

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЛІСІВНИЦТВА**

Мірутенко В.В.

ЛІСОВА ЕНТОМОЛОГІЯ

**ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ
ІІІ–ІV РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ**

**Методичні вказівки
для виконання лабораторних робіт**

Галузь знань – 20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність – 205 «Лісове господарство»

Ужгород - 2021

Мірутенко В.В. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з курсу “Лісова ентомологія”, частина 1. Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2021. – 28 с.

Методичні вказівки складено відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Лісова ентомологія» для здобувачів вищої освіти галузі знань «Аграрні науки та продовольство», спеціальності 205 «Лісове господарство» освітньої програми «Лісове господарство». Видання містить методичні вказівки для виконання лабораторних робіт, що супроводжуються завданнями до виконання, основними питаннями по темах лабораторних робіт, ілюстраціями.

Рецензент: к.б.н., доц. Чумак В.О.

*Рекомендовано до друку
методичною комісією географічного факультету
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
(протокол № 4 від 02.02.2021 р.)*

МОДУЛЬ 1. Зовнішня і внутрішня будова комах

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

БУДОВА ГОЛОВИ ТА ЇЇ ПРИДАТКІВ. БУДОВА РОТОВИХ АПАРАТІВ ТА ЇХ ВИДОЗМІНИ.

МЕТА РОБОТИ: Ознайомитися із загальним планом зовнішньої будови тіла комах. Вивчити основні типи постановки голови у комах та загальну будову головної капсули. Вивчити будову і типи вусиків та ротових апаратів комах. Навчитися визначати типи вусиків та ротових апаратів комах.

ОБ'ЄКТИ: Попередньо розмочені або живі чорний тарган (*Blatta orientalis* L.), сарана перелітна (*Locusta migratoria* L.), цикадка городня (*Empoasca teridis* Dhlb.), хрущ травневий (*Melolontha melolontha* L.), непарний шовкопряд (*Portheria dispar* L.), звичайний комар (*Culex pipiens* L.), кімнатна муха (*Musca domestica* L.), бджола медоносна (*Apis mellifera* L.).

ОСНОВНІ ПИТАННЯ: 1. Загальна організація тіла комахи. Сегментація тіла. 2. Сегментарний склад голови. 3. Будова головної капсули комах. Основні типи постановки голови. 4. Придатки голови, їх функції та походження. 5. Типи вусиків та їх будова. 6. Типи ротових апаратів, їх будова та функції. 7. Порівняльно-морфологічна характеристика різних типів ротових апаратів. 8. Еволюція ротових апаратів комах.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1. Під малим збільшенням бінокулярного мікроскопа або під лупою розглянути загальну зовнішню організацію тіла сарани та чорного таргана (Рис. 1.1).

Замалювати: 1. Вигляд тіла сарани або чорного таргана.

Відмітити: 1. Голову. 2. Око. 3. Вусик. 4. Груді. 5. Сегменти грудей. 6. Кінцівки. 7. Крила. 8. Черевце. 9. Тергіти черевця. 10. Плейрити черевця. 11. Стерніти черевця.

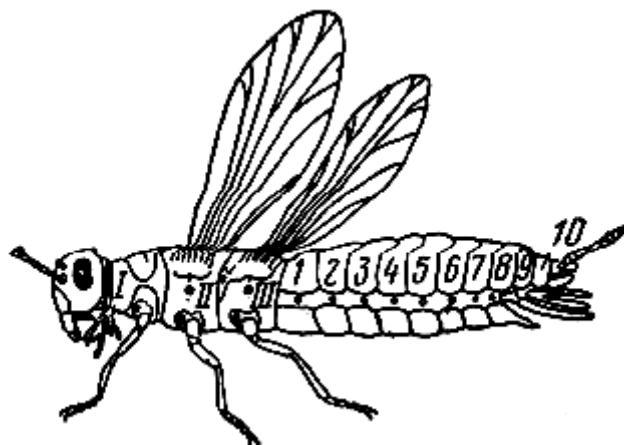


Рис. 1.1. Вигляд сарани збоку.

ЗАВДАННЯ 2. Під малим збільшенням бінокулярного мікроскопа розглянути у туруна, сарани та цикади типи постановки голови. Визначити прогнатичний, гіпогнатичний та опістогнатичний типи постановки голови за особливостями орієнтації ротових апаратів (Рис. 1.2).

Замалювати: 1. Типи постановки голови у комах.

Відмітити: 1. Прогнатичний тип постановки голови у туруна. 2. Гіпогнатичний тип постановки голови у сарани. 3. Опістогнатичний тип постановки голови у цикади.

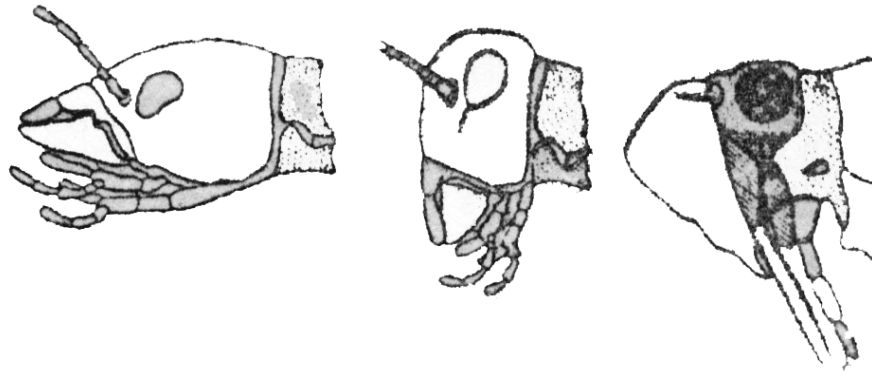


Рис. 1.2. Типи постановки голови у комах.

ЗАВДАННЯ 3. На колекційному матеріалі та постійних препаратах розглянути будову (Рис. 1.3) та типи вусиків (Рис. 1.4) комах. Для різних типів вусиків відмітити основні їх складові частини: основний членик, ніжку, джгутик. Звернути увагу на кількість і форму члеників джгутика у різних типів вусиків.

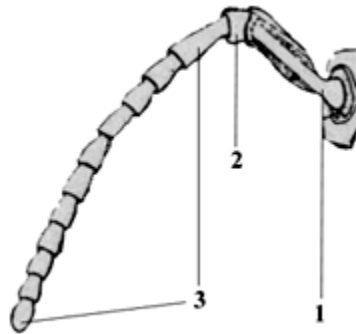


Рис. 1.3. Будова вусика комах.

Замалювати: 1. Загальний план будови вусика. 2. Основні типи вусиків у комах.

Відмітити: 1. Основний членик. 2. Ніжку. 3. Джгутик

Відмітити типи вусиків: 1. Нитковидні сарани. 2. Щетинковидні таргана. 3. Чотковидні жуків чорнотілок. 4. Пиловидні жуків коваликів. 5. Булавовидні метеликів німфалід. 6. Головчасті жуків мертвоїдів. 7. Пластинчасті пластинчастовусих жуків. 8. Гребінчасті жуків коваликів роду *Corymbites*.

ЗАВДАННЯ 4. На колекційному матеріалі та постійних мікропрепаратах розглянути будову (Рис. 1.5) та типи ротових апаратів (Рис. 1.6) комах. Для різних типів ротових апаратів відмітити основні їх складові частини, порівняти будову верхньої губи, нижньої та верхньої щелепи і нижньої губи в ротових апаратах різних типів.

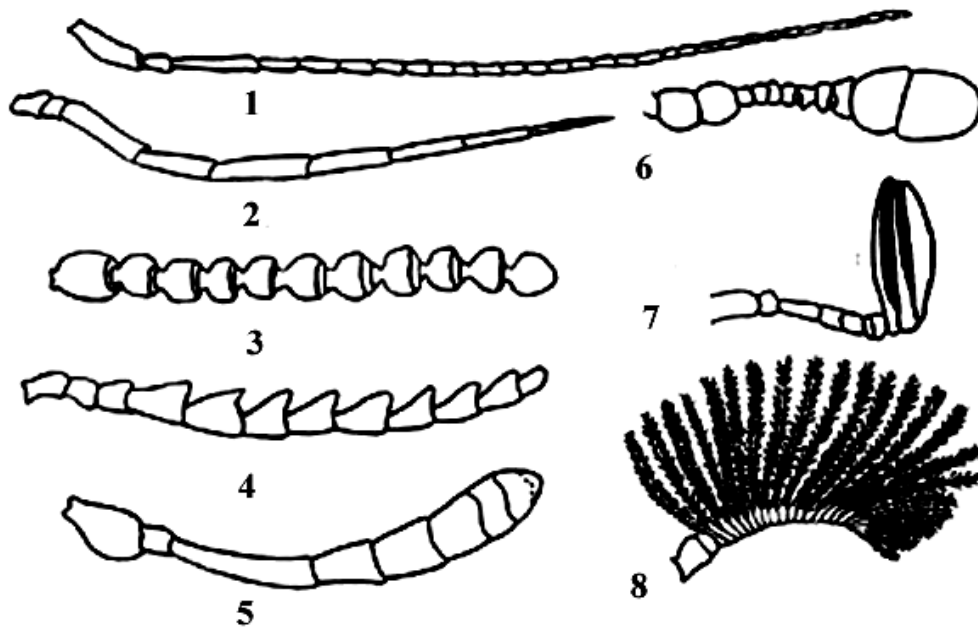


Рис. 1.4. Типи вусиків.

Замалювати: 1. Ротові органи гризучого типу чорного таргана. 2. Ротові органи гризучо-лижучого типу джмеля. 3. Ротові органи колючо-сисного типу клопів та комара. 4. Ротові органи сисного типу метелика. 5. Ротові органи лижучого (мускоїдного) типу мухи.

Відмітити: 1. Верхню губу. 2. Верхні щелепи. 3. Нижні щелепи. 4. Нижню губу. 5. Основний членик. 6. Стволик. 7. Зовнішню жувальну лопать. 8. Внутрішню жувальну лопать. 9. Нижньощелепний щупик. 10. Губний щупик. 11. Підборідок. 12. Підпідборідок. 13. Язичок. 14. Придаточний язичок. 15. Рострум. 16. Лабеллум. 17. Нижньогубний щупик. 18. Підглоточник.

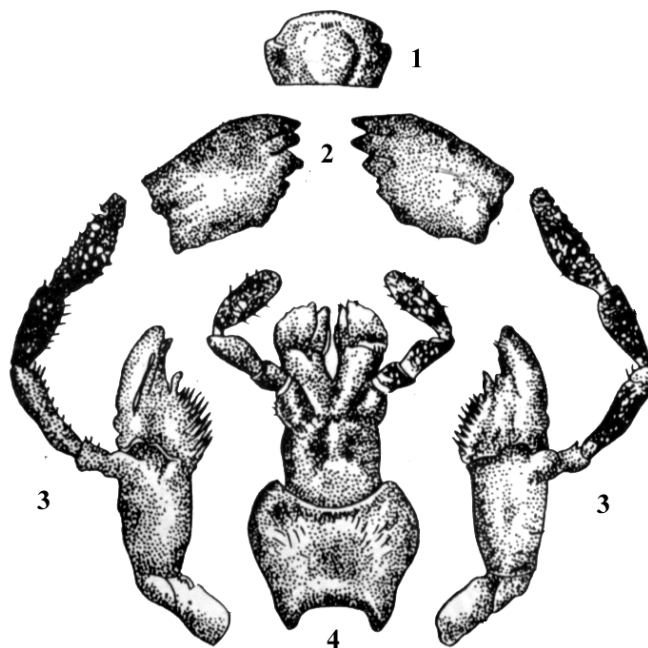


Рис. 1.5. Ротовий апарат гризучого типу.

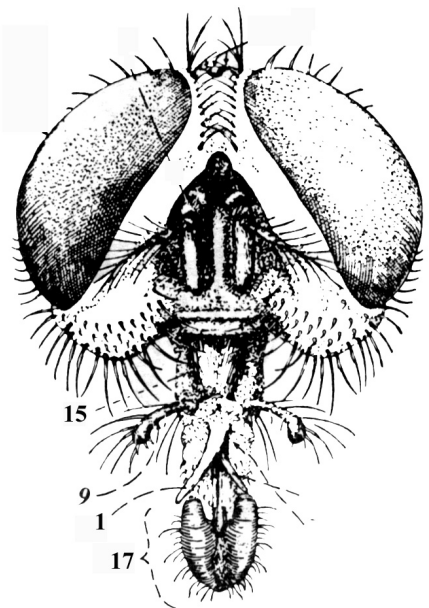
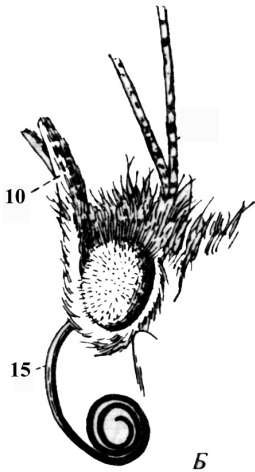
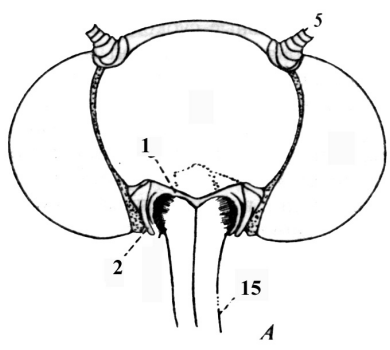
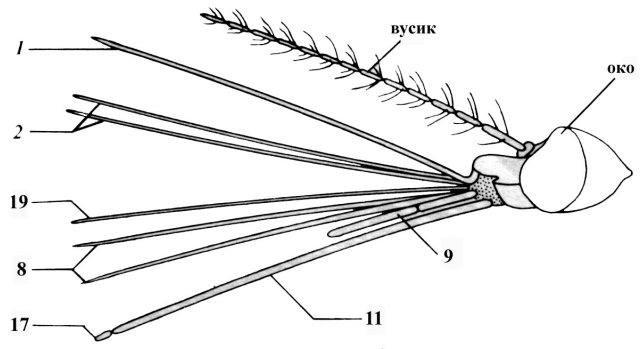
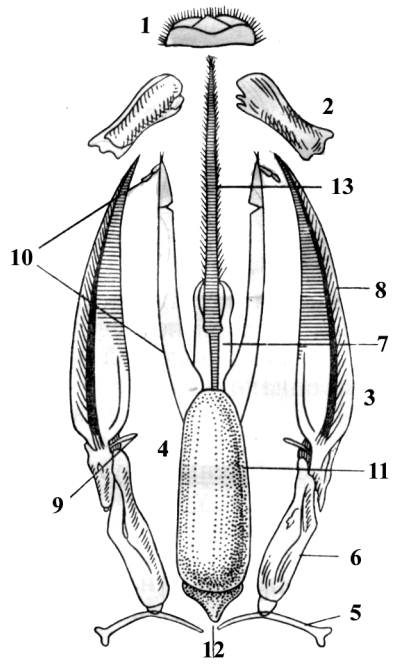


Рис. 1.6. Ротові апарати різних типів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

БУДОВА ГРУДЕЙ. БУДОВА КІНЦІВОК, КРИЛ. ЇХ ЕВОЛЮЦІЯ, ВИДОЗМІНИ.

МЕТА РОБОТИ: Вивчити сегментарний склад грудного відділу тіла комах, будову і різноманітність його придатків. Ознайомитись з типами кінцівок та крил комах. Навчитись за типом крил визначати систематичну належність комах. Ознайомитись з жилкуванням крил комах.

ОБ'ЄКТИ: Попередньо розмочені або живі чорний тарган (*Blatta orientalis* L.), сарана перелітна (*Locusta migratoria* L.), вовчок звичайний (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.), клоп-черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), богомол звичайний (*Mantis religiosa* L.), звичайна золотоочка (*Chrysopa perla* L.), жук-плавунець (*Macrodytes marginalis* L.), медоносна бджола (*Apis mellifera* L.).

ОСНОВНІ ПИТАННЯ: 1. Сегментарна будова грудей комах. Будова грудного сегменту. 2. Особливості будови передньо-, середньо- і задньогрудей. 3. Придатки грудей, їх розташування. 4. Загальна схема будови кінцівки, типи кінцівок комах. 5. Будова крил комах. 6. Жилкування крил. 7. Типи крил, особливості їх будови.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1. Користуючись постійними препаратами та колекційними матеріалами, розглянути та вивчити будову окремих грудних сегментів комах (Рис. 2.1).

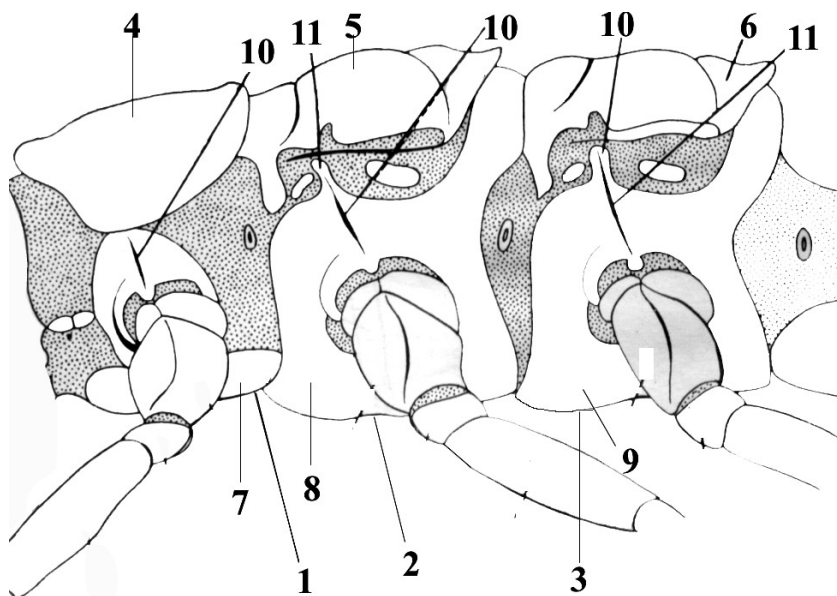


Рис. 2.1. Зовнішня будова грудей комах.

Замалювати: 1. Сегменти грудного відділу комах.

Відмітити: 1. Передньогруди. 2. Середньогруди. 3. Задньогруди. 4. Передньоспинку. 5. Середньоспинку. 6. Задньоспинку. 7. Передньогрудку. 8. Середньогрудку. 9. Задньогрудку. 10. Плейральні шви. 11. Плейральні стовпчики.

ЗАВДАННЯ 2. На колекційному матеріалі розглянути та вивчити різноманітність типів кінцівок у комах (Рис. 2.2). Звернути увагу на відмінності в будові ідентичних частин кінцівок у зв'язку з виконанням різних функцій. При виконанні завдання необхідно пам'ятати, що друга пара кінцівок комах ніколи не зазнає змін і завжди залишається бігального чи ходильного типу.

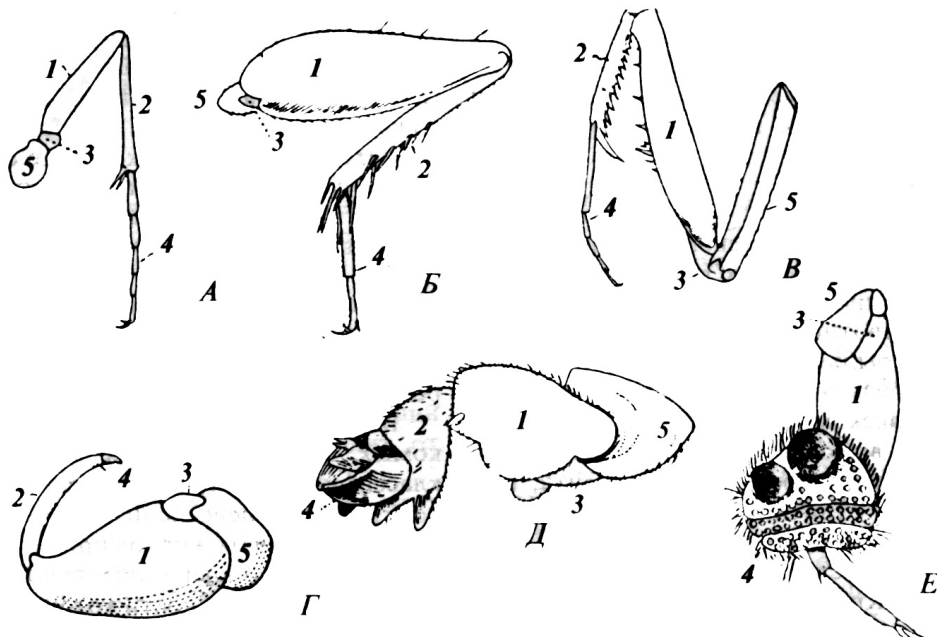


Рис. 2.2. Будова і різноманітність кінцівок у комах.

Замалювати: 1. Будову кінцівок різних типів.

Відмітити: 1. Стегно. 2. Гомілка. 3. Вертлуг. 4. Лапка. 5. Тазик.

Відмітити: А – бігальну кінцівку таргана. Б – стрибальну кінцівку сарани. В – хапальну кінцівку богомола. Г – затискаючу кінцівку клопа. Д – копальну кінцівку вовчка. Е – присмоктувальну кінцівку жука-плавунця.

ЗАВДАННЯ 3. З попередньо розмочених комах (жука, клопа, золотоочки, бджоли тощо) відпрепарувати першу пару крил. Розглянути особливості їх будови (Рис. 2.3). Визначити їх належність до відповідного типу. Особливу увагу звернути на будову напівелітр у напівтвердокрилих. Вони складаються з прозорої перетинки та непрозорої щільної частини, яка косим швом поділяється на коріум та клавіус.

Замалювати: 1. Основні типи крил комах.

Відмітити: А - сітчасте крило золотоочки. Б - перетинчасте крило бджоли. В - надкрила жуків. Г - напівнадкрила клопа. 1. Птеростигму (на перетинчастому крилі). 2. Клавіус 3. Коріум (на напівнадкрилах).

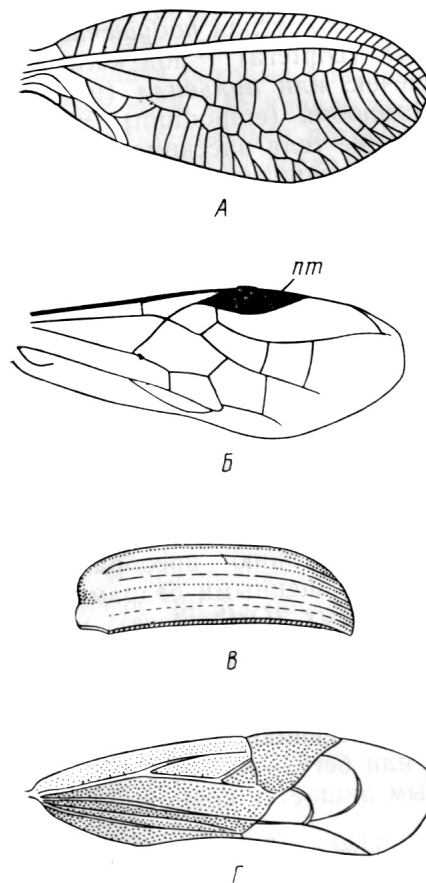


Рис. 2.3. Типи крил комах.

ЗАВДАННЯ 4. На постійних препаратах та на колекційному матеріалі розглянути та вивчити різні типи жилкування крил комах. Вивчити розташування основних жилок крила: костальної, субкостальної, радіальної, медіальної, кубітальної, анальної, югальної та проміжків між повздовжніми жилками (поля), які називаються за назвою передньої жилки (Рис. 2.4). Необхідно мати на увазі, що в процесі еволюції жилкування крил спрощувалося або ускладнювалося. Окремі жилки редукувалися, а на окремих (субкостальній, радіальній, медіальній, кубітальній та анальній) можуть з'являтися додаткові гілки. В деяких випадках поблизу костального краю крила розвинуто ущільнення – птеростигма.

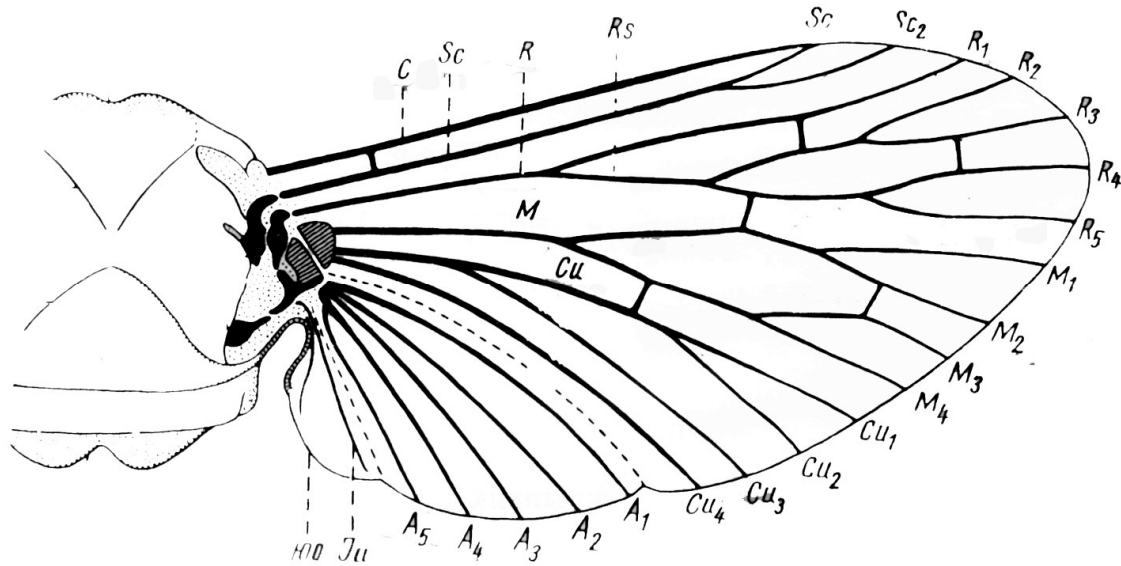


Рис. 2.4. Схема жилкування крила комах.

Замалювати: 1.Схему жилкування крила комах.

Відмітити: 1. Костальну жилку (C). 2. Субкостальну жилку (Sc). 3. Радіальну жилку (R₁) та жилки радіального сектора (R₂-R₅). 4. Медіальну жилку (M₁) та жилки медіального сектора (M₂-M₄). 5. Кубітальні жилки (Cu₁-Cu₄). 6. Анальні жилки (A₁-A₅). 7. Югальну жилку (Ju). 8. Югальну область.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

БУДОВА ЧЕРЕВЦЯ ТА ЙОГО ПРИДАТКІВ.

МЕТА РОБОТИ: Ознайомитися з сегментарною будовою черевця комах. Навчитись розрізняти типи черевця і вивчити будову та функції придатків черевця: церок, грифельок та яйцекладу.

ОБ'ЄКТИ: Попередньо розмочені або живі чорний тарган (*Blatta orientalis* L.), сарана перелітна (*Locusta migratoria* L.), вуховертка звичайна (*Forficula auricularia* L.), сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata* L.), пильщик ріпаковий (*Athalia rosae* L.), звичайна оса (*Vespa vulgaris* L.).

ОСНОВНІ ПИТАННЯ: 1.Будова та сегментарний склад черевця комах. 2.Типи придатків черевця, їх розміщення на уромерах. 3.Будова церок та грифельок, їх систематичне значення. 4.Яйцеклад самок та його типи. Особливості будови та функціонування ортоптероїдного та телескопічного яйцекладів. 5.Особливості будови геніталій самців комах.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1. Користуючись постійними препаратами та таблицями, розглянути будову черевця комах. Підрахувати кількість стернітів та тергітів (Рис. 3.1.). Необхідно пам'ятати, що їх кількість може не співпадати (звичайно тергітів буває більше). Визначити прегенітальні, генітальні та постгенітальні стерніти та порівняти їх будову у самки та самця. Розглянути під збільшувальними приладами останні сегменти черевця самців таргана, вуховертки, сарани та самки сарани. Знайти кінцеві придатки черевця комах: грифельки, церки, яйцеклади самок та геніталії самців (Рис. 3.1).

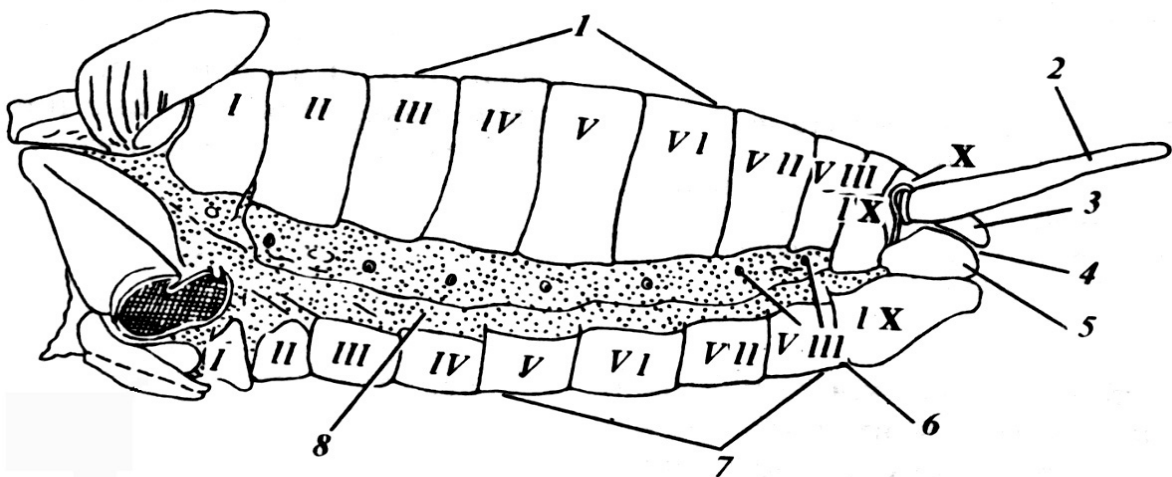


Рис. 3.1. Будова черевця цвіркуна.

Замалювати: 1. Черевце комах (вид збоку).

Відмітити: 1. Тергіти I-X сегментів черевця. 2. Церки. 3. Супраанальну пластинку. 4. Анальний отвір. 5. Парапрокт. 6. Дихальця. 7. Стерніти I-IX сегментів черевця. 8. Бічну мембрану.

ЗАВДАННЯ 2. Під бінокулярним мікроскопом на колекційному матеріалі розглянути та вивчити особливості будови різних типів черевця у комах (Рис. 3.2). Необхідно пам'ятати, що у стебільчастого та висячого типів черевця, власне стебельце є другим, а іноді і третім сегментами черевця, а перший ввійшов до складу грудей.

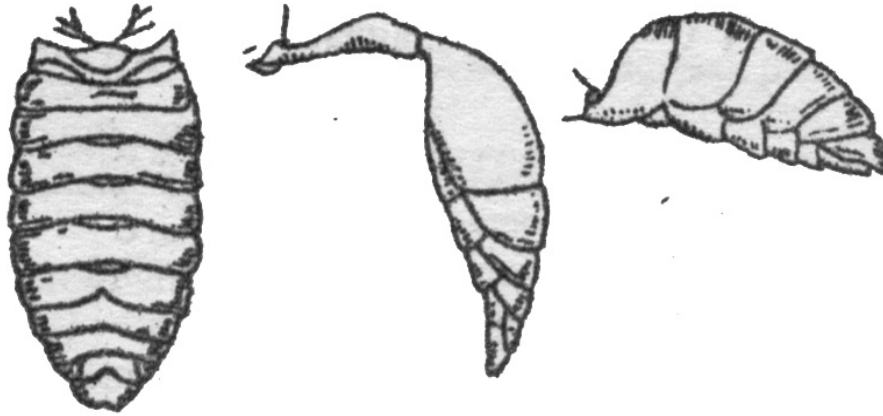


Рис. 3.2. Різні типи черевця комах.

Замалювати: 1. Типи черевця у комах.

Відмітити: 1. Сидячий тип черевця пильщика. 2. Стебільчастий тип черевця оси. 3. Висячий тип черевця їздців. 4. Стебельце.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

ВНУТРІШНЯ БУДОВА КОМАХ.

МЕТА РОБОТИ: Ознайомитися з методикою анатомічного препарування комах. Вивчити розташування внутрішніх органів комах в порожнині тіла та будову систем органів у комах.

ОБ'ЄКТИ: Самки та самці чорного таргана (*Blatta orientalis* L.), або травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.).

ОСНОВНІ ПИТАННЯ: 1.Особливості будови порожнини тіла комах. 2.Будова та функції травної системи комах. 3.Будова та функції кровоносної системи. Кровообіг у комах. 4.Дихальна система комах. Фізіологія процесів дихання. 5.Видільна система комах. Роль мальпігієвих судин та жирового тіла в процесах виділення. 6.Будова нервової системи комах. 7.Будова статевої системи самки та самця.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1. Умертвити тарганів (жуків) парами ефіру та обрізати їх кінцівки та крила. Розітнути комаху за наступною методикою:

1. Препарувальними ножицями зробити повздовжні бічні розрізи на черевці та грудях між тергітами та стернітами. Бічні розрізи необхідно з'єднати кількома поперечними (біля переднього кінця грудей та біля кінця черевця).

2. Вскрити комаху помістити у препарувальну ванночку, пришпилити її ентомологічними шпильками. Ванночку залити фізіологічним розчином, який має повністю покривати тіло комах.

3. Починаючи з кінця черевця, обережно зняти пінцетами покриви тіла, одночасно скальпелем обрізаючи пучки м'язів та трахеї.

4. Зняті таким чином покриви зі спинної частини тіла обережно розправити та пришпилити до ванночки з метою подальшого розгляду спинної судини, яка розміщена на внутрішній стороні спинної поверхні. Так же поступити з покривами з черевної частини тіла з метою розгляду черевного нервового ланцюжка.

5. Під малим збільшенням бінокулярного мікроскопа розглянути внутрішню будову комах. При цьому виявити грудки жирового тіла та пучки м'язів.

6. Поступово, видаляючи пінцетом жирове тіло, виявити трахеї та травний канал таргана. Травний канал дещо відвести вбік та закріпити шпильками.

7. Розглянути травний канал таргана. Виявити воло, а біля стравоходу крупні слинні залози, які мають вигляд щільних грон з парними протоками. В середній кишці знайти її сліпі вирости, які добре помітні навіть неозброєним оком.

8. На межі середньої та задньої кишки виявити чисельні трубочки (мальпігієві судини), які складають видільну систему.

9. Обережно, видаливши задній відділ кишечника комах та водою вимивши залишки жирового тіла, знайти та розглянути будову статевої системи таргана, яка у самця представлена парою сім'яників, парою сім'япроводів, придаточними залозами та сім'явидільним каналом, а у самок парою великих яєчників, кожен з яких має 8 або більше яйцевих трубок.

10. Під бінокулярним мікроскопом на малому збільшенні розглянути будову спинної судини на попередньо відпрепарованій частині покривів зі спинної частини тіла.

11. На попередньо відпрепарованій частині покривів з черевної частини тіла розглянути черевний нервовий ланцюжок. Знайти на ньому нервові вузли.

Замалювати: 1. Внутрішню будову розтятого зверху самця (самки) чорного таргана.

Відмітити: 1. Стравохід. 2. Слинну залозу. 3. Воло. 4. М'язовий шлунок. 5. Сліпі відростки середньої кишки. 6. Середню кишку. 7. Пряму кишку. 8. Черевний нервовий ланцюжок. 9. Трахеї. 10. Дихальця. 11. Сім'яник. 12. Сім'япроводи. 13. Придаточні залози. 14. Товста кишка. 15. Мальпігієві судини.

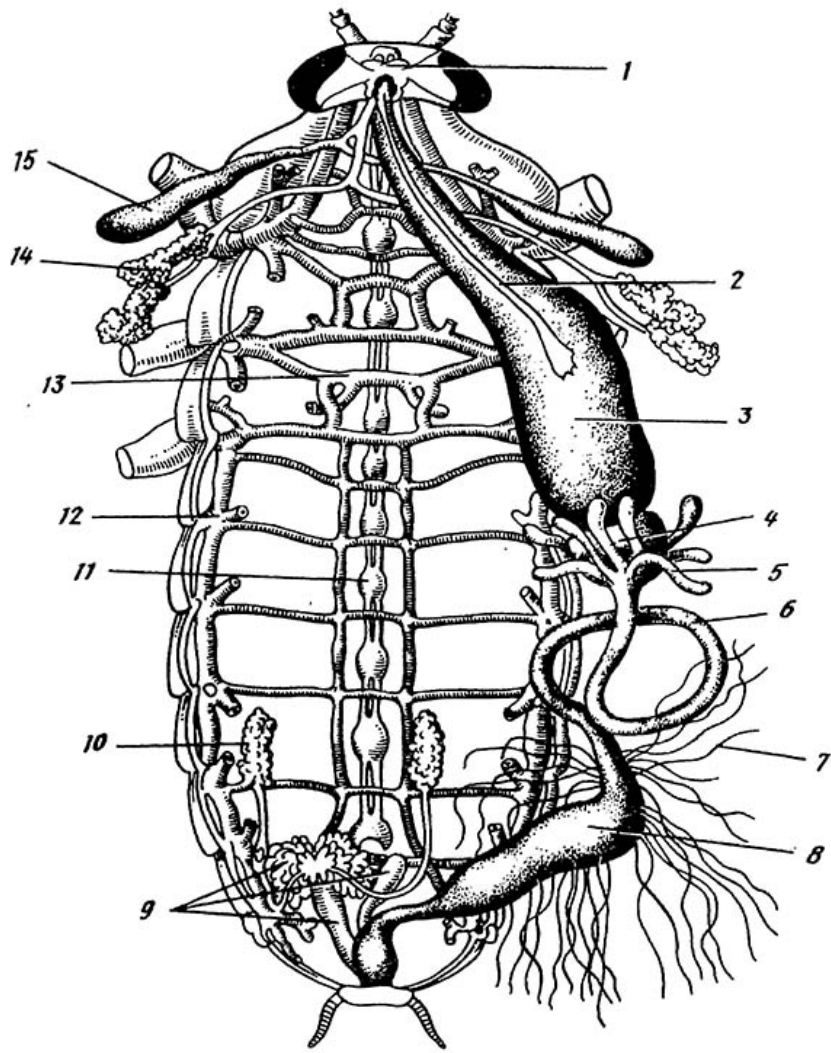


Рис. 4.1. Внутрішня будова самця чорного таргана.

МОДУЛЬ 2. РОЗМНОЖЕННЯ, РОЗВИТОК І СИСТЕМАТИКА КОМАХ. ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ, ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ КОМАХ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

СТАТЕВА СИСТЕМА. СПОСОБИ РОЗМНОЖЕННЯ І РОЗВИТОК КОМАХ.

МЕТА РОБОТИ: Ознайомитися із різними типами яйцевих трубок комах. Вивчити зовнішню та внутрішню будову яйця комах. Ознайомитися з протіканням ембріонального розвитку у комах. Ознайомитися з основними типами постембріонального розвитку комах. Вивчити будову та типи личинок і лялечок комах.

ОБ'ЄКТИ: Самки та самці чорного таргана (*Blatta orientalis* L.), або травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.). Законсервовані в 70% етиловому спирті або постійні мікропрепарати в канадському бальзамі, яйця сарани, листоблішок, клопів, метеликів біланів, метеликів совок, жуків листоїдів, капустяної мухи. Зафіксовані у спирті або живі личинки та лялечки одноденки звичайної (*Ephemera vulgata* L.), чорного таргана (*Blatta orientalis* L.), клопа-черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.), сарани перелітної (*Locusta migratoria* L.), квіткоїда яблуневого (*Anthonomus pomorum* L.), білана капустяного (*Pieris brassicae* L.), медоносної бджоли (*Apis mellifera* L.), кімнатної мухи (*Musca domestica* L.).

ОСНОВНІ ПИТАННЯ: 1.Будова статеві системи комах. 2.Типи яйцевих трубок. 3.Типи яєць комах та їх зовнішня будова. Будова і функції хоріону. 4.Мікроскопічна будова яйця. 5.Ембріональний розвиток комах. 6.Характеристика основних фаз ембріонального розвитку. 7.Основні стадії постембріонального розвитку комах та їх характеристика. 8.Типи розвитку комах: геміметаморфоз та голометаморфоз. 9.Стадія личинки та її значення для онтогенезу комах. 10.Типи личинок комах з повним та неповним перетворенням та їх характеристика. 11.Стадія лялечки, її значення для онтогенезу комах. 12.Основні типи лялечок, їх характеристика. 13.Гіпоморфоз, гіперморфоз, гіперметаморфоз, анаморфоз, протоморфоз, як особливі форми постембріонального розвитку комах, їх характеристика та значення.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1. Під бінокулярним мікроскопом розглянути особливості будови структур статеві системи відпрепарованих комах (Рис. 5.1).

Замалювати: 1. Будову статеві системи самця (А), самки (Б) комах.

Відмітити: 1. Придаткові залози. 2. Сім'яники. 3. Сім'япровід. 4. Сім'явивідний канал. 5. Яєчники. 6. Піхву. 7. Яйцепроводи.

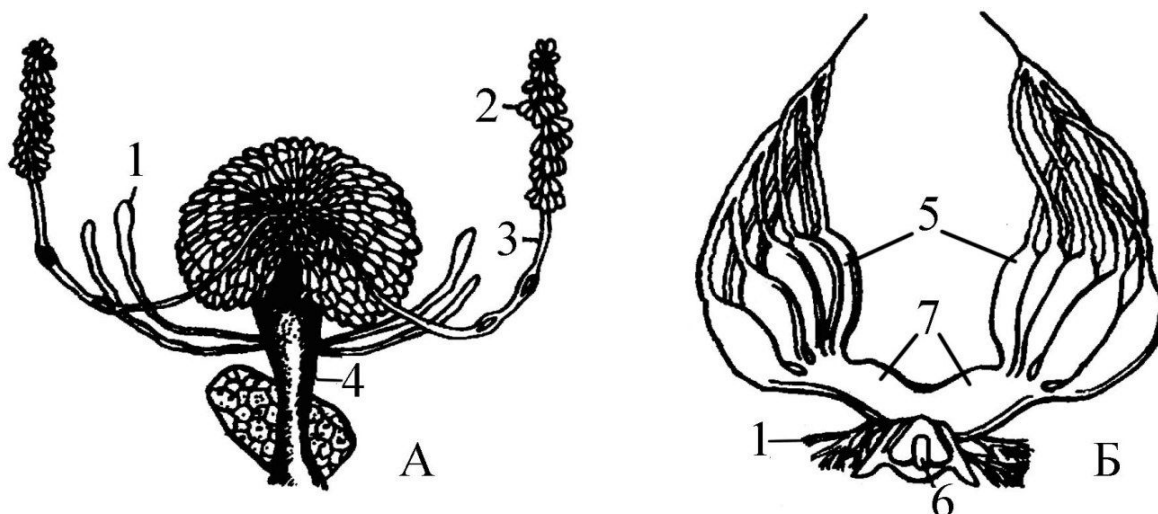


Рис. 5.1. Будова статеві системи комах.

ЗАВДАННЯ 2. Під збільшувальними приладами розглянути зовнішні особливості будови та визначити розміри яєць різних видів комах (Рис. 5.2). Особливу увагу звернути на специфічність будови зовнішнього покриву (хоріона) яєць різних видів комах, що є важливою систематичною ознакою.

Замалювати: 1. Типи яєць комах.

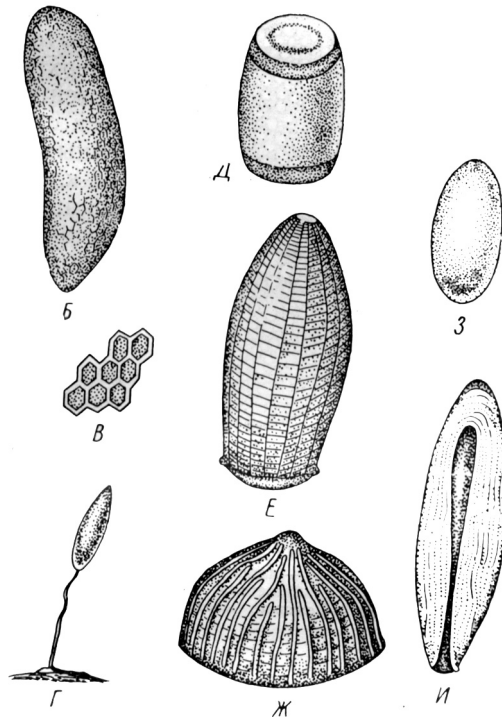


Рис. 5.2. Типи яєць комах.

ЗАВДАННЯ 3. Розглянути під великим збільшенням мікроскопу постійні мікропрепарати будови яйця комах (Рис. 5.3).

Замалювати: 1. Будову яйця мухи в розрізі.

Відмітити: 1. Мікропіле 2. Хоріон. 3. Жовткову оболонку. 4. Ядро. 5. Полярні тільця. 6. Жовток.

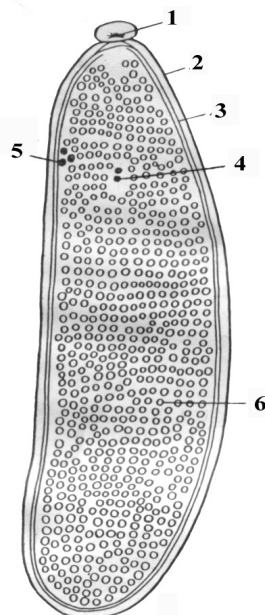


Рис. 5.3. Поздовжній переріз яйця мухи.

ЗАВДАННЯ 4. На вологих препаратах розглянути основні типи розвитку комах: з неповним (геміметаморфоз) та повним (голометаморфоз) перетворенням (Рис. 5.4, 5.5). Визначити основні стадії розвитку комах з повним та неповним перетворенням.

Замалювати: 1. Схему розвитку комах з неповним перетворенням (клопа, сарани або таргана). 2. Схему розвитку комах з повним перетворенням (жука, бджоли або метелика).

Відмітити: 1. Стадію яйця. 2. Стадію личинки. 3. Стадію лялечки. 4. Стадію імаго.

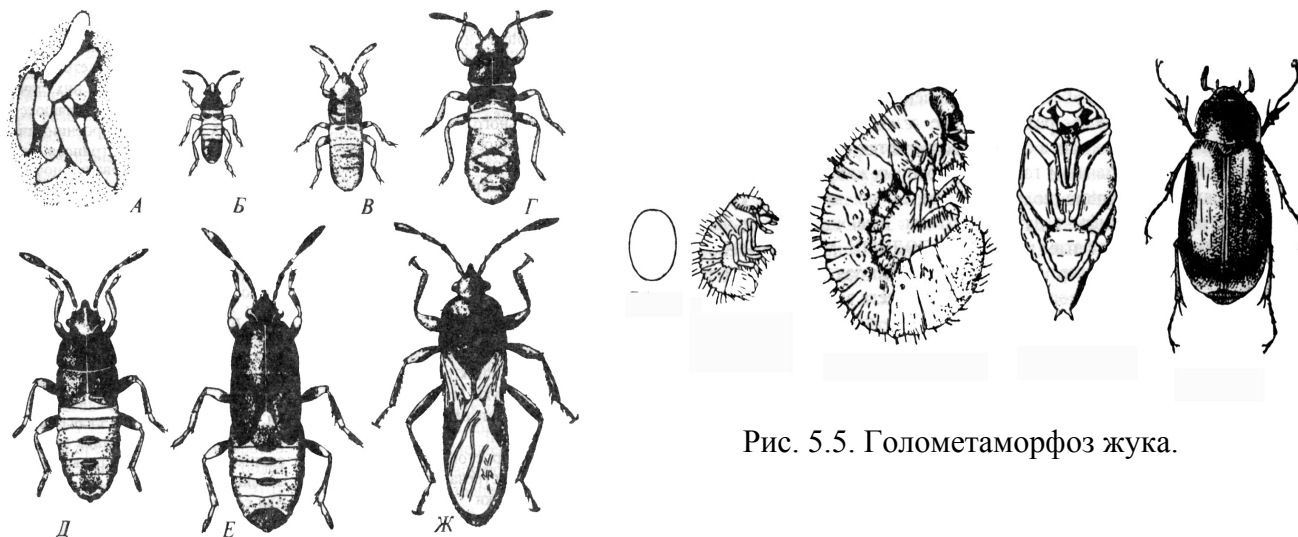


Рис. 5.4. Геміметаморфоз клопа.

Рис. 5.5. Голометаморфоз жука.

ЗАВДАННЯ 5. На фіксованих у спирті препаратах та мікропрепаратах вивчити типи личинок комах з неповним (німфи, наяди) (Рис. 5.6) та повним перетворенням (камподієвидні, червоподібні та гусеницеподібні личинки) (Рис. 5.7).

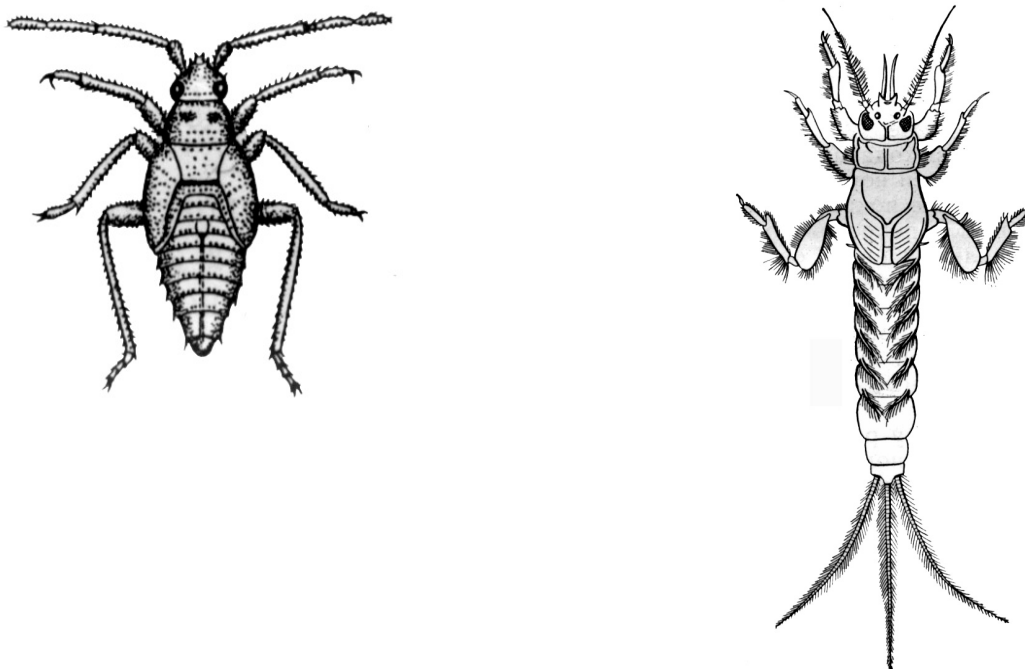


Рис. 5.6. Німфа і наяда комах з неповним перетворенням.

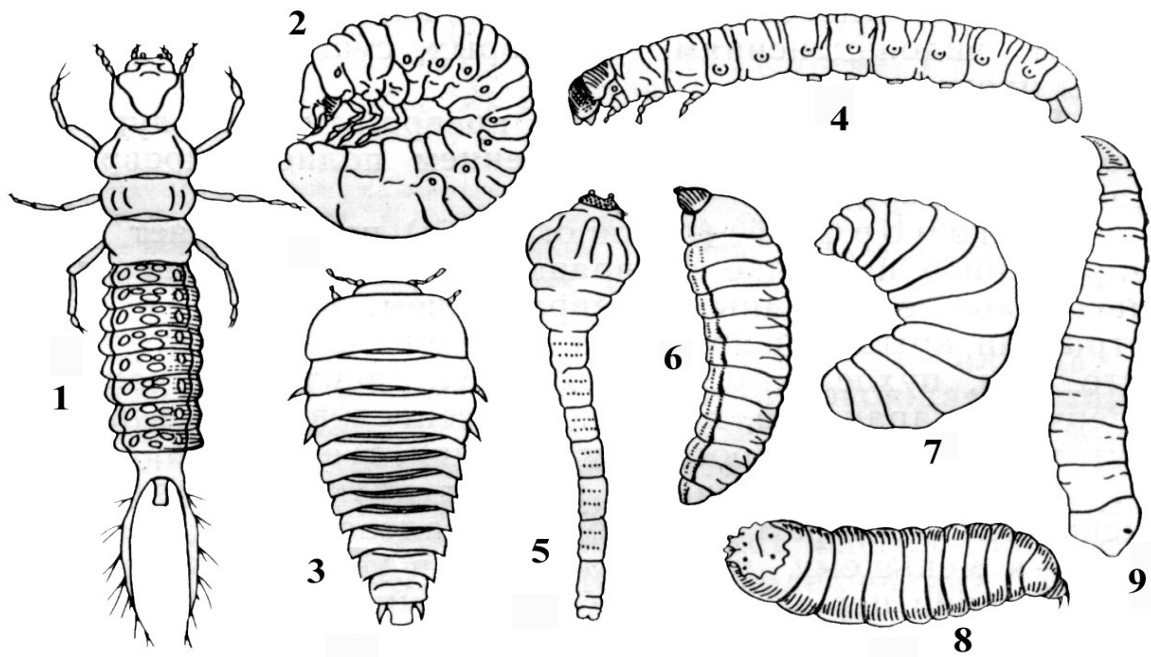


Рис. 5.7. Личинки комах з повним перетворенням.

Замалювати: 1. Типи личинок комах з неповним перетворенням. 2. Типи личинок комах з повним перетворенням.

Відмітити: А - Німф прямокрилих. Б - Наяд одноденок. 1. Камподієвидних личинок турунів. 2-3. Червоподібних личинок травневого хруща, жука мертвоїда. 4. Гусенецеподібних личинок метелика. 5-9. Червоподібних аподних (безногих) личинок жука-златки, жука-довгоносики, бджоли, круглошовних мух.

ЗАВДАННЯ 6. На фіксованих у спирті препаратах ознайомитися із типами лялечок комах (Рис. 5.8). Для дослідження внутрішньої будови прихованих лялечок необхідно провести розтин пупарія, всередині якого знаходиться лялечка відкритого типу. Для цього на попередньо розмоченій або заспиртованій лялечці обережно скальпелем зробити поздовжній розтин і відділити шкірку пупарія та пінцетом вибрати власне лялечку.

Замалювати: Типи лялечок комах.

Відмітити: А - Відкриту лялечку їздця. Б - Покриту лялечку метелика. В - Приховану лялечку мухи.

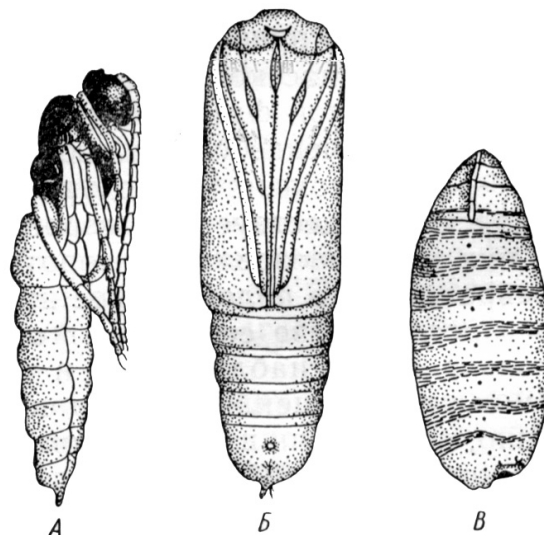


Рис. 5.8. Типи лялечок комах.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

СИСТЕМАТИКА КОМАХ ТА ФІЛОГЕНІЯ. ВИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМАТИЧНОЇ НАЛЕЖНОСТІ КОМАХ.

МЕТА РОБОТИ: Ознайомитися з системою класу комах та основними напрямками їх філогенезу. Оволодіти навичками роботи з таблицями для визначення систематичної належності імагінальних стадій комах. Навчитися визначати до ряду імаго найбільш розповсюджених в Закарпатській області комах.

ОБ'ЄКТИ: імагінальні стадії різних видів комах.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ: 1. Принципи сучасної систематики тварин. Основні систематичні таксони в ентомології. 2. Поняття про вид та його критерії. 4. Сучасна система комах. 5. Характеристика різних систематичних категорій класу Комахи. 6. Філогенез комах та докази еволюції комах.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1. За допомогою таблиць ознайомитися з сучасними системами комах. Провести їх порівняльний аналіз і відмітити їх позитивні та негативні сторони. Записати основні систематичні категорії систематики комах та систему комах за А.В. Мартиновим та доповненнями Г.Я. Бей-Бієнка.

ЗАВДАННЯ 2. За допомогою рисунка 6.1 ознайомитися з ймовірними шляхами філогенезу комах.

Замалювати схему гіпотетичного філогенезу комах.

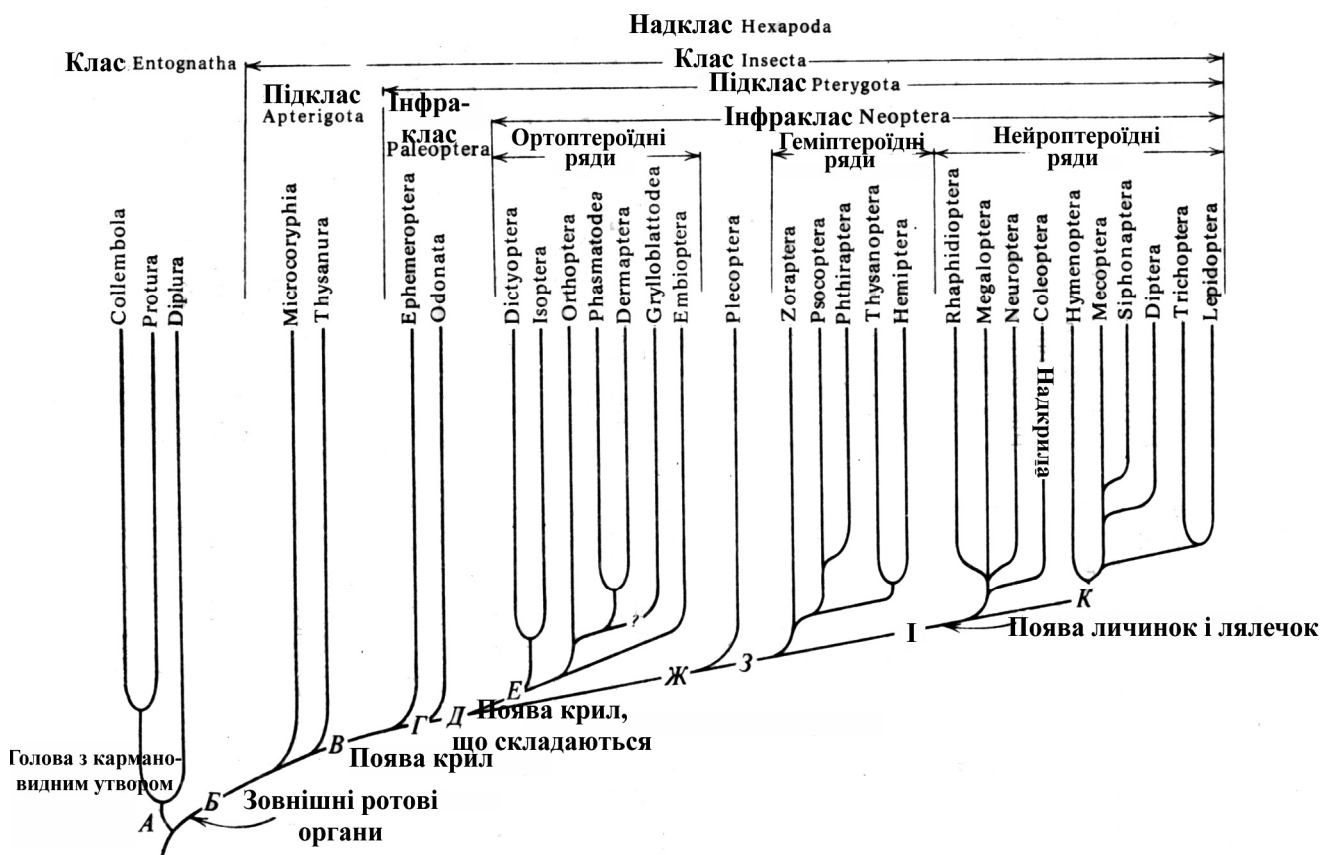


Рис. 6.1. Схема філогенезу класу Комахи (за Росс Г., Росс Ч., Росс Д.).

ЗАВДАННЯ 3. За допомогою таблиці визначити систематичну належність до ряду запропонованих викладачем імаго різних видів комах.

Таблиці для визначення комах побудовані за шведською системою. Ця система заснована на протиставленні ознак (тез та антитез), при чому в дужках наводиться цифра (номер), під яким необхідно шукати ознаку, яка є протиставленням наведеної.

Визначення завжди необхідно починати з першого ж пункту, тобто з цифри 1(...). При цьому уважно треба розглянути комаху і вирішити, чи підходять до неї ті ознаки, які наведені в тезі. Навіть, якщо всі ознаки підходять, необхідно ознайомитися з антитезою, тобто твердженням, що є протиставленням тезі в рубриці ...(1), щоб переконатись в правильності зроблених висновків. Особливо важливо порівнювати зміст тези та антитези в тих випадках, коли виникає сумнів, що наведені ознаки беззаперечно підходять до даної комахи. Шляхом порівняння ознак, наведених в тезі та антитезі, необхідно вирішити, яка з них краще підходить. Якщо підходять ознаки тези, то переходять до другої тези 2(...). Якщо навпаки, підходять ознаки антитези, то визначення продовжуємо з наступного після неї тези. Таким чином порівняння ознак по тезам та антитезам проводять доти, поки не буде завершено визначення систематичної належності комахи.

ТАБЛИЦЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РЯДІВ КОМАХ ПО ІМАГІНАЛЬНІЙ СТАДІЇ

- 1.(42). Крила є.
- 2.(3). Черевце закінчується 2 або 3 членистими хвостовими нитками, довжина яких перевищує довжину тіла. Вусики коротші за голову. Задні крила менші за передні або зовсім відсутні. Ротовий апарат редукований і не функціонує **Одноденки-Ephemeroptera**
- 3.(2). Черевце без довгих членистих хвостових ниток, інколи з короткими придатками, довжина яких менша довжини тіла.
- 4.(5). Комахи з одною передньою парою крил, які мають добре виражені жилки. Друга пара перетворена в булавовидні дзижчальця. Ротові органи утворюють хоботок, а іноді недорозвинені **Двокрилі-Diptera**
- 5.(4). Комахи з двома парами крил, або є лише крила передньої пари, перетворені в щільні, без жилок надкрила.
- 6.(7). Крила та тіло покриті лусками. Крила не ороговілі, досить великі. Ротовий апарат у вигляді спіральне закрученого хоботка. Інколи хоботок редукований **Лускокрилі-Lepidoptera**
- 7.(6). Крила без лусочок (голі або покриті волосками або борошністим нальотом) або передні крила ороговілі.
- 8.(9). Передні і задні крила з бахромою довгих волосків на передньому та задньому краї, вузькі і довгі, іноді недорозвинені. Дуже дрібні (0,5-2 мм) комахи з видовженим тілом і короткими ногами **Трипси-Thysanoptera**
- 9.(8). Принаймі передній край передніх крил без бахроми довгих волосків, однак якщо така бахрома є, то тіло іншої форми, не видовжене.
- 10.(13). Ротовий апарат у вигляді членистого хоботка, без щупиків.
- 11.(12). Передні крила однорідні, перетинчасті або шкірясті, в стані спокою лежать дахоподібно, тобто прикривають черевце не лише зверху, а й з боків. Хоботок прикріплюється дещо далі від переднього краю голови і здається, що відходить він від її заднього краю **Рівнокрилі-Homoptera**
- 12.(11) Передні крила неоднорідні: на вершині прозорі, ніжні, а в іншій частині більш щільні. Якщо передні крила вкорочені, то вони можуть складатися лише з щільної частини. В стані спокою крила лежать плоско на черевці. Хоботок причленований до передньої частини голови **Напівтвердокрилі-Hemiptera**
- 13.(10). Ротовий апарат не у вигляді членистого хоботка. Гризучий або гризучо-лижучий з розвиненими мандибулами або рудиментований гризучий з помітними нижньогубними та нижньощелепними щупиками.

- 14.(17). Передні крила представляють собою щільні ороговілі надкрила, які втратили жилкування. В складеному стані вони повністю або частково прикривають черевце, майже завжди не налягають одне на одне та звичайно сходяться по шву.
- 15.(16). На кінці тіла є довгі кліщеподібні придатки. Надкрила вкорочені і прикривають лише частину черевця **Вуховертки-Dermoptera**
- 16.(15). На кінці тіла немає кліщеподібних придатків. Надкрила прикривають все черевце або частину черевця **Твердокрили-Coleoptera**
- 17.(14). Передні крила не ороговілі, перетинчасті або ущільнені, шкірясті з добре помітним жилкуванням. Вусики коротші за голову. Черевце видовжене **Бабки-Odonata**
- 19.(18). Вусики довші за голову.
- 20.(23). Тазики ніг розсунуті: між ними добре помітні вільні ділянки грудних сегментів. Передньоспинка крупна.
- 21.(22). Задні ноги стрибальні з потовщеними стегнами. Якщо розширення стегон на задніх ногах недостатньо виражене, передні ноги копальні з вкороченими розширеними члениками, які озброєні гострими зубчиками **Прямокрилі-Orthoptera**
- 22.(21). Задні ноги звичайні, стегна всіх ніг не потовщені. Тіло помірно сплюснуте. У стані спокою крила складаються плоско на спинці **Веснянки-Plecoptera**
- 23.(20). Тазики ніг кожної пари зтикаються, великі.
- 24.(27) Передні крила шкірясті, більш тверді за задні, які є перетинчастими та віялоподібно складаються на черевці під передніми крилами. Крила складаються на черевці плоско або облягають його.
- 25.(26). Передні ноги хапальні, з гострими зубчиками на стегні та гомілці. Тіло витягнуте, передньоспинка видовжена **Богомоли-Mantoptera**
- 26.(25). Усі ноги бігальні. Тіло сплюснене, передньоспинка розширена, частково або повністю прикриває голову зверху **Таргани-Blattoptera**
- 27.(24). Передні та задні крила перетинчасті.
- 28.(29). Мембрана крила вкрита дрібними волосками, які надають крилу матовий характер. Ротовий апарат рудиментарний або пристосований до смоктання. Комахи схожі на метеликів з відносно вузькими крилами. У стані спокою крила складаються дахоподібно **Джерельники-Trichoptera**
- 29.(28). Крила без густих волосків на мембрані.
- 30.(33). Переднє крило довше за заднє і розширюється від основи до вершини таким чином, що в розправленому стані його найбільша ширина знаходиться біля вершини заднього крила. Задні крила здатні зчіплятися з передніми та утворювати з ними єдину площину. Жилкування крил негусте.
- 31.(32). В стані спокою крила складаються дахоподібно. Дрібні (до 5 мм) комахи з м'якими покривами та звичайно різко вигнутими жилками на крилах. Черевце завжди сидяче. **Сіноїди-Psocoptera**
- 32.(31). В стані спокою крила складаються плоско або облягають черевце. Комахи різних розмірів з твердими покривами. Черевце сидяче або стебельчате **Перетинчастокрили-Нуменоптиери-Нуменоптиери-Numenoptera**
- 33.(30). Крила іншої форми; звичайно передні та задні крила однакові за розмірами та формою і не зчіпляються одне з одним.
- 34.(35). Голова витягнута вниз і нагадує дзьоб, на кінці якого є гризучий ротовий апарат **Скорпіонові мухи-Mecoptera**
- 35.(34). Голова не витягнута і не нагадує дзьоб.
- 36.(41). Жилкування сітчасте: крила з чисельними чітко вираженими поздовжніми та поперечними жилками. Крила складаються на спинці дахоподібно. Поодинокі комахи.
- 37.(40). Вусики розташовані перед очима.
- 38.(39). Передньогруди видовжені. Самка з довгим яйцекладом. Крила прозорі **Верблюди-Raphidioptera**
- 39.(38). Передньогруди не видовжені. Самка без яйцекладу. Крила коричнюваті **Великокрилі-Megaloptera**

- 40.(37). Вусики розташовані між очима **Сітчастокрилі-Neuroptera**
- 41.(36). Передні та задні крила без замкнених полів. Є лише повздовжні жилки. Крила плоско складаються на спинці. Голова крупна. Суспільні **Терміти-Isoptera**
- 42.(1). Крила відсутні.
- 43.(44). Вусики дуже короткі, коротші за голову. Тіло плоске **Двокрилі-Diptera**
- 44.(43). Вусики довші за голову.
- 45.(48). В складі черевця не більше 6 сегментів.
- 46.(47). Черевце сидяче і до грудей прикріплюється широкою основою. Тіло або витягнуте або циліндричне (Мал.9.1.39) або вкорочене з округлим черевцем **Ногохвістки-Collembola**
- 47.(46). Черевце стебільчасте. Суспільні комахи (мурашки, бджоли) **Перетинчастокрилі-Hymenoptera**
- 48.(45). В складі черевця більше 6 сегментів.
- 49.(52). Черевце на кінці з 2 або 3 довгими хвостовими нитками або 2 кліщеподібними придатками.
- 50.(51). Черевце на кінці з 3 хвостовими нитками **Щетинохвістки-Thysanura**
- 51.(50). Черевце на кінці з 2 хвостовими нитками або кліщеподібними придатками **Двохвістки-Diplura**
- 52.(49). Черевце на кінці без хвостових ниток або кліщевидних придатків.
- 53.(54). Задні ноги стрибальні, з потовщеними стегнами **Прямокрилі-Orthoptera**
- 54.(53). Задні ноги звичайні, стегна на всіх ногах не потовщені.
- 55.(64). Вусики коротші за тіло.
- 56.(59). Ротовий апарат гризучого типу з добре розвиненими верхніми щелепами.
- 57.(58). Покриви тіла світлі або незабарвлені. Голова крупна, очі невеликі, не випуклі **Терміти-Isoptera**
- 58.(57). Покриви темні. Голова відносно невелика з добре помітними випуклими очима **Твердокрилі-Coleoptera**
- 59.(56). Ротовий апарат не гризучий, верхні щелепи нерозвинені, а інколи недорозвинений увесь ротовий апарат.
- 60.(61). Тіло покрите лусочками та густими волосками. Ротовий апарат у вигляді спірально скрученого нечленистого хоботка або відсутній **Лусоккрилі-Lepidoptera**
- 61.(60). Тіло без лусочок. Ротовий апарат іншого типу.
- 62.(63). Ротовий апарат представлений довгим членистим хоботком **Рівнокрилі-Homoptera**
- 63.(62). Ротовий апарат іншого типу без членистого хоботка. Комахи дуже дрібні (0,5- 2мм) з видовженим тілом **Трипси-Thysanoptera**
- 64.(55). Вусики рівні або більші за тіло.
- 65.(66). Комахи середніх або крупних розмірів Довжина тіла більша за 5 мм. Кінчик черевця з короткими церками **Таргани-Blattoptera**
- 66.(65). Дрібні комахи. Довжина їх тіла менше за 5 мм. Кінчик черевця без церок (Мал.9.1,49) **Сіноїди-Psocoptera**

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

ФАКТОРИ СЕРЕДОВИЩА. ЖИТТЄВІ ФОРМИ КОМАХ. СКЛАДАННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ КАЛЕНДАРІВ РОЗВИТКУ.

МЕТА РОБОТИ: Навчитися за зовнішніми ознаками комах визначати їх належність до певних життєвих форм. На основі фенологічних спостережень опанувати методику складання фенологічних календарів розвитку комах.

ОБ'ЄКТИ: Колекційний матеріал комах різних типів життєвих форм.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ: 1. Екологічна класифікація комах. 2. Поняття про життєві форми комах. 3. Основні життєві форми комах: фітофіли, геофіли, гідрофіли та їх характеристика. 4. Характерні особливості комах різних життєвих форм (індекс Ш/В, лицевий кут, мікроскульптура та забарвлення покривів тощо). 5. Основні умовні позначення у фенограмах та правила складання фенограм комах.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1. На колекційному матеріалі визначити належність комах до основних типів життєвих форм (фітофіли, геофіли, гідрофіли). При цьому необхідно пам'ятати, що для представників різних типів життєвих форм характерні особливості зовнішньої будови, чим забезпечується краще пристосування до умов існування.

Фітофіли характеризуються видовженим та струнким дещо сплюснутим з боків тілом. Покриви тіла гладенькі, без грубої скульптури. Забарвлення тіла або яскраве (попереджуюче) або зелене, світлобуре, жовте (маскуюче). Крила у комах добре розвинені. Кінцівки бігального, ходильного, рідше стрибального типу. Розрізняють жителів трав'янистої рослинності (хортобіонти) та дерев'янистої рослинності (тамнобіонти).

Геофіли мають більш сплюснуте тіло та шорсткувату скульптуру покривів. Забарвлення тіла темне. Кінцівки ходильні, бігальні, стрибальні або копальні. Багато геофілів мають редуковані літальні крила. Геофіли поділяються на жителів поверхні ґрунту (герпетобіонти або епігеобіонти) та жителів ґрунту (геобіонти).

Гідрофіли характеризуються обтічною формою тіла, без виступів та горбків. Частина тіла щільно прилягають одна до одної. Задні кінцівки плавального типу.

ЗАВДАННЯ 2. Ознайомитися з основними умовними позначеннями, які використовуються для складання фенограм розвитку комах (Рис. 7.1). Скласти фенограми розвитку основних комах-шкідників лісових культур Закарпаття.

Замалювати і підписати основні умовні позначення, що використовуються при вивченні фенології комах.

+ - ДОРΟΣЛА КОМАХА

× - ПЕРЕЛЬОТИ

++ - СПАРЮВАННЯ

○ - ЯЙЦЕ

○ - ЛИЧИНКА

-- - МІГРАЦІЯ ЛИЧИНОК

† - НІМФА

∅ - КОКОНУВАННЯ

● - ЛЯЛЕЧКА

(+) – ІМАГО В ДІАПАУЗІ

(--) – ЛИЧИНКА В ДІАПАУЗІ

●●● - ПЕРІОД НАНЕСЕННЯ ШКОДИ

— - СТРОКИ ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ
БОРОТЬБИ

Рис. 7.1. Позначення, що використовуються для складання фенограм.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

ТРОФІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ КОМАХ. ТИПИ ПОШКОДЖЕНЬ.

МЕТА РОБОТИ: Ознайомитися з основними типами пошкоджень рослин комахами-шкідниками. Навчитись визначати за типами пошкоджень шкідників рослин.

ОБ'ЄКТИ: Гербарний або свіжий матеріал рослин та окремих частин рослин, пошкоджених різними комахами.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ: 1. Типи пошкоджень рослин комахами. 2. Пошкодження з попередньою підготовкою. 3. Пошкодження без попередньої підготовки. 4. Класифікація шкідників по типам нанесених ними пошкоджень.

ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1. На гербарних екземплярах або свіжому матеріалі ознайомитися з основними типами пошкоджень рослин комахами (Рис. 8.1).

Замалювати основні типи пошкоджень.

Відмітити: 1. Грубе об'їдання. 2. Дірчасте об'їдання. 3. Скелетування. 4. Деформація пагона. 5. Мінуння. 6. Видання ходів в деревині. 7. Наколи (пошкодження) бруньок. 8. Виїдання плодів. 9. Скручування листових трубок. 10. Утворення галів на листях.

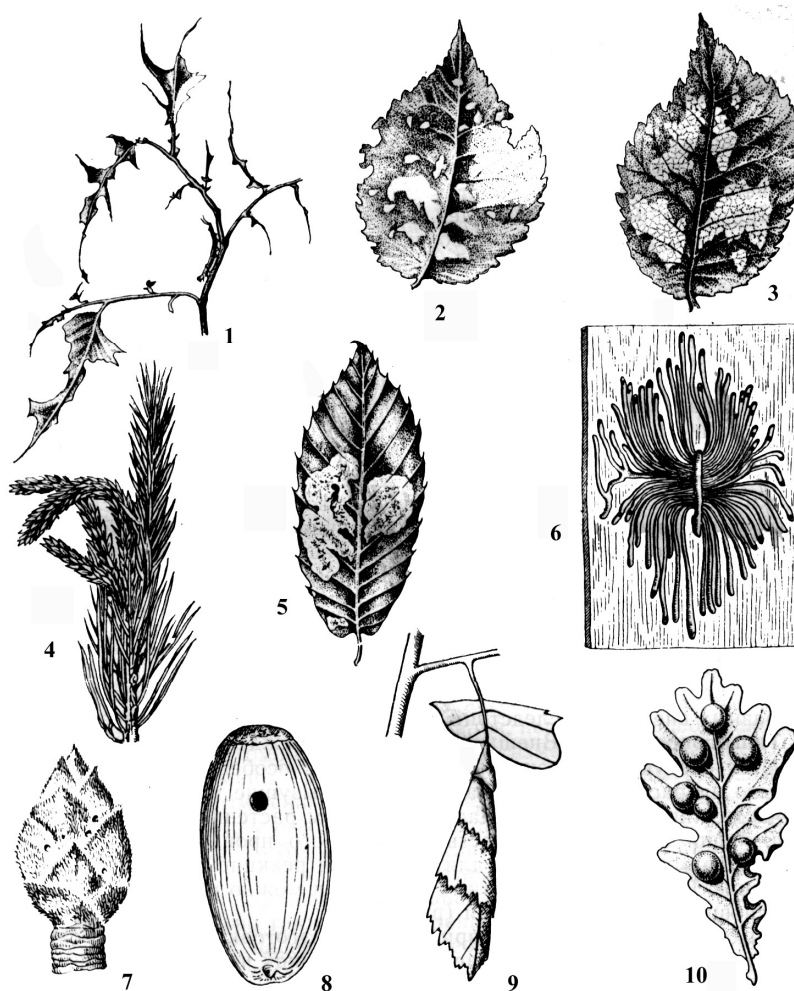


Рис. 8.1. Основні типи пошкоджень рослин комахами.

ЗАВДАННЯ 2. За допомогою таблиці визначити тип пошкодження та види комах, які здатні нанести дані або подібні пошкодження. Результат роботи оформити у вигляді таблиці (Табл. 8.1).

Для більш точного та детального визначення пошкоджень рослин та визначення шкідників по пошкодженнях слід використовувати визначники, наведені у списку рекомендованої літератури.

Таблиця 8.1

№ п/п	Тип пошкодження	Назва пошкодженої рослини	Пошкоджений орган	Шкідник

ТАБЛИЦЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТИПІВ ПОШКОДЖЕНЬ РОСЛИН ЕНТОМОШКІДНИКАМИ

- 1.(56). Пошкодження нанесені рослині без попередньої підготовки для живлення.
- 2.(29). Пошкоджені вегетативні органи.
- 3.(16). Пошкоджені листки рослини.
- 4.(13). Листки пошкоджені комахами з гризучим ротовим апаратом. На листках чітко помітні сліди механічних пошкоджень.
- 5.(6). Листки об'їдені без вибору. Неушкодженими залишилися лише товсті жилки та черешки (Рис. 9.1.1). Пошкодження наносяться сарановими та гусеницями окремих видів лускокрилих (білан капустяний, глодівниця, кільчастий та непарний шовкопряди, золотогуз, зимовий п'ядун) **ГРУБЕ ОБ'ЇДАННЯ**
- 6.(5). Листки об'їдені вибірково і недоторканими залишилися значні ділянки листка.
- 7.(10). Тканина листка пошкоджена ділянками на верхній або нижній сторонах.
- 8.(9). В тканині листка є наскрізні дрібні або крупні прогризи (Рис. 9.1.2). Пошкодження нанесені гусеницями капустиної совки, жуками-довгоносиками роду (Arion), жуками-листоїдами **ДІРЧАСТЕ ОБ'ЇДАННЯ**
- 9.(8). Листок об'їдений з краю правильними напівколовими ділянками. Пошкодження нанесені жуками – бульбочковими довгоносиками роду (Sitona) **ФІГУРНЕ ОБ'ЇДАННЯ**
- 10.(7). Тканина листка об'їдена лише з одної сторони або виїдена зсередини без пошкодження епідермісу.
- 11.(12). Тканина листка виїдена лише з одної сторони (з іншої сторони епідерміс зберігся у вигляді плівки) або об'їдена з обох сторін і в цьому випадку жилки листка залишаються неушкодженими (Рис. 9.1.3). Пошкодження нанесені личинками листоїдів, гусеницями лускокрилих (капустяна міль), несправжніми гусеницями пильщиків (рапсовий пильщик) **СКЕЛЕТУВАННЯ**
- 12.(11). Тканина листка виїдена зсередини у вигляді ходів (мін) або широких порожнин в паренхімі листка між непошкодженим з обох сторін епідермісом листка (Рис. 9.1.5). Пошкодження нанесені личинками мух мінерів (бурякові мухи, пасльонова мінуюча муха), гусеницями деяких лускокрилих, (молодші віки гусениці яблуневої молі), личинками пильщиків **МІНУВАННЯ**
- 13.(4). Листки пошкоджені комахами, які мають колоче-сисний ротовий апарат. На ушкоджених листках помітні плями, знебарвлені ділянки тканин, скручування або гофрування листків.
- 14.(15). На листках на місці живлення з'являються плями різних відтінків або знебарвлені ділянки. Пошкодження нанесені клопами (люцерновий, хрестоцвітій), трипсами (тютюновий, оранжерейний), кліщами **ЗМІНА ЗАБАРВЛЕННЯ**

- 15.(14). На місцях живлення під впливом слини комахи тканина листка скручується чи гофрується. Пошкодження нанесені попелицями (зелена яблунева, вишнева, буракова) та клопами (бураковий клоп) **ДЕФОРМАЦІЯ ЛИСТКА**
- 16.(3). Пошкоджені скелетні частини рослини та корені.
- 17.(24). Пошкоджені скелетні частини рослини – стебла, стовбури, гілки.
- 18.(19). Стебла та стовбури саджанців пошкоджені ззовні біля основи. Пошкодження наносять гусениці підгризаючих совок (озима, пшенична, совка-іпсилон), личинки хрущів (травневий, мармуровий), личинки дротяників (степовий, смугастий ковалики). **ПІДГРИЗАННЯ СТЕБЛА**
- 19.(18). Стебла та стовбури пошкоджені зсередини.
- 20.(21). Пошкоджена внутрішня частина стебла, деревина, луб або кора (Рис. 9.1.6). Пошкодження викликані гусеницями стеблового метелика, личинками стеблових хлібних пильщиків, стебловою хлібною блішкою, личинками вусачів (великий, малий, строкатий дубові вусачі, великий та малий осиковий скрипуни тощо), златок (смородинна, вузькотіла чорна тощо), короїдів (плодовий та зморшкуватий заболонники, західний та непарний короїди) **ВИЇДАННЯ ХОДІВ**
- 21.(20). Шкідник живиться всередині рослини (ззовні не помітний) однак характер пошкоджень легко визначається по зовнішнім ознакам.
- 22.(23). Зміна форми стебла пшениці, колінчатість стебла (під впливом живлення гессенської мухи) або викривлення стовбурів сосни (Рис. 9.1.4) в результаті пошкодження верхівкової бруньки та пагона гусеницями пагонов'юнів (зимуючий, літній тощо) **ДЕФОРМАЦІЯ ПАГОНА**
- 23.(22). Ззовні стебло та листки злаків виглядають неушкодженими за винятком верхівкового листка, який жовтіє та скручується в результаті пошкодження тканини стебла личинками шведської, ярової та озимої мух, меромізи, епімізи, стеблової хлібної блішки **ВІДМИРАННЯ ВЕРХІВКОВОГО ЛИСТКА**
- 24.(17). Пошкоджені корені.
- 25.(28). Корені, коренеплоди, бульби та їх тканини пошкоджені ззовні.
- 26.(27). Корені ззовні пошкоджені ведмедками, личинками дротяників (посівний, степовий, смугастий, широкий ковалики), хрущів (травневий, мармуровий), довгоносиками (люцерновий, турецький, малий чорний скосарь), гусеницями підгризаючих совок **ОБ'ІДАННЯ КОРЕНІВ**
- 27.(26). Ззовні пошкоджені на коренях бульбочки. Пошкодження нанесені личинками жуків бульбочкових довгоносиків роду *Apion* **ВИЇДАННЯ БУЛЬБОЧОК**
- 28.(25). Корені, коренеплоди, бульби пошкоджені зсередини. В коренях живляться личинки великого соснового довгоносика, вербового кореневого та коротковусого вусачів, личинки короїдів (чорного, матового, довгого коренежилів), в коренеплодах та бульбах живляться личинки дротяників **ВИЇДАННЯ ХОДІВ В КОРЕНЯХ**
- 29.(2). Пошкоджені генеративні органи.
- 30.(51). Органи пошкоджені комахами з гризучим ротовим апаратом.
- 31.(36). Пошкоджені бруньки.
- 32.(35). Бруньки пошкоджені ззовні.
- 33.(34). На поверхні бруньок виїдені широкі отвори або бруньки з'їдені повністю. Пошкодження нанесені гусеницями лускокрилих (глодівниця, золотогуз, зимовий п'ядун), жуками-довгоносиками (кавказький, плодовий скосарі, бруньковий довгоносик) **ОБ'ІДАННЯ БРУНЬОК ЗЗОВНІ**
- 34.(33). Отвори на поверхні дрібні з каналом направленим всередину бруньки. На поверхні бруньок часто помітні і місцях проколів краплини рідини (Рис. 9.1.7). Пошкодження нанесені жуками-довгоносиками та трубкокрутами (яблуневий, грушевий квіткоїди червонокрилий яблуневий довгоносик), гусеницями чохлоносок **НАКОЛИ НА БРУНЬКАХ**
- 35.(32). Бруньки пошкоджені зсередини. Внутрішній вміст бруньки виїдений гусеницями лускокрилих (грушева вогнівка, кривовуса листовійка), личинками мух галиць (грушева брунькова галиця).
- 36.(31). Пошкоджені бутони, квіти, плоди та насіння.

- 37.(38). Пошкоджені бутони. Вони не розпускаються, темніють та засихають. Внутрішні частини бутона яблуні видають личинки жука яблуневого квіткоїда, гусениці бутонної листовійки, внутрішні частини бутонів хрестоцвітих видають жуки та личинки рапсового квіткоїда **ВИЇДАННЯ БУТОНІВ**
- 38.(37). Пошкоджені квітки, плоди та насіння.
- 39.(40). Пошкоджені квітки. Пошкодження наносять гусениці лускокрилих (зимовий та орні) п'ядун, озима совка), жуки родини пластинчастовусих (жук-оленка, золотиста та смердюча бронзівки) **ОБ'ІДАННЯ КВІТОК**
- 40.(39). Пошкоджені плоди та насіння.
- 41.(44) Пошкоджені плоди.
- 42.(43). Плоди пошкоджені ззовні. На плодах виїдені порожнини та ямки. Пошкодження нанесені вуховертками, гусеницями зимового п'ядуна, листовійками, садовою совкою **ОБ'ІДАННЯ ПЛОДІВ**
- 43.(42). Пошкоджена м'якоть та насіння плодів (Рис. 9.1.8). Ззовні помітний лише вхідний або вихідний отвір. Пошкодження наносять гусениці лускокрилих (яблунева, грушева, персикова, сливова плодожерки, горобинова міль), несправжні гусениці пильщиків (яблуневий, грушевий пильщики) **МІНУВАННЯ ПЛОДІВ**
- 44.(41). Пошкоджене насіння.
- 45.(48). Насіння пошкоджене в період вегетації рослин.
- 46.(47). Насіння пошкоджене ззовні. Насіння злаків об'їдають гусениці зернових совок, жуки родини пластинчастовусих (хлібні жуки) та хлібний турун. Насіння конюшини пошкоджують личинки жуків-довгоносиків роду *Arion*, насіння гороху – гусениці горохової плодожерки, акацієвої вогнівки **ЗОВНІШНЄ ОБ'ІДАННЯ НАСІННЯ**
- 47.(46). Насіння виїдене зсередини. Пошкодження насінню гороху наносять личинки горохової зернівки, насінню люцерни – личинки люцернової товстоніжки, жолудям – личинки жолудевого довгоносика **ВИЇДАННЯ НАСІННЯ**
- 48.(45). Насіння пошкоджене в період зберігання.
- 49.(50). Насіння пошкоджені ззовні. Насіння злаків пошкоджене гусеницями амбарної молі; зернової та борошняної вогнівки **ЗОВНІШНЄ ОБ'ІДАННЯ НАСІННЯ**
- 50.(49) Насіння виїдене зсередини. Зерна злакових пошкоджені личинками амбарного та рисового довгоносиків, гусеницями зернової молі, насіння гороху – личинками горохової та квасолевої зернівок **ВНУТРІШНЄ ПОШКОДЖЕННЯ НАСІННЯ**
- 51.(30). Генеративні органи пошкоджені сисними шкідниками.
- 52.(53). Пошкоджені плодові бруньки. На їх поверхні помітні малорухливі личинки комах (попелиці, медяниці) або дуже рухливі личинки грушевого трипсу) **ВИСМОКТУВАННЯ ТА ПОБУРІННЯ БРУНЬОК**
- 53.(52). Пошкоджені бутони, зав'язі, колоски.
- 54.(55). Пошкоджені бутони та зав'язі. Ці пошкодження на люцерні викликає люцерновий клоп, на яблуні – яблунева мідяниця, на хрестоцвітих – капустяна попелиця та хрестоцвіті клопи **ОПАДАННЯ БУТОНІВ ТА ЗАВ'ЯЗЕЙ**
- 55.(54). Пошкоджені колоски злаків, які викликані клопами-черепашками, пшеничним трипсом, личинками пшеничного комарика **БІЛОКОЛОСІСТЬ**
- 56.(1). Пошкодження нанесені з попередньою підготовкою рослин для живлення.
- 57.(64). Пошкодження рослин пов'язані з попередньою механічною, підготовкою субстрату.
- 58.(63). Живлення личинок шкідника проходить безпосередньо на рослині.
- 59.(60). Пошкодження характеризуються закручуванням одного або кількох листків в трубочки, всередині яких живуть і живляться личинки жуків трубокотів (грушевого, березового, липового тощо), гусениці листовійок (мінлива, вербова, кривовуса та смородинова кривовуса) **ЛИСТКОВІ ТРУБКИ ТА СИГАРИ**
- 60.(59). Пошкодження на деревах зводяться до закріплення павутиною кількох листків з утворенням гнізд (Рис. 9.1.9).

- 61.(62). Гнізда використовуються комахами для життя та живлення лише влітку (гусениці яблуневої, черемхової, плодової молі, черемхової та дубової листовійок) **ЛІТНІ ЛИСТКОВІ ГНІЗДА**
- 62.(61). Гнізда використовуються і для зимівлі (гусениці глодівниці та золотогуза) **ЗИМОВІ ЛИСТКОВІ ГНІЗДА**
- 63.(58). Живлення личинок проходить за межами рослини. Жуки-кравчики зрізані листки заносять у нірки, де роблять з них грудки, якими в подальшому живляться їх личинки **ЛИСТКОВІ ГРУДКИ**
- 64.(57). Пошкодження пов'язані з фізіологічною підготовкою субстрату для живлення (утворення галів).
- 65.(68). Гали утворені на надземних частинах рослин.
- 66.(67). Гали утворені на листках (Рис. 9.1.10) личинками мух галиць, горіхотворок, окремими видами попелиць (грушево-в'язова, осоково-в'язова, осикова попелиця-гігант), галовими кліщами **ЛИСТОВІ ГАЛИ**
- 67.(66). Гали утворюються на стеблах личинками горіхотворок, галицями, кров'яною попелицею (на стовбурах плодкових культур) **СТЕБЛОВІ ГАЛИ**
- 68.(55). Гали утворені на коренях. На винограді утворені філоксерою, на хрестоцвітих – личинками галового скритохоботника **КОРЕНЕВІ ГАЛИ**

ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология.- Москва: Высшая школа.- 1980.- 416 с.
2. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные / Под ред. В.П. Васильева. – Київ: Урожай, 1974. – Т. II. – 608 с.
3. Воронцов А.И. Лесная энтомология.- Москва: 1985.- 409 с.
4. Довідник з захисту рослин / Під ред. акад. М.П. Лісового. – Київ: Урожай, 1999. – 744 с.
5. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии.- Москва: Агропромиздат.- 1986.- 320 с.
6. Захваткин Ю.А. Эмбриология насекомых.- Москва: Высшая школа.- 1975.- 328 с.
7. Зінченко О.П., Сухомлін К.Б. Ентомологія: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. – Луцьк: Медіа, 2015. – 28 с.
8. Крочко В.Ю., Рошко В.Г. Лабораторний практикум з ентомології.- Ужгород.- 1999.- 56 с.
9. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. – Москва: Тоникал.- 1994.
10. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология.- Москва: Мир.- 1995.- 730 с.
11. Рубан М.Б., Антонюк С.І., Гончаренко О.І. та ін. Шкідники польових культур. Практикум.- Київ: Урожай.- 1996.- 229 с.
12. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільськогосподарських рослин: Посібник для студентів агрономічних ф-в сільськогосподарських вищих навчальних закладів України. – 2004. – 355 с.
13. Шванвич Б.М. Курс общей энтомологии.- Москва: Советская наука.- 1949.- 893 с.
14. Щеголев В.Н. Сельскохозяйственная энтомология.- Москва-Ленинград: Наука.- 1960.