

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Біологічний факультет
Кафедра зоології

О. П. Зінченко, К. Б. Сухомлін

ЕНТОМОЛОГІЯ

*методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт*

для студентів заочної форми навчання



Луцьк – 2015

УДК 595.7(076)
ББК 28.691.89я73
З 63

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 5 від 18 березня 2015 р.)*

Рецензенти:

- Швайко С. Е.** – професор кафедри фізіології людини і тварин Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, кандидат біологічних наук;
Кузьмішина І. І. – доцент кафедри ботаніки Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, кандидат біологічних наук.

Зінченко О. П., Сухомлін К. Б.

З 63

Ентомологія : Метод. рек. до викон. лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання. – Луцьк : Медіа, 2015. – 28 с.

Видання вміщує методичні вказівки до виконання 3 лабораторних робіт із курсу «Ентомологія» студентами заочної форми навчання, передбачених навчальним планом ОКР «бакалавр» напряму 6.040102 «Біологія».

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

УДК 595.7(075.8)
ББК 28.691.89я73

Передмова

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Ентомологія» призначені для студентів заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» напряму 6.040102 «Біологія».

Видання базується на знаннях зоології та біології індивідуального розвитку, що отриманні за попередній період навчання у вищій школі.

Основу видання складають 3 лабораторні роботи. В них розглядаються особливості зовнішньої і внутрішньої будови та розвитку комах.

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 і зовнішня будова комах.

Мета: Ознайомитись з особливостями зовнішньої будови комах, сегментацією і поділом тіла на відділи, наявністю різноманітних придатків. Засвоїти особливості зовнішньої будови голови, вусиків та очей. Ознайомитись із особливостями ротового апарату гризучого типу. Розглянути типи ніг та крил комах, типи черевця.

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, мікропрепарати ротових апаратів тарганів, постійні препарати різних типів кінцівок та крил комах, набори комах на голках з різним типом черевця.

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 і типи постановки голови.
5. Будова вусика, типи вусиків.
6. Особливості будови ротового апарату гризучого типу.
7. Локомоторний відділ, його характеристика, будова та придатки.
8. Будова і типи ніг.
9. Жилкування крила, типи крил.
10. Будова черевця, типи черевця.

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)

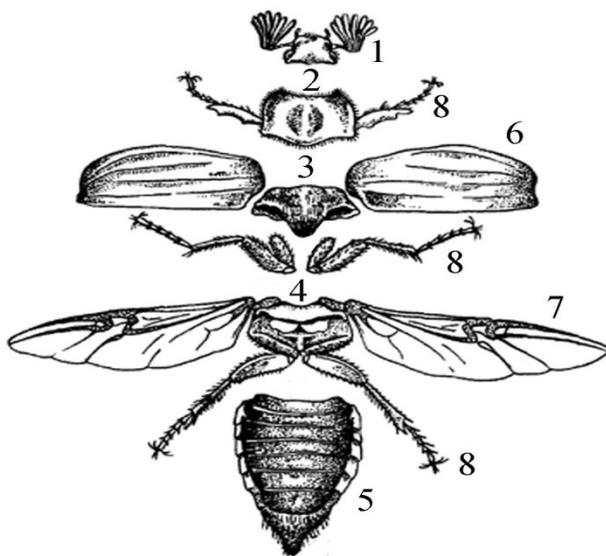


Рис. 1. Розчленований травневий хрущ (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – голова, 2 – передньогруди, 3 – середньогруди, 4 – задньогруди, 5 – черевце, 6 – надкрила, 7 – власне крила, 8 – ноги

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. 2). Зверніть увагу на величину і розташування фасеткових (складних) очей та простих вічок, вусиків, ротових частин та їхню форму.

Замалуйте будову голови коника зеленого з позначенням її структур.

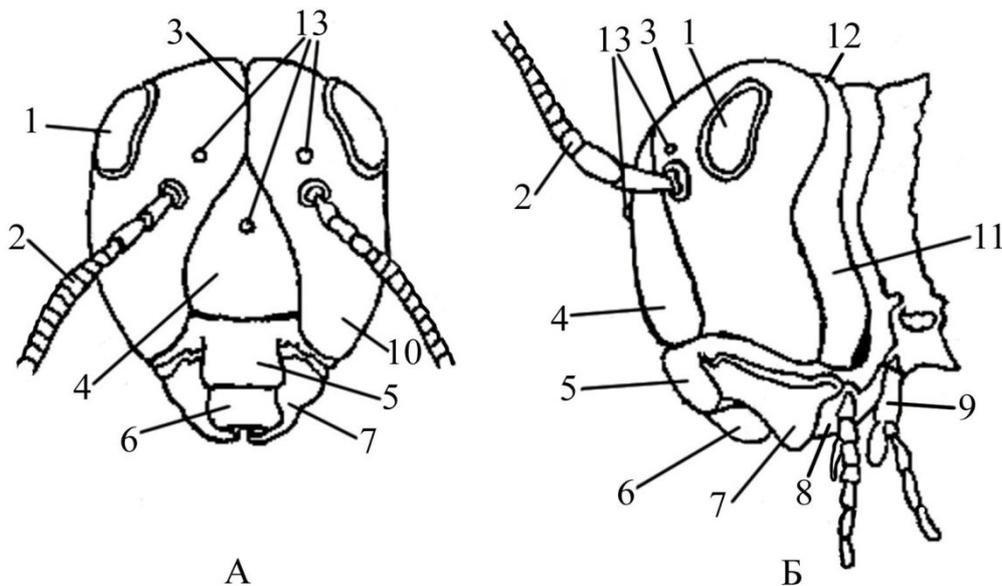


Рис. 2. Схема будови голови коника зеленого (за Захваткіним, 2001, зі змінами):

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 вусиків комах

Розгляньте на мікропрепаратах під бінокляром або лупою будову вусиків 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.

Розгляньте під лупою основні типи вусиків комах (рис. 3) у наборах з різними типами вусиків.

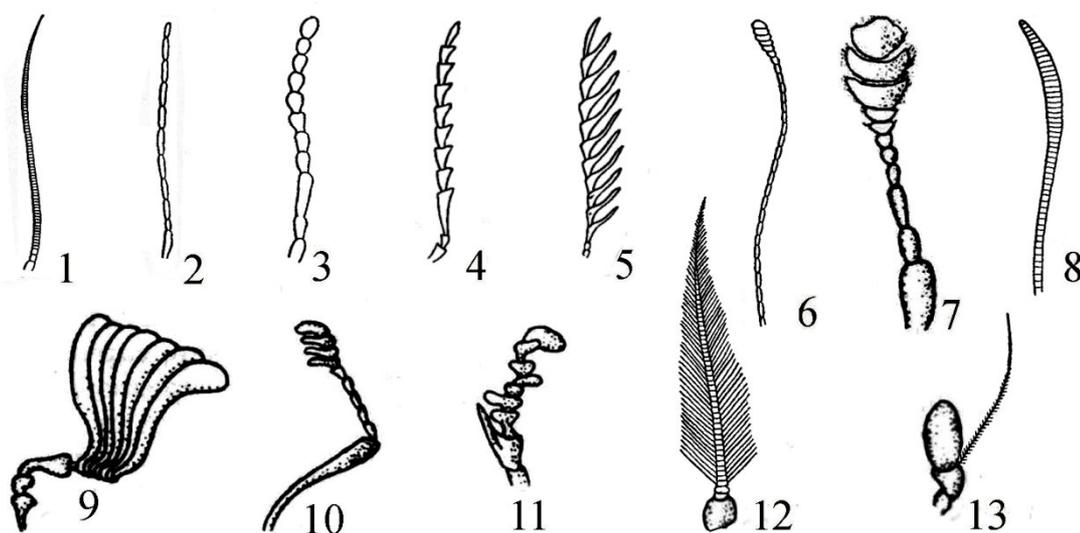


Рис. 3. Різні типи вусиків комах (за Падієм, 1974): 1 – щетинкоподібний (тарган), 2 – ниткоподібний (сарана), 3 – чоткоподібний (борошняний хрущак), 4 – пилчастий (златка), 5 – гребінчастий (жук-ковалик *Corymbites rectinicornis*), 6 – булавоподібний (білан капустяний), 7 – головчастий (жук-мертвоїд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

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

Чоткоподібні – у борошняних хрущаків *Tenebrio* із родини Чорнишеві окремі членики цих антен добре відокремлені, мають округлі краї, причому місця з'єднання 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, гострі верхні кути спрямовані в одну сторону, тому вусик подібний до пилки.

У самців метеликів-павиноочок Saturniidae, жука-ковалика *Corymbites pectinicornis* – гребінчасті вусики. Вони подібні на пилчасті, 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 видовжений 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.

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

Робота 4. Вивчення будови ротового апарату таргана

Розгляньте під бінокляром або під лупою ротові органи на нерозчленованій голові таргана (рис. 4) і порівняйте їх компоненти на готових мікропрепаратах.

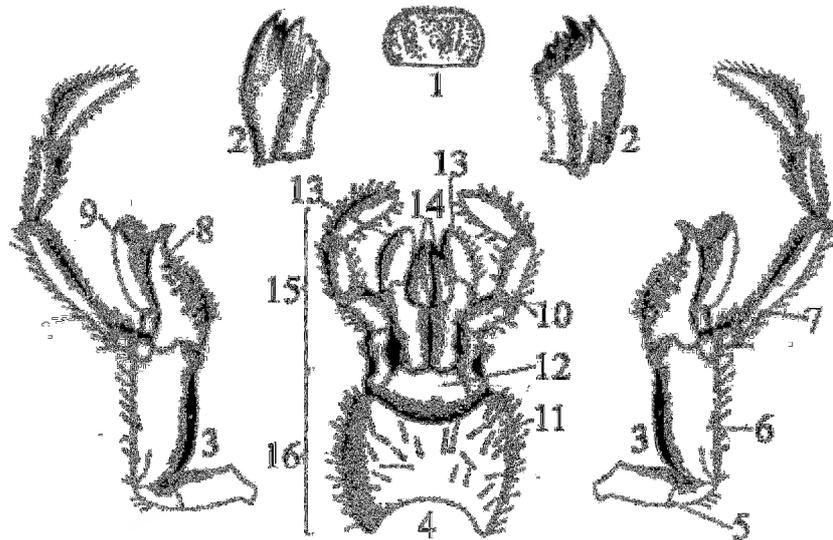


Рис. 4. Ротові органи чорного таргана (за Івановим та ін., 1983):

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

У таргана гризучий тип ротового апарату. Знайдіть верхню губу, яка рухливо прикріплена до переднього краю лица у вигляді непарної і нерозчленованої поперечно витягнутої пластинки і прикриває ротові органи спереду. На ній помітні дрібні волоски. З боків під верхньою губою знайдіть верхні щелепи – характерний елемент цього типу ротового апарату. Верхні щелепи тверді нерозчленовані утвори, мають ріжучий із зубцями внутрішній край. При закритому положенні рота зубці щелеп однієї сторони можуть входити в проміжки між зубцями щелепи іншої сторони. Під верхніми розташовані нижні щелепи. Для кращого їх розгляду переверніть голову таргана потилицею донизу. Нижні щелепи мають складну будову – основний членик; з'єднане з ним товсте і витягнуте стебельце; пара жувальних лопатей: внутрішня і зовнішня; нижньощелепний щупик, що складається з

декількох члеників і кріпиться до стебельця. 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 зазвичай 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), максиллярний щупик. На нижній губі знайдіть прементум, глоси (язички), параглоси, нижньогубні щупики та постментум, що включає ментум (підборіддя) і субментум (підпідборіддя).

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

Робота 5. Вивчення будови ноги травневого хруща

Розгляньте під бінокелем ходильну ногу травневого хруща (рис. 5) і відзначте на ній основні частини: тазик, овороть, стегно, гомілку, лапку.

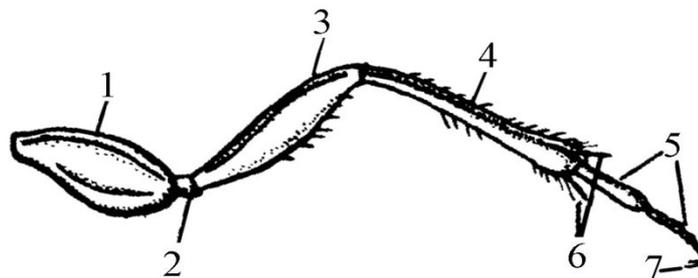


Рис. 5. Ходильна нога травневого хруща (за Падієм, 1974):
 1 – тазик, 2 - овороть, 3 – стегно, 4 – гомілка, 5 – членики лапки, 6 – шпори,
 7 – кігтик

Тазик і овороть забезпечують необхідну рухливість ноги. Стегно – це найбільша і найсильніша частина ноги з потужною мускулатурою. Довжина гомілки

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

Замалуйте будову ноги травневого хруща і позначте її частини.

Робота 6. Вивчення будови ніг різних типів

Розгляньте на малому збільшенні під біноклем і вивчіть особливості будови різних типів ніг (рис. 6).

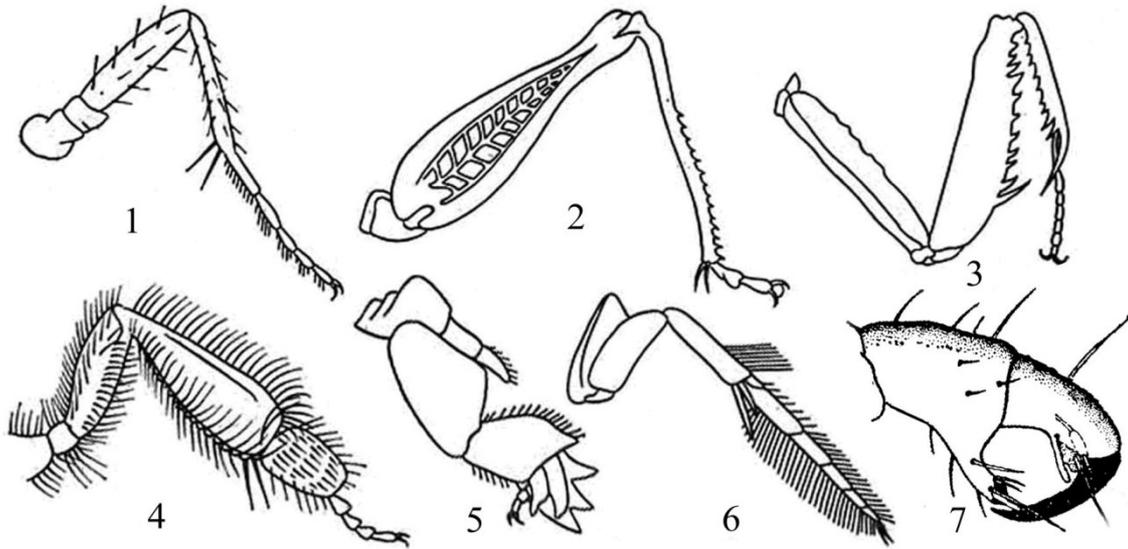


Рис. 6. Типи кінцівок комах (за Захваткіним, 1986, зі змінами):

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

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

Замалуйте різні типи ніг і вкажіть приклади комах, яким вони належать.

Робота 7. Вивчення типів крил комах

Розгляньте під бінокуляром або лупою на постійних препаратах і музейних екземплярах комах особливості будови та жилкування крил, виділіть серед них різні за консистенцією типи крил (рис. 7).

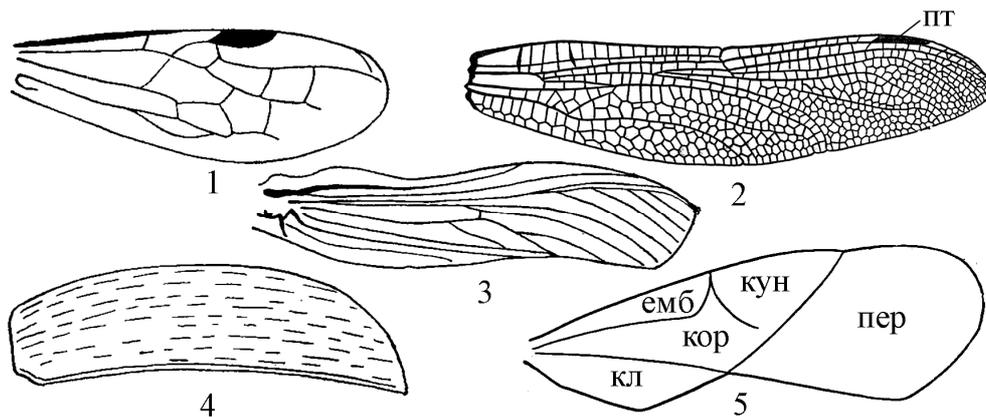


Рис. 7 Типи крил комах (за Бей-Бієнком, 1980, зі змінами): 1 – перетинчасте (переднє крило пильщика); 2 - сітчасте (переднє крило бабки); 3 – шкірясте (переднє крило таргана); 4 – рогове (елітра – переднє крило жука); 5 – напівнадкрило (напівелітра – переднє крило клопа): пт – крилове вічко (птеростигма), емб- емболіум, кун - кунеус, кл – клавус, кор – коріум, пер – перетиночка

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 представників і зробіть необхідні позначення.

Робота 8. Вивчення будови та типів черевця у комах

Використовуючи ручну лупу і бінокулярний мікроскоп розгляньте особливості будови черевця у різних комах. Знайдіть межі сегментів та їх частини (тергіти, стерніти і плейральні мембрани черевних кілець) та розташування дихалець.

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

Замалюйте і позначте основні типи черевця у комах (рис. 8).

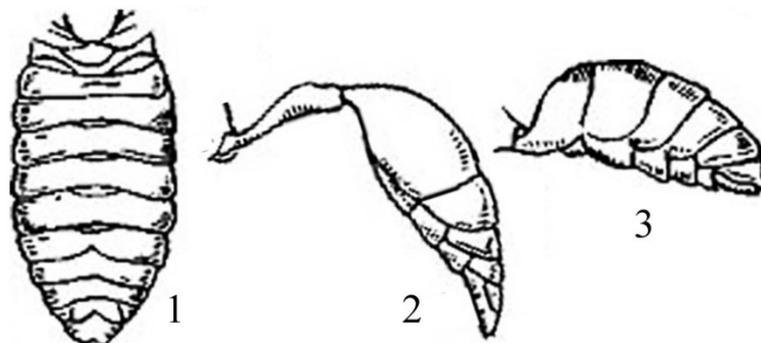


Рис. 8. Типи черевця у комах (за Бондаренком, Поспеловим, Персовим, 1991): 1 – сидяче, 2 – стебельчасте, 3 – висяче

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: 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*).

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, канцелярські шпильки.

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.
9. Статева система.

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 плеїритів черевця і грудей, починаючи ззаду і до голови). Розріз слід робити по плеїральній 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 воло 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, воло, 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 комах і позначте внутрішні органи і структури (рис. 1).

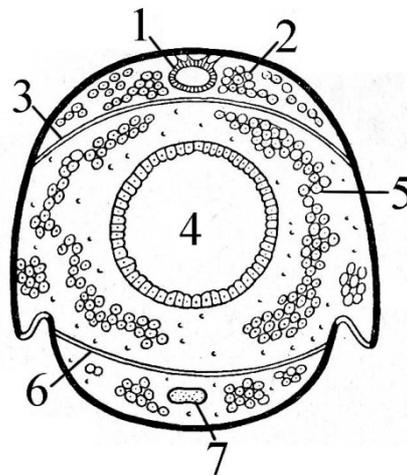


Рис. 1. Схема поперечного перерізу тіла комах (за Бей-Бієнком, 1971): 1 - спинна судина, 2 - перикардiальні клітини, 3 – верхня діафрагма, 4 – просвіт кишечника, 5 - жирове тіло, 6 – нижня діафрагма, 7 – черевний нервовий ланцюжок

Робота 2. Будова кровоносної системи і серця комах

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

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

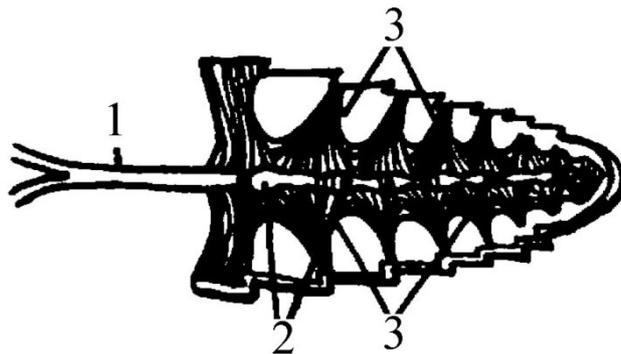


Рис. 2. Кровоносна система комах (за Бей-Бієнком, 1971): 1 – аорта, 2 - серцеві камери, 3 - крилоподібні м'язи

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 травну систему комах, позначивши на рисунку всі її частини, та органи виділення – мальпігієві судини.

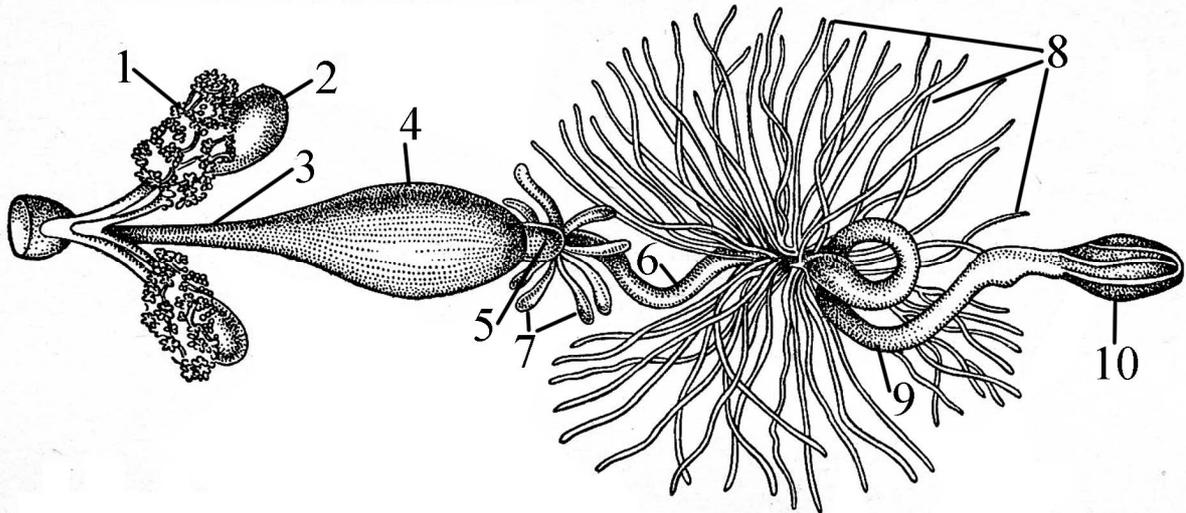


Рис. 3. Травна система чорного таргана (за Бей-Бієнком, 1971):
 1 - слинна залоза, 2 – резервуар слинної залози, 3 – стравохід, 4 – воло, 5 - м'язовий шлунок, 6 – середня кишка, 7 – сліпі відростки, 8 – мальпігієві судини, 9 – задня кишка, 10 - пряма кишка.

Робота 4. Будова дихальної системи комах

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

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

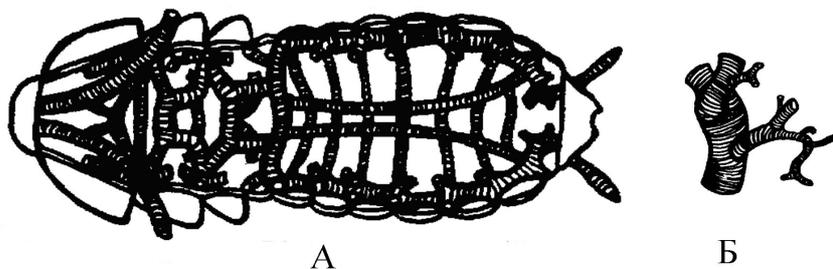


Рис. 4. Дихальна система чорного таргана (за Захваткіним, 1986):
 А – найголовніші стовбури трахей (вигляд з дорзальної сторони);
 Б - поперечна посмугованість трахейного стовбура і характер його галуження

Замалюйте найголовніші стовбури трахей таргана і ділянку трахеї і трахеоли.

Робота 5. Вивчення нервової системи та органів чуття комах

Центральну нервову систему комахи 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. 5). Зверніть увагу: грудні ганглії більші, ніж черевні.

Замалюйте черевний нервовий ланцюжок і позначте ганглії.

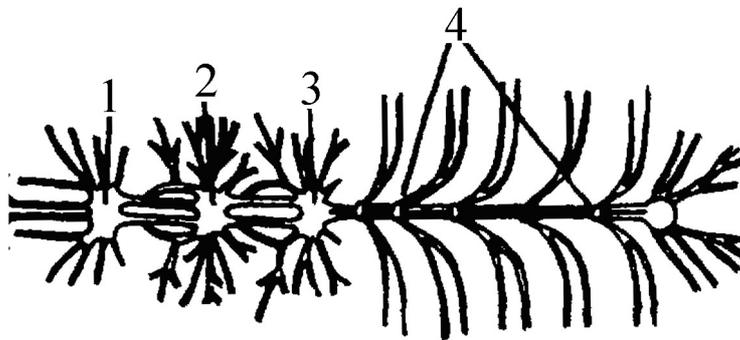


Рис. 5. Черевний нервовий ланцюжок чорного таргана (за Падієм, 1974): 1-3 – перший, другий і третій грудні ганглії; 4 – черевні ганглії

Розгляньте під біноклярним мікроскопом або лупою органи зору і слуху комах. *Органи зору.* У комах органи зору представлені складними, фасетковими очима. 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 з боків голови, кількість їх коливається від однієї до семи пар. *Органи слуху.* У коників, цвіркунів і вовчків слуховий апарат має вигляд двох щілин розташованих у середній частині гомілок передніх ніг; у саранових слухові (тимпанальні) органи розвинені з боків першого черевного сегмента у вигляді порожнин, прикритих тонкою перетинкою.

Робота 6. Вивчення статевої системи комахи на прикладі таргана

Розгляньте під біноклярним 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. 6.А). Статева система самки таргана складається з парних яєчників, їх вивідних проток – яйцепроводів, придаткових залоз, піхви (рис. 6.Б). Сюди ж належать сім'яприймач, а також іноді яйцеклад.

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.

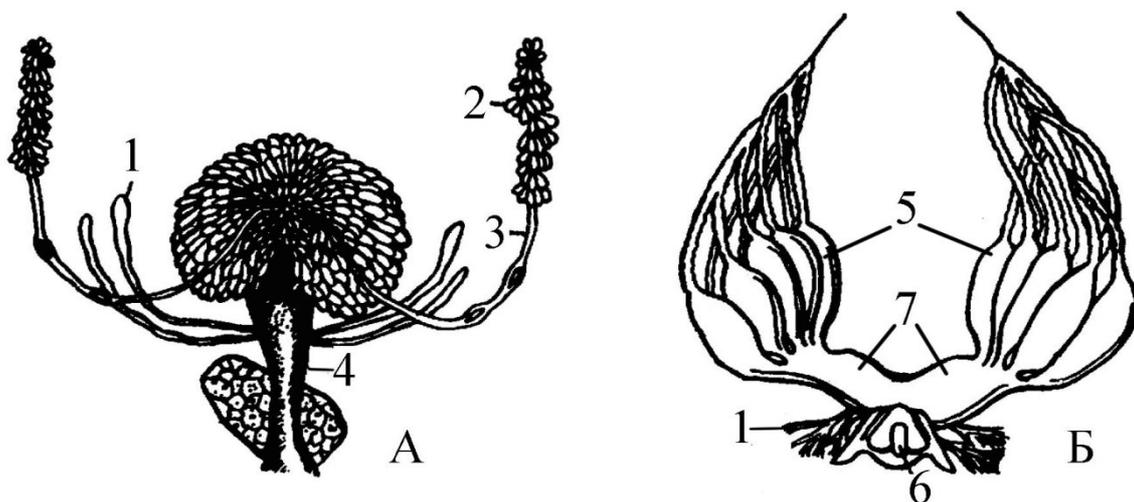


Рис. 6. Статевий апарат самця (А) і самки (Б) чорного таргана (за Івановим та ін., 1983): 1 – придаткові залози, 2 – сім'яник, 3 - сім'япровід, 4 – сім'явивідний канал, 5 – яєчники, 6 – піхва, 7 - яйцепроводи

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

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: Розвиток комах.

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

Матеріал: Набори яєць, яйцекладок, личинок й імаго з 3–5 представників комах із неповним перетворенням (таргани, коники, клопи); та з 5–7 комах з повним перетворенням (жуки, метелики, оси, бджоли, пильщики, мухи); набори лялечок із 7–10 комах; набори циклів 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. Типи яєць і яйцекладок комах.
2. Основні типи постембріонального розвитку комах.
3. Гістоліз і гістогенез у комах.
4. Класифікація типів личинок комах.
5. Провізорні органи личинок комах.
6. Основні типи лялечок комах.

Хід роботи

Робота 1. Вивчення типів яєць комах

Розгляньте яйця комах під ручною лупою і бінокулярним мікроскопом. Зверніть увагу на форму яєць (стебельчата, куляста, овальна, бобоподібна, бочкоподібна, пляшкоподібна, плеската та ін.), структуру хоріону (гладка,

борозенчаста, дрібнопориста, гребінчаста та ін.), розташування і будову мікропілярного апарату, колір і малюнок оболонки яєць.

Замалюйте різні типи яєць (рис. 1).

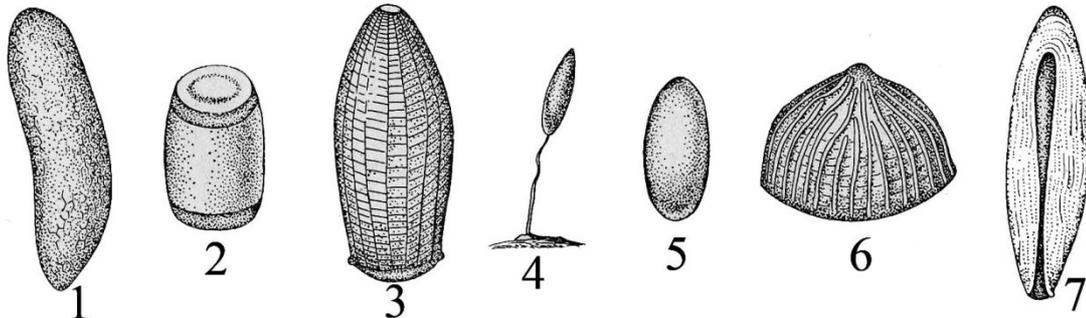


Рис. 1. Яйця комах (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – сарани, 2 – клопа, 3 – метелика-білана, 4 – золотоочки, 5 – жука-листоїда, 6 – метелика-совки, 7 – капустяної мухи

Робота 2. Вивчення типів яйцекладок комах

Опишіть запропоновані в наборі кладки яєць за такою формою (рис. 2): кладка відкрита або захищена (покрита), де розташована, форма кладки, приблизна кількість і розташування яєць у кладці, колір яєць, скульптура хоріону.

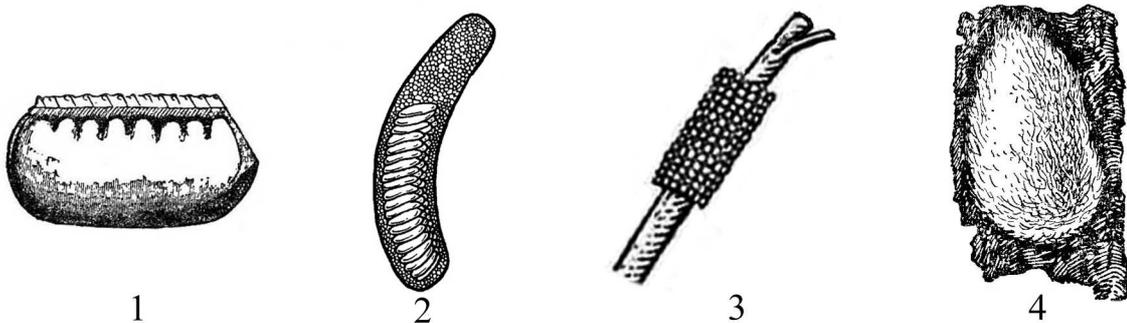


Рис. 2. Яйцекладки комах:

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

Замалюйте і позначте яйцекладки комах (рис. 2).

Робота 3. Визначення основних типів личинок

Личинок комах поділяють на дві групи: імагоподібних і неімагоподібних (рис. 3), що характерні для представників рядів з неповним і

повним 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).

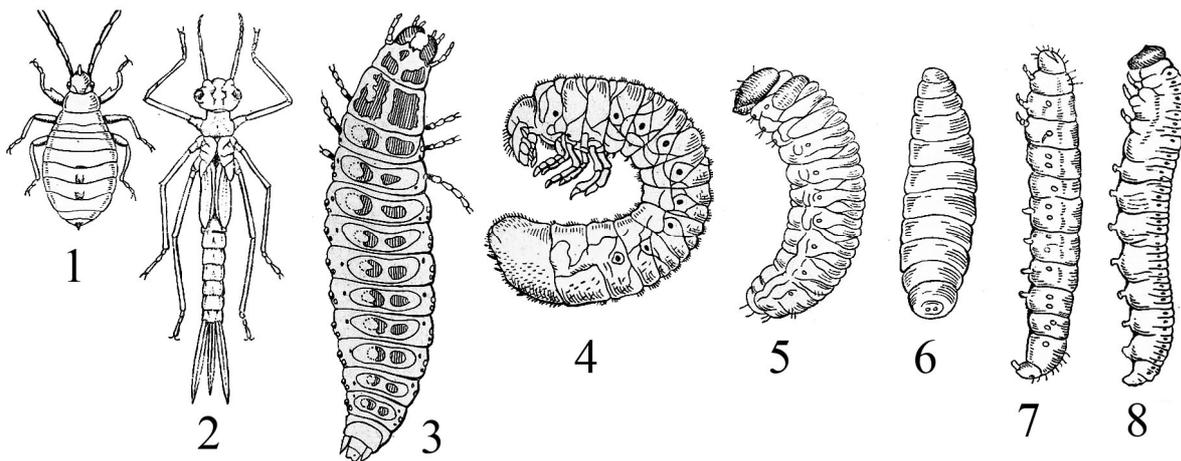


Рис. 3. Типи личинок (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1–2 – імагоподібні личинки: 1 – личинка клопа, 2 - личинка бабки (наяда), 3–8 – неімагоподібні личинки: 3 – камподієподібна личинка туруна, 4–6 – червоподібні личинки (4 – хруща, 5 – довгоносика, 6 – мухи), 7–8 – гусеницеподібні личинки (7 – справжня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

Робота 4. Визначення типів лялечок комах

Розподіліть отриманий набір лялечок на три групи: відкриті, покриті та барильцеподібні (рис. 4).

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 ознайомтесь із захисними пристосуваннями комах –

коконами, які утворюють личинки перед заляльковуванням. Розгляньте різні типи коконів, запропоновані в наборі.

Замалюйте основні типи лялечок комах і кокон метелика.

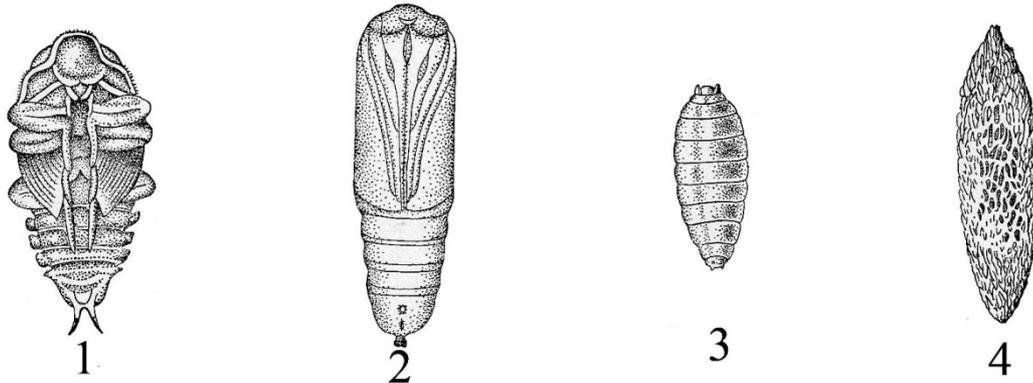


Рис. 4. Типи лялечок і коконів комах (за Воронцовим, Мозолевською, 1978): 1 – відкрита лялечка жука, 2 – покрита лялечка метелика, 3 – барильцеподібна лялечка (пупарій) мухи, 4 – справжній (пухкий) кокон метелика

Робота 5. 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.

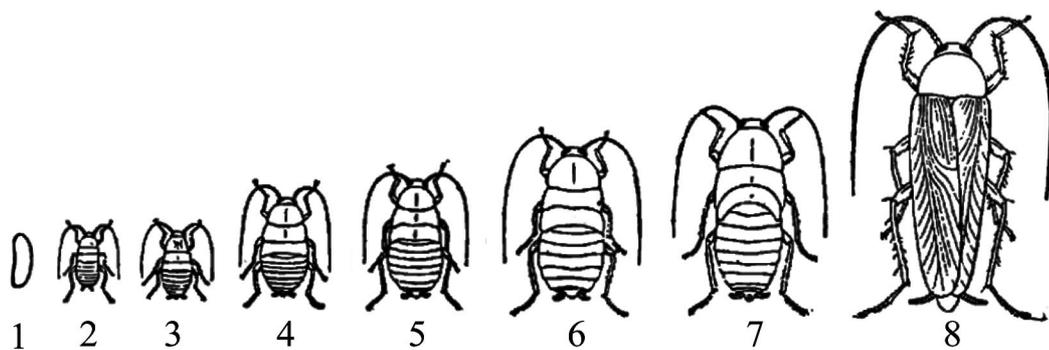


Рис. 5. Життєвий цикл таргана рудого (за Бей-Бієнком, 1971): 1 – яйце; 2–7 – личинки різного віку, 8 – імаго

Робота 6. Розвиток комах з повним перетворенням

Розгляньте на колекційному матеріалі та рисунку 6 життєвий цикл совки соснової.

Замалюйте життєвий цикл совки соснової і позначте всі фази розвитку.

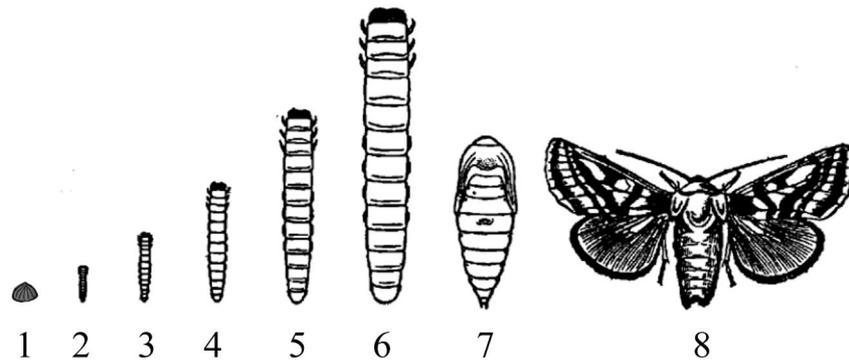


Рис. 6. Життєвий цикл совки соснової (за Бей-Бієнком, 1971):

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

Література

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [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. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых по личинкам [Текст] / Б. М. Мамаев. – М. : Просвещение, 1972. – 400 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. Атлас комах України [Текст] / Гусев В. И., Єрмоленко В. М., Свищук В. В., Шмиговський К. А. – К. : Рад. школа, 1962. – 224 с.
2. Белошапкин, С. П. Словарь-справочник энтомолога [Текст] / С. П. Белошапкин, Н. Г. Гончаров, В. В. Гриценко и др. – М. : Нива России, 1992. – 334 с.
3. Бондаренко, Н. В. Общая и сельскохозяйственная энтомология [Текст] / Н. В. Бондаренко, С. М. Пospelов, М. П. Персов. – Л. : Агропромиздат, 1991. – 432 с.
4. Жизнь животных: в 7 т. : Т. 3. Пауки и насекомые [Текст] / под ред. Л. А. Зенкевича. – М. : Просвещение, 1969. – 637 с.
5. 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.

6. 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.
7. Коппел, Х. Биологическое подавление вредных насекомых [Текст] / Х. Коппел, Дж. Мертинс. – М. : Мир, 1980. – 427 с.
8. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых европейской части СССР [Текст] / Б. М. Мамаев, Л. М. Медведев, Ф. М. Правдин. – М. : Просвещение, 1976. – 304 с.
9. Мамаев, Б. М. Определитель насекомых по личинкам [Текст] / Б. М. Мамаев. – М. : Просвещение, 1972. – 400 с.
10. Мирзоян, С. А. Насекомые и биосфера [Текст] / С. А. Мирзоян, Б. М. Мамаев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 208 с.
11. 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.
12. Негроров, О. П. Определитель семейств насекомых [Текст] / О. П. Негроров, Ю. И. Черненко. – Воронеж, 1990. – 184 с.
13. Осмоловский, Г. Е. Энтомология [Текст] / Г. Е. Осмоловский, Н. В. Бондаренко. – Л. : Колос, 1980. – 359 с.
14. Падій, М. М. Лісова ентомологія [Текст] / М. М. Падій. – К. : Вид-во УСТА, 1993. – 352 с.
15. Природа Украинской ССР. Животный мир [Текст] / [В. И. Монченко, В. Г. Долин, В. М. Ермоленко и др.]. – К. : Наукова думка, 1985. – С. 61–100.
16. Редкие насекомые [Текст] / [Мирзоян С. А., Батиашвили И. Д., Грамма В. Н. и др.]. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 166 с.
17. Савковский, П. П. Атлас вредителей плодовых и сельскохозяйственных культур [Текст] / П. П. Савковский. – К. : Урожай, 1990. – 96 с.

18. Станек, И. Иллюстрированная энциклопедия насекомых [Текст] / И. Станек. – Прага : Артия, 1977. – 559 с.
19. Червона книга України. Тваринний світ [Текст] / Редкол. М. М. Щербак (відп. ред.) та ін.– К. : Укр. енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1994. – 464 с.
20. 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 і зовнішня будова комах</i>	4
<i>Лабораторна робота № 2. Внутрішня будова комах</i>	14
<i>Лабораторна робота № 3. Розвиток комах</i>	20
<i>Рекомендована література</i>	25