

А.Б. Марченко

Лісова ентомологія

Навчально-методичний посібник



Частина I

ЗАГАЛЬНА ЕНТОМОЛОГІЯ

Тема 1.1. ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТІЛА КОМАХ. ЗОВНІШНЯ БУДОВА ГОЛОВИ ТА ЇЇ ПРИДАТКІВ

Мета. На прикладі запропонованих комах ознайомитися з особливостями зовнішньої будови, сегментації та поділу тіла на відділи, особливостями зовнішньої будови голови, типами вусиків, типами постави, типами ротового апарату.

Матеріал: заморені парами хлороформу чи фіксовані в 70 % спирті травневі хрущі (можна замінити їх тарганами або кониками, що зберігалися у спирті).

Устаткування: бінокляри або штативні лупи, предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки і пінцети, фільтрувальний папір.

Завдання

1. Вивчити зовнішню будову тіла комах.
2. Вивчити зовнішню будову голови комах.
3. Вивчити типи постановки голови комах.
4. Вивчити типи вусиків комах.
5. Вивчити типи ротового апарату комах.

Хід роботи

Робота 1. Використовуючи ручну лупу, розглянути тіло комах, виділити основні відділи тіла і відмітити місця прикріплення придатків голови і грудей.

Встановивши межі між відділами тіла комах, розчленуйте їх за допомогою пінцета та препарувальної голки на голову, груди та черевце. Потім послідовно відокремте передньогруди з першою парою ніг, середньогруди з другою парою ніг і першою парою крил, задньогруди з третьою парою ніг та другою парою крил. Під час розгляду відділів тіла зверніть увагу на складну будову грудного відділу і особливості прикріплення ніг та крил.

Змонтуйте розчленовану комаху на аркуші паперу, біля цих структур поставте номери і підпишіть позначення.

Робота 2. Розгляньте під бінокляром голову комах, виділіть її частини і межі між ними, місця прикріплення вусиків та ротового апарату. Знайдіть: лоб, тім'я, лице, потилицю, скроні, щоки, верхню губу. Зверніть увагу на величину та розташування фасеткових (складних) очей, вусиків, ротових частин та їхню форму.

Робота 3. Під час вивчення типів постави голови комах зверніть увагу, що у одних комах голова розміщена горизонтально, тобто рот спрямований вперед, лоб — вгору (наприклад, турун), у інших прикріплено вертикально (наприклад, коник), у деяких комах вісь голови спрямована вниз і назад (наприклад, цикада). Розгляньте різні типи постави голови комах, змонтованих на пластинках.

Робота 4. Для вивчення типів вусиків розгляньте під бінокляром будову вусиків у таргана, вони довгі, гнучкі, складаються з безлічі члеників. Зверніть увагу, що у самки та самця вусики різної довжини. Встановіть відмінності в будові вусиків у самок і самців. Визначте під лупою всі основні типи вусиків комах.

Робота 5. Для вивчення ротового апарату розгляньте під бінокляром мікропрепарати і визначте основні типи ротових органів комах: таргана, бджоли, самки комара, метелика і мухи. Детально розгляньте та вивчіть особливості будови ротового апарату комах — гризучі ротові органи таргана, гризуче-лижучі ротові органи джміль, колючо-сисні ротові органи клопа-черепашки, мускоїдні ротові органи джурчачи, сисні ротові органи метелика.

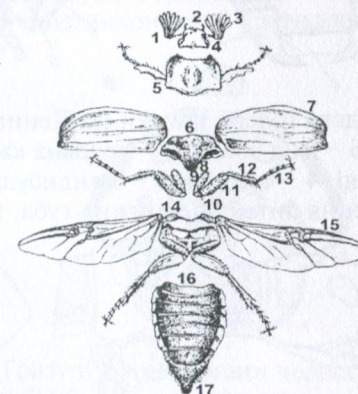


Рис. 1. Розчленований травневий хрущ:

- 1 — голова, 2 — нижньощелепний щупик, 3 — антени, 4 — очі,
5 — передньогруди, 6 — середньогруди, 7 — надкрила, 8 — щиток,
9 — вертлуг, 10 — тазик, 11 — стегно, 12 — гомілка, 13 — лапка,
14 — задньогруди, 15 — крило, 16 — черевце, 17 — пігидій.

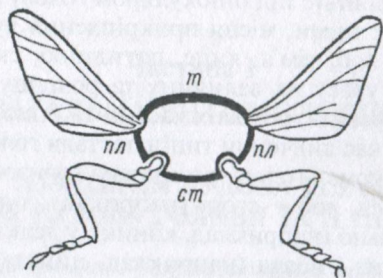


Рис. 2. Схема будови окремого сегмента тіла комах (за Воронцовим, Мозолівською, 1978):

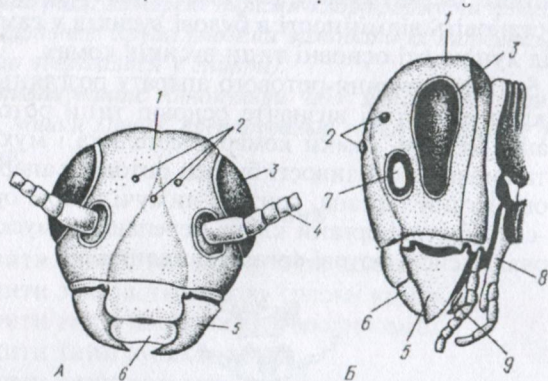


Рис. 3. Будова голови комах (за Кенігсменом):

А – вид спереду, Б – вид збоку; 1 – головна капсула, 2 – прості очі, фасетировані очі, 4 – антени, 5 – мандибула, 6 – верхня губа, 7 – місце прикріплення антен, 8 – нижня губа, 9 – нижня щелепа.

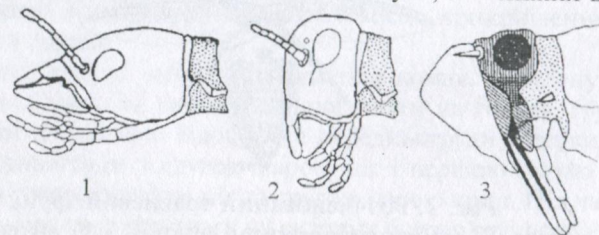


Рис. 4. Типи постави голови (за Шванвичем, 1949):

1 – гіпогнатичний; 2 – прогнатичний; 3 – опистогнатичний.

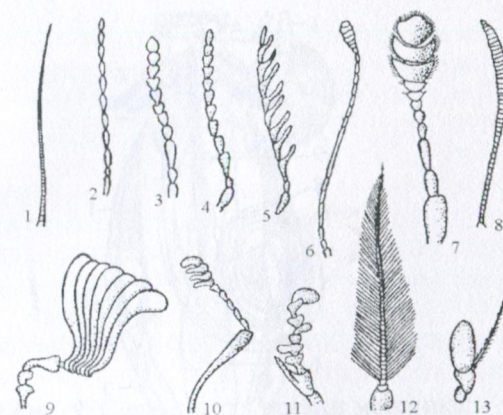


Рис. 5. Типи вусиків:

1 – щетинкоподібний у таргана; 2 – ниткоподібний у саранових; 3 – четковидний у травневого хруща; 4 – пилоподібний у жуків-златок; 5 – гребенеподібний у жуків-коваликів; 6 – булавоподібний у метеликів лускокрилих; 7 – голівчастий у жуків-мертвоїдів; 8 – веретеноподібний у лускокрилих пестрянок; 9 – пластинчато-булавоподібний у жуків хрущів; 10 – гребінчасто-колінчастий у жуків-рогачів; 11 – неправильний у жуків-вертячок; 12 – перистий у метеликів шовкопрядів; 13 – щетинконосний у круглошовних двокрилих.



Рис. 6. Гризучі ротові органи чорного таргана:

а – верхня губа; б – верхні щелепи; в – нижні щелепи; 1 – внутрішня жувальна лопать; 2 – зовнішня жувальна лопать; 3 – щелепний шупик; 4 – стволік; 5 – основний членик; 6 – язичок; 7 – додатковий язичок; 8 – губний шупик; 9 – підборіддя; 10 – підпідборіддя.

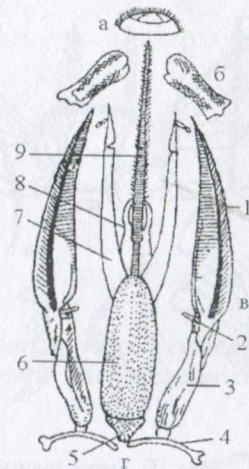


Рис. 7. Гризуче-лижучі ротові органи джмилі:
а — верхня губа; б — верхні щелепи; в — нижні щелепи;
г — нижня губа; 1 — зовнішня жувальна лопать; 2 — шупик;
3 — стволик; 4 — головний членик; 5 — підпідборіддя;
6 — підборіддя; 7 — губний шупик; 8 — зовнішній язичок;
9 — внутрішній язичок.

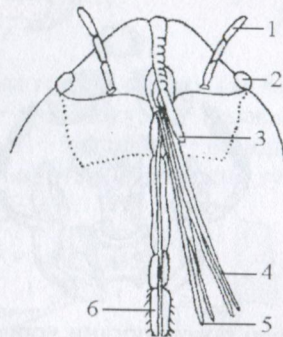


Рис. 8. Голова клопа-черепашки
з колючо-сисними ротовими органами:
1 — вусик; 2 — око; 3 — верхня губа; 4 — верхні щелепи; 5 — нижні
щелепи; 6 — нижня губа.

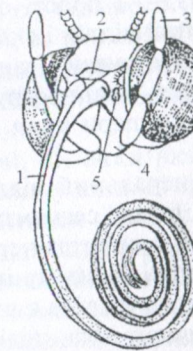


Рис. 9. Сисні ротові органи метелика:
1 — нижні щелепи (хоботок); 2 — верхня губа; 3 — нижньогубний
шупик; 4 — нижня губа; 5 — нижньощелепний шупик.

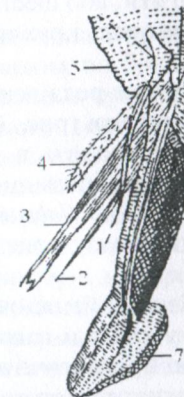


Рис. 10. Мускоїдні ротові органи дзюрчачи:
1 — нижня щелепа; 2 — підглотівник; 3 — верхня губа; 4 — щелеп-
ний шупик; 5 — рострум; 6 — гаустелум; 7 — лабелум.

Інформаційний матеріал

Тіло комах складається з трьох відділів: голови, грудей і черевця. Зовнішній покрив тіла щільний, твердий, хітинізований на більшій частині тіла і гнучкий в зчленуваннях (рис. 1). Голова є передньою, рецепторною частиною тіла комах, включає 5—6 сег-

ментів і несе вусики, складні і прості очі, ротові органи. Груді являють собою локомоторний відділ і складаються з трьох сегментів: передньогрудей, середньогрудей і задньогрудей, кожен з яких несе по парі ніг. На середньо- і задньогрудих сегментах дорзально прикріплюються одна або дві пари крил або їх зачатків у самок і ювенільних особин.

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

Скелетною основою сегмента тіла є кутикульне кільце. Кожне таке кільце, створюючи сегмент тіла, поділяється на чотири окремі склерити: тергіт — спинне, верхнє, або дорсальне кільце; стегніт — черевне, нижнє, або вентральне півкільце і плейрити — пара м'яких бічних стінок або бочків (рис. 2).

Будова голови. Голова (*caput*) являє собою щільну черепну коробку, утворену від злиття п'яти, або шести-восьми сегментів. Вона несе пару складних очей, чи очок, і рухливих придатків — вусиків та ротових органів.

Поверхнева частина голови розділена на окремі відділи, які інколи розділені між собою швами (рис. 3). Розрізняють лоб (*frons*) між очима, який до верху переходить в тім'я (*vertex*) і далі в потилицю (*occiput*); донизу від лоба розміщений налічник (*clypeus*), з'єднаний знизу з верхньою губою (*labrum*); з боку під очима знаходяться щокі (*genae*), до них знизу приєднуються верхні щелипи (*mandibulae*).

Форма голови комах різноманітна: округла (мухи), стиснута з боків (саранові), витягнута у вигляді головотрубки (довгоносики). Є різні типи постави голови: прогнатичний, гіпогнатичний і опістогнатичний (рис. 4). За прогнатичного типу голови, характерному для хижих комах (жужелиці, стафіліни), ротові частини направлені уперед; за гіпогнатичного, характерному для рослиноїдних (саранові, багато видів клопів, жуків) — під прямим кутом вниз; за опістогнатичного (цикадові, трипси) — ротові частини направлені под гострим кутом вниз і назад, наближаючись до передніх ніг.

Очі. Органи зору представлені складними і простими очима — дорсальними і латеральними. Складні, чи фасеткові очі (*oculi*) в кількості одна пара розміщені по боках голови і складаються з багатьох (до декількох десятків і навіть тисяч) зорових одиниць, оматидіїв, чи фасеток. У зв'язку з цим у деяких комах (метелики, самці мух і бджіл) очі настільки великі, що займають більшу час-

тину голови. Складні очі є у більшості дорослих комах і личинок з неповним перетворенням, за винятком деяких груп паразитичних, печерних видів і мешканців мурашників, у яких вони зникли. З представників підкласу Первиннобезкрилі складні очі є лише у щетинохвосток.

Прості дорсальні очі, чи очки (*ocelli*), в типовому випадку в кількості трьох розмішених у вигляді трикутника на лобі і тім'яні між складними очима. Інколи середнє очко зникає, і залишається тільки два бічних, рідше спостерігається зникнення парних за збереження середнього очка. Як правило, очки зустрічаються у дорослих, добре літаючих комах, але вони відсутні у багатьох лускокрилих та двокрилих і виявлені у личинок метеликів.

Прості латеральні очі, чи стеми (*stemmata*), утворюють дві парні групи, розмішені по боках голови. Кількість очок коливається від 6 до 30. Характерні вони личинкам комах з повним перетворенням, рідше зустрічаються у дорослих комах, у яких відсутні фасеткові очі.

Вусики, чи антени (*antennae*), представлені однією парою членистих утворень, розмішених по боках лоба між чи спереду очей у вусикових впадинах. Вони є органами дотику і відчуття. Вусик складається з потовщеного головного членика (*scapus*), ножки (*pedicellus*) і жгутика (*flagellum*).

Будова вусиків різноманітна в окремих видів і груп (рис. 5), і ця ознака використовується під час визначення (діагностики) комах. Так щетинкоподібні вусики з членистими члениками, які поступово звужуються до вершини, характерні для представників відділів тарганові та ін.; булавоподібні — з деяким потовщенням чи розширенням до вершини члеників, які утворюють булаву — для представників групи родин лускокрилих; пластинчасто-булавоподібні — з булавою з витягнутих в одну сторону пластинок — для травневих та інших хрущів. Будова вусиків буває різною у самців і самок одного виду.

Кількість члеників-вусиків також коливається залежно від виду чи віку личинок у комах з неповним перетворенням. Вусики дорослих саранових складаються з 33 члеників, а у личинок кількість члеників варіює від 13 у I віці до 23–26 у V віці.

Ротові органи. Ротові органи у процесі еволюції кардинально змінювалися від гризучого типу (рис. 6) за харчування твердою їжею до різних модифікацій сисного типу при живленні рідкою їжею (нектар, сок рослин, гемолімфа тощо). Розрізняють гризуче-лижучі, колючо-сисні, сисні і лижучі типи ротових органів (рис. 7, 8, 9, 10).

Від способу живлення і будови ротових органів залежить тип пошкодження рослин, за яким можливо діагностувати шкідників і відібрати групу інсектицидів для боротьби з ними. Так, для знищення комах, які мають гризучі ротові органи, можна діагностувати інсектициди внутрішньої, чи кишкової дії, тоді як проти комах з сисними ротовими органами використовують інсектициди зовнішньої чи контактної дії або фуміганти.

Гризучі ротові органи (рис. 6) складаються з парних нерозчленованих верхніх щелеп (*mandibulae*), парних розчленованих нижніх щелеп (*maxillae*) і непарної розчленованої нижньої губи (*labium*). Зверху ротові органи прикриті нижньою губою (*labrum*), яка являє собою складку шкіри. Верхня щелепа складається з основного членика (*cardo*), стволика (*stipes*), пари жувальних лопатей — зовнішньої (*galea*) і внутрішньої (*lacinia*). Стволик несе щелепний щупик (*palpus maxillaris*), який складається з одного-семи члеників. Нижня губа злилася по середній лінії у основи і розділяється на підпідборіддя (*submentum*), підборіддя (*mentum*), дві пари язичків, гомологічних лопатей нижніх щелеп — внутрішніх (*glossae*) і зовнішніх (*paraglossae*). Від підборіддя відходять також нижні губні щупики (*palpi labiales*).

Ротові органи гризучого типу розповсюджені найбільш широко і зустрічаються у представників надрядів ортоптероїдні, колетероїдні, нейроптероїдні, у деяких перетинчастокрилих комах та інших.

Гризуче-лижучі ротові органи пройшли ряд змін у зв'язку із всмоктуванням чи злизуванням нектару з квітів рослин (бджолині, деякі оси). Нижні щелепи і нижня губа перетворилися у хоботок і їх окремі частини — стволик, зовнішня жувальна лопать нижніх щелеп, підборіддя, щупики і злиті в одне ціле язичок нижньої губи — сильно подовжилися (рис. 7). Одночасно редукувалися нижньощелепні щупики і зовнішні язички. Водночас в них ще збереглися загальні ознаки ротових частин основного гризучого типу — розширення верхніх щелеп і розділення на членики нижніх щелеп і нижньої губи.

Колючо-сисні ротові органи характерні для комах, які живляться клітинним соком (напівтвердокрили, рівнокрили) і кров'ю тварин (воші, блохи, деякі двокрили) із проколом субстрату. Так у клопа шкідливої черепашки верхні і нижні щелепи представлені тонкими і довгими колючими щетинками, які заключені в довгий членистий хоботок, утворений нижньою губою (рис. 8). Під час живлення хоботок входить в субстрат, коліноподібно викривлю-

ється назад, і перша пара колючих щетинок (верхні щелепи) проколюють покриви і проникають в тканину рослини. Друга пара щетинок (нижні щелепи) на внутрішній стороні має по два поштовжних жолобки. За щільного з'єднання обох щетинок утворюється два внутрішні канали. По одному з них в тканину рослини потрапляє слина, по іншому всмоктується їжа.

Сисні ротові органи характерні лускокрилим, які живляться рідкою їжею без проколу субстрату. Верхні щелепи у них відсутні, нижні утворюють довгий нечленистий спіралью завернутий хоботок (рис. 9). Нижня губа у вигляді непарної пластинки несе довгі, зазвичай 3-членикові щупики.

Лижучі, чи мускоїдні, ротові органи зустрічаються у круглошовних двокрилих, які живляться рідкою їжею, включаючи нектар квітів, також без проколу субстрату. У них відсутні верхні щелепи. Основна конусоподібна частина ротових органів — рostrum — являє собою вирости голови, в склад якого входять залишки нижніх щелеп (рис. 10). За рostrumом розташований всмоктувач, чи гаустелум, який відповідає нижній щелепі. На вершині гаустелума розмішені дві рухомі стулки лабелума, на кінцевій поверхні є фільтрувальний орган — псевдотрахеї. Залежно від положення стулок лабелума і висовування зубців мухи можуть харчуватися рідкою і твердою їжею чи пити воду.

Контрольні питання

1. Особливості зовнішньої будови комах. Розміри, форма тіла.
2. Тагмозис тіла комах. Функціональна спеціалізація відділів тіла.
3. Сегментація відділів тіла. Будова сегментів окремі склерити.
4. Особливості будови голови.
5. Типи постави голови.
6. Будова вусика, типи вусиків.
7. Особливості будови основних типів ротових апаратів.
8. Будова очей комах та їх типи.