комах. Зразки, що змонтовані на ентомологічних шпильках в ентомологічних коробках, визначте їх до ряду за визначальними таблицями, і запишіть їх характерні риси та ключ до визначення.

Найдіть види, що відносяться до рядів бабки, таргани, прямокрилі, рівнокрилі, напівтвердокрилі, сітчастокрилі, твердокрилі, лускокрилі, перетинчастокрилі і двокрилі.

Література:

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
3. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.
4. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых европейской части СССР [Текст] / Б. М. Мамаев, Л. М. Медведев, Ф. М. Правдин. – М. : Просвещение, 1976. – 304 с.
5. Негроров, О. П. Определитель семейств насекомых [Текст] / О. П. Негроров, Ю. И. Черненко. – Воронеж, 1990. – 184 с.

Рекомендована література

Основна:

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высш. школа, 1980. – 416 с.
2. Бондаренко, Н. В. Практикум по общей энтомологии [Текст] / Н. В. Бондаренко, А. Ф. Глущенко. – СПб. : Проспект науки, 2010. – 343 с.
3. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
4. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г. Росс, Д. Росс, Ч. Росс. – М. : Мир, 1985. – 572 с.

Додаткова для поглибленого вивчення курсу:

1. Белошапкин, С. П. Словарь-справочник энтомолога [Текст] / С. П. Белошапкин, Н. Г. Гончаров, В. В. Гриценко и др. – М. : Нива России, 1992. – 334 с.
2. Бондаренко, Н. В. Общая и сельскохозяйственная энтомология [Текст] / Н. В. Бондаренко, С. М. Поспелов, М. П. Персов. – Л. : Агропромиздат, 1991. – 432 с.
3. Жизнь животных: в 7 т. : Т. 3. Пауки и насекомые [Текст] / под ред. Л. А. Зенкевича. – М. : Просвещение, 1969. – 637 с.
4. Иванов, А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Типы : Кольчатые черви, Членистоногие : Учеб. пособие для студентов биолог. спец. ун-тов, Ч. 2. [Текст] / А. В. Иванов, А. С. Мончадский, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. – М. : Высшая школа, 1983. – 543 с.
5. Ижевский, С. С. Лесная энтомология [Текст] / С. С. Ижевский, А. В. Селиховкин, Е. Г. Мозолевская; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М. : АCADEMIA, 2010. – 432 с.
6. Коппел, Х. Биологическое подавление вредных насекомых [Текст] / Х. Коппел, Дж. Мертинс. – М. : Мир, 1980. – 427 с.

7. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых европейской части СССР [Текст] / Б. М. Мамаев, Л. М. Медведев, Ф. М. Правдин. – М. : Просвещение, 1976. – 304 с.
8. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых по личинкам [Текст] / Б. М. Мамаев. – М. : Просвещение, 1972. – 400 с.
9. Мирзоян, С. А. Насекомые и биосфера [Текст] / С. А. Мирзоян, Б. М. Мамаев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 208 с.
10. Мозолевская, Е. Г. Практикум по лесной энтомологии : Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / Е. Г. Мозолевская, Н. К. Белова, Г. С. Лебедева, Т. В. Шарапа; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М. : АCADEMIA, 2004. – 272 с.
11. Негроров, О. П. Определитель семейств насекомых [Текст] / О. П. Негроров, Ю. И. Черненко. – Воронеж, 1990. – 184 с.
12. Осмоловский, Г. Е. Энтомология [Текст] / Г. Е. Осмоловский, Н. В. Бондаренко. – Л. : Колос, 1980. – 359 с.
13. Падій, М. М. Лісова ентомологія [Текст] / М. М. Падій. – К. : Вид-во УСТА, 1993. – 352 с.
14. Природа Украинской ССР. Животный мир [Текст] / В. И. Монченко, В. Г. Долин, В. М. Ермоленко и др. – К. : Наукова думка, 1985. – С. 61–100.
15. Савковский, П. П. Атлас вредителей плодовых и сельскохозяйственных культур [Текст] / П. П. Савковский. – К. : Урожай, 1990. – 96 с.
16. Станек, И. Иллюстрированная энциклопедия насекомых [Текст] / И. Станек. – Прага : Артия, 1977. – 559 с.
17. Червона книга України. Тваринний світ [Текст] / Редкол. М. М. Щербак (відп. ред.) та ін.– К. : Укр. енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1994. – 464 с.
18. Шванвич, Б. Н. Курс общей энтомологии. Введение в изучение строения и функций тела насекомых [Текст] / Б. Н. Шванвич. – М. ; Л. : Советская наука, 1949. – 900 с.

Зміст

<i>Передмова</i>	3
<i>Лабораторна робота № 1. Загальний план будови комах. Будова голови та її придатків</i>	4
<i>Лабораторна робота № 2. Будова ротового апарату гризучого типу</i>	10
<i>Лабораторна робота № 3. Будова гризучо-лижучого та колючо-сисного ротових апаратів</i>	15
<i>Лабораторна робота № 4. Будова ротових апаратів ріжучо-сисного, сисного і лижучого типів</i>	21
<i>Лабораторна робота № 5. Загальна будова грудей та ніг комах</i>	25
<i>Лабораторна робота № 6. Дорсальні придатки грудей комах. Будова і типи крил</i>	29
<i>Лабораторна робота № 7. Зовнішня будова черевця та його придатків</i>	33
<i>Лабораторна робота № 8. Покриви тіла та їх похідні</i>	36
<i>Лабораторна робота № 9. Внутрішня будова комах</i>	41
<i>Лабораторна робота № 10. Статева система комах. Яйця та типи яйцекладок</i>	46
<i>Лабораторна робота № 11. Типи личинок і лялечок. Розвиток комах</i>	50
<i>Лабораторна робота № 12. Ознайомлення з найважливішими рядами комах</i>	53
<i>Рекомендована література</i>	58