

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Біологічний факультет

Кафедра зоології

О. П. ЗІНЧЕНКО, К. Б. СУХОМЛІН

МЕДИЧНА ТА ВЕТЕРИНАРНА ЕНТОМОЛОГІЯ

*Методичні рекомендації
до виконання практичних робіт*



Луцьк – 2015

УДК 576.895.771.095.6.08

ББК Е621.158+Р267.89

З 63

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

Рецензенти:

Шевчук М. Й. – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісового та садово-паркового господарства Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

Коцун Л. О. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

Зінченко О. П., Сухомлін К. Б.

З 63 Медична та ветеринарна ентомологія: Метод. рек. до викон. практичних робіт.– Луцьк : Медіа, 2015.– 64 с.

Видання вміщує методичні вказівки до виконання 7 практичних робіт із курсу «Медична та ветеринарна ентомологія», передбачених навчальним планом ОКР «магістр» спеціальності 8.04010201 «Біологія». У роботах розглядаються теми, що висвітлюють основні розділи курсу. До кожної практичної роботи наведені тема, мета, питання для контролю знань, хід виконання роботи, література.

УДК 576.895.771.095.6.08

ББК Е621.158+Р267.89

© Зінченко О. П., Сухомлін К. Б., 2015

© Зінченко О. П. (обкладинка), 2015

Передмова

Методичні матеріали курсу курсу «Медична та ветеринарна ентомологія» призначені для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» спеціальності 8.04010201 «Біологія».

Основу видання складають 7 практичних робіт, під час виконання яких студенти ознайомлюються з типовими представниками комах, які є паразитами, кровососами і переносниками збудників хвороб людини та тварин.

Студент повинний засвоїти знання про будову, цикл розвитку, місця мешкання, екологію, систематику комах кожної групи, а також відомості про їх медико-ветеринарне значення. Крім того, студент має знати видові назви типових представників найважливіших груп комах, що вивчаються.

У кожній роботі наведені тема, мета, питання для контролю знань, класифікація, хід виконання роботи, список літератури. Методичні рекомендації містять достатню кількість ілюстративного матеріалу, що полегшить сприйняття навчального матеріалу.

Із першої по четверту роботи віднесено до 1-го модуля, а з п'ятої по сьому – до 2-го модуля.

Наприкінці методичних рекомендацій наведено список літератури запропонованої для поглибленого вивчення курсу та посилання на інтернет ресурси.

Практична робота № 1

Тема: Особливості будови, біологія і екологія тарганів.

Мета: На прикладі прусака, чорного, американського, гігантського та мадагаскарського тарганів ознайомитися з особливостями будови та розвитку тарганів.

Обладнання: мікроскопи «МБС-10», «МБР-1», мікропрепарати ротових апаратів таргана чорного, тотальні мікропрепарати личинок тарганів, оотеки тарганів, колекції тарганів, визначники, таблиці.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика ряду таргани.
2. Систематичний огляд тарганів.
3. Зовнішня будова тарганів.
4. Анатомічна будова тарганів.
5. Особливості розвитку і розмноження тарганів.
6. Біологія тарганів.
7. Таргани – переносники збудників інфекційних та інвазійних захворювань.
8. Боротьба з тарганами.

Класифікація

Ряд Тарганові – Blattoptera

Тарган чорний – *Blatta orientalis*

Тарган рудий, або прусак – *Blatella germanica*

Тарган лісовий – *Ectobius sylvestris*

Тарган-перипланета американський – *Periplaneta americana*

Тарган мадагаскарський – *Gromphadorhina portentosa*

Тарган гігантський – *Blaberus giganteus*

Тарган середньоазійський – *Shelfordella tartara*

Тарган-черепашка соссюра – *Polyphaga saussurei*

Хід роботи

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови таргана чорного

Розгляньте самця та самку таргана чорного (*Blatta orientalis*). Вони мають великі розміри. Довжина самця коливається в межах 20–25 мм, самки – 18–30 мм. Голова таргана – гіпогнатичного типу з направленими донизу ротовими придатками, сильно сплюснена в передньо-задньому напрямку. Вона

рухомо прикріплена до передньогрудей і зверху частково прикрита передньоспинкою.

Зверніть увагу на статевий диморфізм у цього виду. Надкрила самки одноколірні, маленькі, не виступають за задній кінець задньоспинки. Крила практично відсутні. Надкрила самців не доходять до вершини черевця, прикривають одне одного, досить широкі. Крила дорівнюють довжині надкрил. Генітальна пластинка самця з двома грифельками.

Зарисуйте загальний вигляд самця і самки таргана чорного із спинної сторони (рис. 1). Позначте основні структури зовнішньої будови.

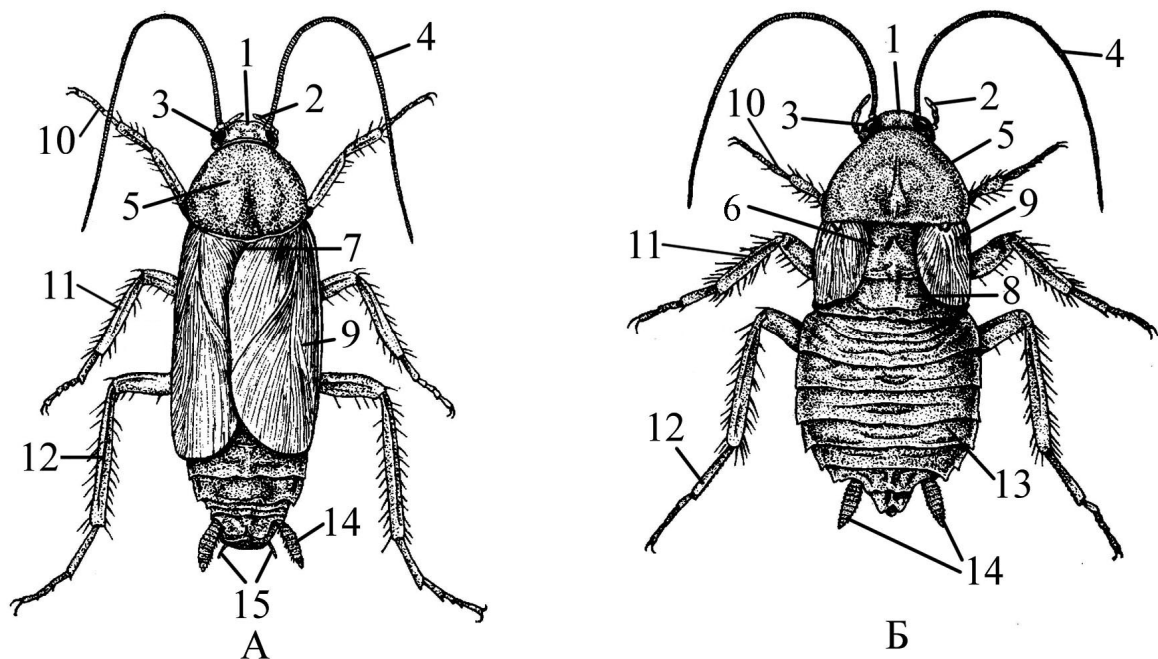


Рис. 1. Тарган чорний (*Blatta orientalis*), вигляд зверху:

А – самець, Б – самка: 1 – голова, 2 – нижньощелепний щупик, 3 – око, 4 – вусики, 5 – передньоспинка, 6 – середньоспинка, 7 – щиток, 8 – задньоспинка, 9 – надкрила, 10 -- передня нога, 11 – середня нога, 12 – задня нога, 13 – черевце, 14 – церки, 15 -- грифельки (за Івановим та ін., 1983)

Робота 2. Вивчення будови ротового апарату таргана чорного

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x ротові органи таргана чорного. Ротовий апарат таргана гризучого типу. Він складається з рухомої непарної верхньої губи (labrum), пари непочленованих верхніх щелеп (mandibulae) з тупими масивними зубцями, пари нижніх щелеп (maxillae) та нижньої губи (labium). Нижня щелепа почленована, поділяється

на проксимальну частину – основний членик (cardo), дистальну частину – стебельце (stipes) і пару жувальних лопатей – зовнішню (galea) та внутрішню (lacinia). Стебельце має щелепний щупик (palpus maxillaris), який складається з 5 членків. Нижня губа також почленована. Вона складається з підпідборіддя (submentum), підборіддя (mentum) та нижньогубних щупиків (palpi labiales). Знизу на підборідді є дві пари термінальних придатків: внутрішні лопаті – язички (glossae) і зовнішні лопаті – придаткові язички (paraglossae).

Зарисуйте ротові органи таргана чорного і позначте їх структури (рис. 2).

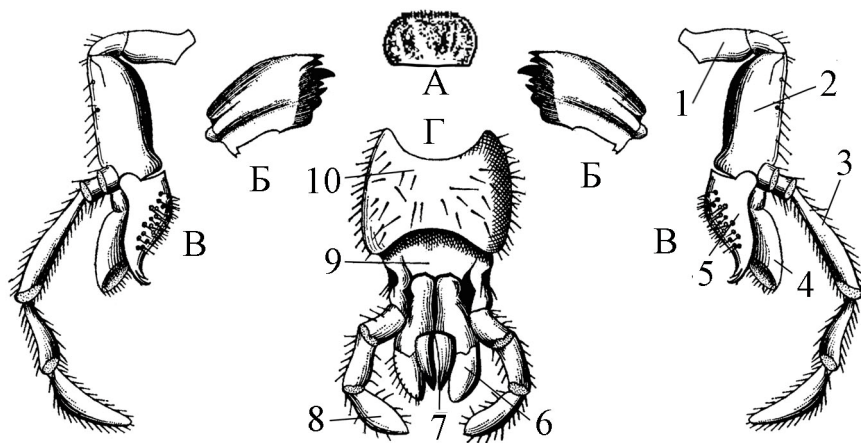


Рис. 2. Ротовий апарат таргана чорного (за Івановим та ін., 1983): А – верхня губа; Б – верхні щелепи; В – нижні щелепи: 1 – основний членик, 2 – стебельце, 3 - нижньощелепний щупик, 4 – зовнішня жувальна лопать, 5 – внутрішня жувальна лопать; Г – нижня губа: 6 – придаткові язички, 7 – язички, 8 – нижньогубні щупики, 9 – підборіддя, 10 – підпідборіддя

Робота 3. Вивчення кінцівок тарганів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x задню кінцівку таргана чорного. Вона належить до бігального типу. Тазик (soxa) сильно розвинений, довгий широкий та сплющений. За ним розташована маленька коротка овороть або вертлюг (trochanter), що нерухомо з'єднана з більш тонким стегном (femur). Гомілка (tibia) вкрита численними шипами. Лапка (tarsus) – п'ятичленикова, її перший членик значно довший, ніж інші членики. На дистальному членіку лапки є 2 кігтики з присоском (pulvillum) між ними.

Зарисуйте кінцівку таргана чорного і позначте її структури (рис. 3).

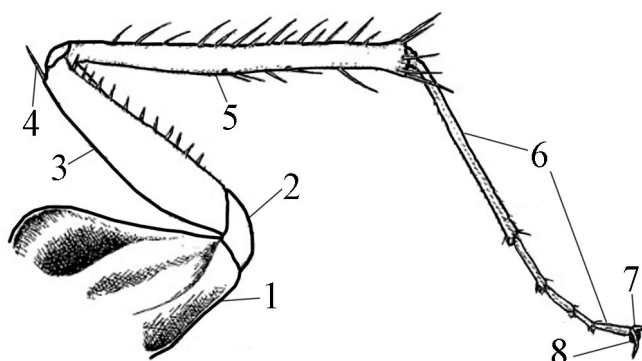


Рис 3. Задня кінцівка чорного таргана (за Бей-Бієнко, 1950): 1 – тазик, 2 – овороть, 3 – стегно, 4 – колінний шип, 5 – гомілка, 6 – лапка, 7 – кігтики, 8 - присосок

Робота 4. Вивчення зовнішньої будови личинок тарганів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x личинок прусака та таргана чорного.

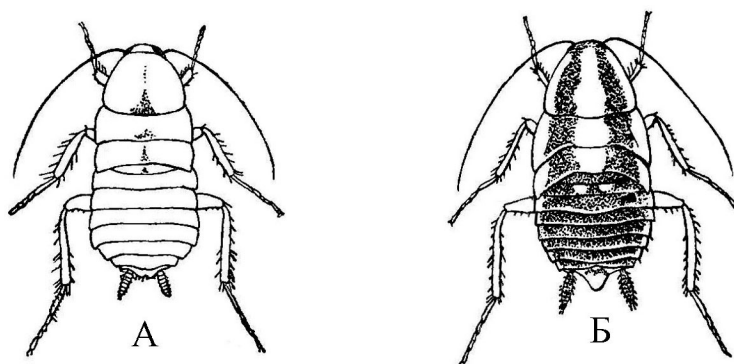


Рис. 4. Личинки тарганів, вигляд зверху (за Павловським, 1948): А – прусак, Б – тарган чорний

Вони подібні до імаго, але менші за розмірами (рис. 4). Личинки молодшого віку без крил; у личинок старшого віку крила зачаткові й мають вигляд пластинок, що лежать з боків середньо- і задньоспинки. Крім того, морфологічні відмінності між личинками різного віку полягають у кількості члеників вусиків і церок, а також у ступені розвитку 8-го і 9-го стернітів черевця та у наявності й розмірах грифельків на останньому з них.

Зарисуйте загальний вигляд личинок рудого та чорного тарганів із спинної сторони.

Робота 5. Вивчення оотек тарганів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x оотеки рудого і чорного тарганів.

Оотека прусака завдовжки 9 мм, завширшки 3 мм. На її поверхні помітні вдавлення між яйцями, що надають їй гофрованого вигляду.

Оотека чорного таргана завдовжки 12 мм і завширшки 6 мм, її передній та задній кінці заокруглені, верхній край виступає у вигляді кіля.

Зарисуйте зовнішній вигляд оотек рудого та чорного тарганів (рис. 5).

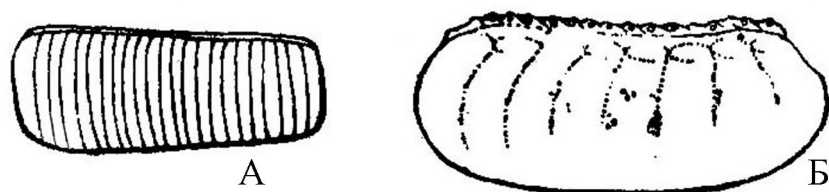


Рис 5. Оотеки (за Павловським, 1948): А – рудого таргана, Б – чорного таргана

Робота 6. Вивчення видової різноманітності тарганів і їх визначення

Ознайомтеся з колекцією тарганів. Визначте окремі види тарганів: прусака, американського, мадагаскарського та гігантського таргана (рис. 6).

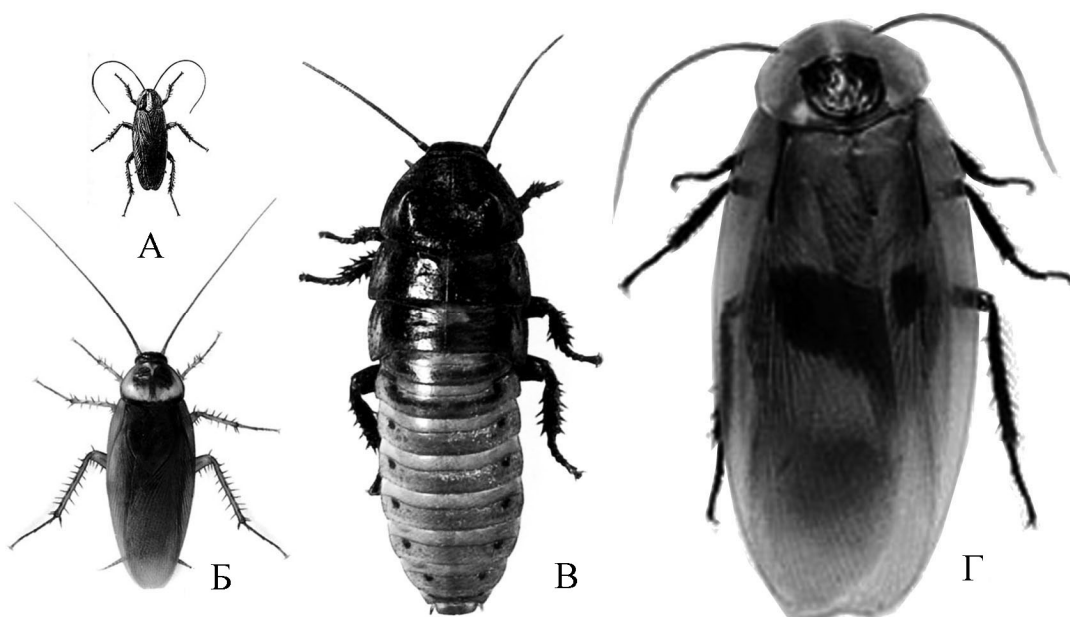


Рис 6. Таргани: А – тарган рудий, Б – тарган американський, В – тарган мадагаскарський, Г – тарган гігантський

Тарган рудий, або прусак має червонувато-жовтий чи рудий колір. Довжина 11–13 мм. Крила є у обох статей. Самець має лише лівий грифельок.

Тарган-перипланета американський має довжину близько 30 мм. Крила є у обох статей. Тіло каштаново-коричневого кольору з жовтими плямами на передньоспинці.

Тарган мадагаскарський завдовжки 70–75 мм. Забарвлення тіла коричневе, задні грудні сегменти и передньоспинка коричнево-чорні. Крила відсутні. Самців легко відрізнити від самок за наявністю двох горбоподібних ріжків на передньогрудях.

Тарган гігантський має довжину до 90–100 мм, світло-коричневого кольору, частина передньоспинки чорна. Крила мають обидві статі.

Розгляньте деталі будови тарганів під стереоскопічним мікроскопом «МБС-10» на різних збільшеннях.

Зарисуйте зовнішній вигляд розглянутих видів тарганів (рис. 6).

Література

1. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч. 2. Типы: кольчатые черви, членистоногие / [А. В. Иванов, А. С. Мондчадский, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков]. – М. : Высш. шк., 1983. — С. 416–449.
2. Жужиков, Д. П. Тараканы рядом с нами. Определитель / Д. П. Жужиков, Н. А. Алешо. – М. : [б. и.], 1997. – 1–44 с.

Практична робота № 2

Тема: Особливості морфології і біології кровосисних клопів.

Мета: На прикладі постільної блощиці та тріатомових клопів ознайомитися з особливостями їх будови та розвитку.

Обладнання: мікроскопи «МБС-10», «МБР-1», мікропрепарати ротових органів, яєць постільної блощиці та тотальні мікропрепарати самців, самок і личинок постільних клопів, визначники, таблиці.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика ряду напівтвердокрилі.
2. Систематичний огляд кровосисних клопів, представники.
3. Морфологія паразитичних клопів.
4. Особливості розвитку і розмноження постільної блощиці.
5. Клопи – паразити людини і тварин.
6. Медичне значення тріатомових клопів та постільної блощиці.

Класифікація

Ряд Клопи, або Напівтвердокрилі – Hemiptera

Клоп постільний, блощиця ліжкова – *Cimex lectularius*

Клоп тропічний – *Cimex hemipterus*

Клоп голубиний – *Cimex columbarius*

Клоп ластів'ячий – *Oeciatius hirundinus*

Клоп поцілунковий – *Triatoma sanguisuga*

Хід роботи

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови імаго постільної блощиці (*Cimex lectularius*)

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 1^x і 2^x фіксованих самок і самців постільної блощиці та їх тотальні мікропрепарати.

Клопів орієнтують головою вперед і розглядають зі спинної сторони (рис. 1). Оскільки тіло комахи не розміщується повністю в полі зору, то спочатку помістите у центр голову і груди.

Зарисуйте загальний вигляд голови та грудей постільної блощиці з спинної сторони.

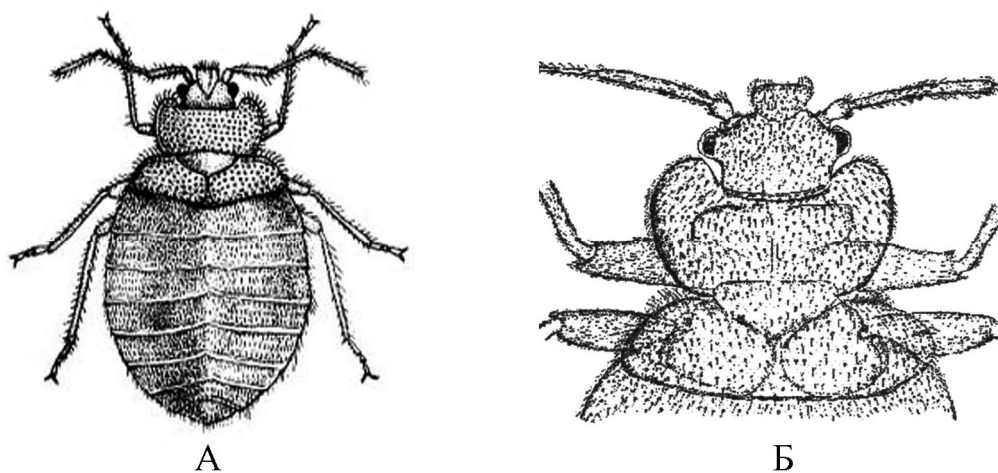


Рис. 1. Постільна блощиця (*Cimex lectularius*): А – зовнішній вигляд зверху (за Павловським, 1948), Б – голова і груди (середнє збільшення) (за Дербеньовою-Уховою, 1974)

Робота 2. Вивчення будови ротового апарату постільної блощиці

Розгляньте мікропрепарат голови дорослої постільної блощиці з відігнутих хоботком під мікроскопом «МБР-1» на малому збільшенні.

Ротовий апарат клопа належить до колючо-сисного типу. Перед лицем помітна напівовальна хітинова пластинка – верхня губа. При нормальному положенні вона підігнута і прикриває основу ротового апарату. Під верхньою губою розташована вкрита з країв волосками вузька довга тричленикова пластинка – нижня губа. Вздовж нижньої губи тягнеться жолобок, у якому вкладені чотири тонких, довгих і гострих щетинки. Колючі щетинки – це видозмінені верхні і нижні щелепи. При виготовленні препарату вони зазвичай виходять з хоботка і розміщуються вздовж губи. Нижньощелепні і нижньогубні щупики у блощиць редуковані (рис. 2).

Зарисуйте голову постільної блощиці. Позначте: верхню губу, верхні щелепи, нижні щелепи, нижню губу, вусики.

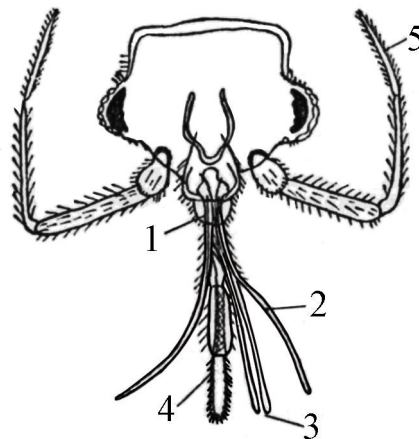


Рис. 2. Голова постільної блощиці (за Павловським, 1948): 1 – верхня губа, 2 – верхня щелепа, 3 – нижня щелепа, 4 – нижня губа, 5 – вусики

Робота 3. Вивчення будови черевця самців і самок постільної блощиці

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x кінець черевця самок і самців постільної блощиці. Самки мають широке, заокруглене черевце; самці – більш стиснуте, видовжене. Зверніть увагу, що кінець черевця самця асиметричний. Останній сегмент з одного боку немовби вирізаний: з цієї сторони до нього прилягає серпоподібний вигнутий копулятивний апарат.

Самка відрізняється від самця будовою останнього сегменту черевця. Кінець черевця самки симетричний, заокруглений, має вигляд невеликого

світлого виступу з анальним отвором, який знаходиться на середині сегменту. Над ним розміщується статевий отвір у вигляді невеликої поздовжньої щілини (на середній лінії тіла), оторочений видовженими пластинками. Світлі цяточки на краях черевних сегментів – дихальця, або стигми.

Розгляньте і зарисуйте загальний вигляд черевця самця і самки постільної блощиці з черевного боку (рис. 3).

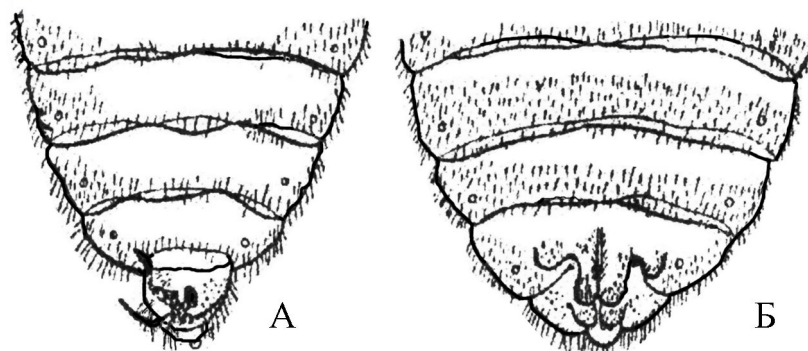


Рис. 3. Кінець черевця постільної блощиці (за Павловським, 1948):
А – самець, Б – самка

Робота 4. Вивчення будови яйця постільної блощиці

Розгляньте мікропрепарат яйця постільної блощиці під мікроскопом “МБР-1” на малому збільшенні. Яйце овальне, з тонким верхнім полюсом і більш товстим нижнім. На верхівці яйце пересікає поперечна смужка – нижня межа яйцевої кришечки. На нижньому кінці яйця помітно клейову масу, якою яйце прикріплюється до різних предметів (рис. 4).

Зарисуйте яйце постільної блощиці і позначте його кришечку.



Рис. 4. Яйце постільної блощиці (за Павловським, 1948):
1 – кришечка, 2 - клейова маса

Робота 5. Вивчення зовнішньої будови личинки постільної блощиці 1-го віку

Розгляньте під мікроскопом “МБР-1” зовнішній вигляд личинки постільної блощиці 1-го віку (рис. 5). При малому збільшенні мікроскопу личинка цілком розміщується у полі зору. Зорієнтуйте її головою вперед. Дві червоні плями з країв голови – очі, перед ними 4-членикові вусики, між ними лице, від якого підгинається під голову хоботок представлений вузькою, видовженою пластинкою, яка сягає рівня передньої пари ніг. Хоботок легко помітити, фокусуючи зображення за допомогою макрогвинта мікроскопу. За головою знаходяться поперечні пластинки – верхні півкільця сегментів тіла вкриті дрібними волосками. Перші три – грудні сегменти, інші – черевні. На відміну від дорослих клопів у личинок другий грудний сегмент рудиментів крил не має. У всіх личинок черевце округле. На його кінці знаходиться анальний отвір.

Змінюючи мале збільшення на велике, розмістіть черевце у центрі поля зору. По середній лінії тіла, вздовж заднього краю III-V сегментів, помітні невеликі поперечні щілини – отвори пахучих залоз. Лапки складаються з двох члеників, а не з трьох як у дорослого клопа.

*Зарисуйте зовнішній вигляд личинки клопа (*Cimex lectularius*) 1-го віку і позначте отвори пахучих залоз.*

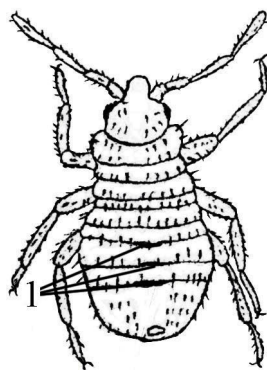


Рис. 5. Личинка постільної блощиці 1-го віку (за Павловським, 1948):
1 – отвори пахучих залоз

Робота 6. Вивчення зовнішньої будови поцілункового клопа

Розгляньте на таблиці зовнішню будову поцілункового клопа р. *Triatoma*.

Поцілункові клопи – великі комахи завдовжки близько 35 мм, з яскравим строкатим забарвленням (рис. 6). Мають видовжену голову гіпогнатичного типу з довгими тонкими вусиками, розвинутими очами і дзьобоподібним хоботком. Крила добре розвинуті і мають відносно просте жилкування. Церки відсутні.

Зарисуйте зовнішню будову поцілункового клопа із спинного боку.

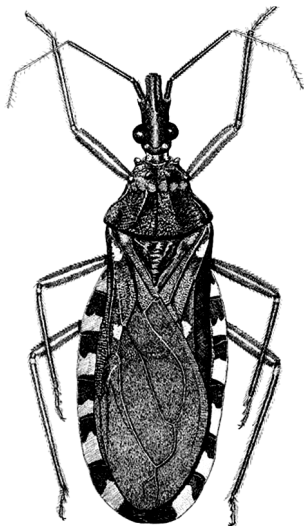


Рис. 6. Зовнішня будова поцілункового клопа *Triatoma infestans* (за Тарасовим, 1996)

Література

Тарасов, В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М. : Изд-во МГУ, 1996. – С. 232–247.

Практична робота № 3

Тема: Особливості морфології і біології вошей та пухоїдів.

Мета: На прикладі людських та свинячих вошей, пухоїдів та волосоїдів ознайомитися з особливостями їх будови та розвитку.

Обладнання: мікроскопи «МБС-10», «МБР-1», мікропрепарати гнид та тотальні мікропрепарати вошей і пухоїдів, визначники, таблиці.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика ряду воші.
2. Класифікація вошей, представники.
3. Морфологія вошей.
4. Біологія вошей і приуроченість їх до живителів.

5. Особливості розвитку і розмноження вошей.
6. Воші паразити людини і боротьба з ними.
7. Воші переносники інфекційних хвороб.
8. Воші і епідемічний висипний тиф.
9. Боротьба з педикульозом та фтіріозом.
10. Загальна характеристика ряду пухоїдів.
11. Морфологія пухоїдів.
12. Класифікація пухоїдів, представники.
13. Біологія пухоїдів.
14. Залежність біології пухоїдів від біології їх хазяїв.
15. Вплив линяння і міграцій хазяїна на пухоїдів.
16. Патогенність пухоїдів і боротьба з малофагозами.

Класифікація

Ряд Воші – Anoplura

Родина Педикулідові, або Людські воші – Pediculidae

Воша людська – *Pediculus humanus*

Воша людська головна – *Pediculus humanus capitis*

Воша людська одержна – *Pediculus humanus humanus*

Воша лобкова, або плотиця – *Phthirus pubis*

Родина Гематопідові, або Незрячі воші – Haematopidae

Воша свиняча – *Haematopinus suis*

Воша кінська – *Haematopinus asini*

Воша теляча – *Linognathus vituli*

Воша собача – *Linognathus setosus*

Ряд Пухоїди – Mallophaga

Підряд Amblicera

Родина Пухоїди – Menoponidae

Пухоїд курячий – *Menopon gallinae*

Родина Пероїди – Philopteraidae

Пероїд тонкочеревий – *Lipeurus caponis*

Підряд Ischnocera

Родина Волосоїди – Trichodectidae

Волосоїд бичачий – *Bovicola bovis*

Волосоїд собачий – *Trichodectes canis*

Хід роботи

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови воші людської (*Pediculus humanus*)

Розгляньте при малому збільшенні мікроскопу тотальний препарат імаго воші людської зі спинного боку. Самка завдовжки 2-4 мм, самець – 2-3 мм (Рис. 1).

Зорієнтуйте комаху головою вперед. Голова чітко відокремлена від грудей. Черевце починається позаду від 3 пари ніг. Голова розширена у середній частині, де розташовані прості вічка. Попереду від них розташовані п'ятичленикові вусики; вони відносно короткі й товсті. Передня частина голови між основою вусиків та вічками називається лоб, а задня, вузька частина – потилиця. На передньому краї голови є невеличке підвищення – рот. Ротових частин не помітно, вони втягнуті всередину голови і містяться в особливому футлярі. Груді злиті, трапецієподібні, трохи опуклі з боків. Знизу під грудьми помітно 3 пари чіпких ніг. Крила відсутні. Черевце трохи ширше, ніж груді, має фестончасті краї. З боків тіла можна побачити 1 пару середньогрудних і 6 пар черевних дихалець. На поверхні хітину помітні волоски, розташовані у декілька рядів. VIII сегмент черевця розщеплений; на ньому термінально відкривається анальний отвір.

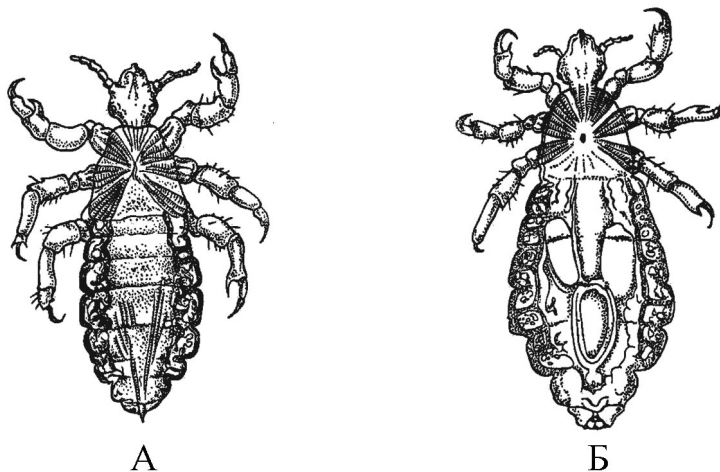


Рис. 1. Людська воша головна (*Pediculus humanus capitis*), загальний вигляд зверху: А – самець, Б – самка (за Павловським, 1948)

З черевного боку розгляньте прикріплення ніг до грудей. На черевці знизу знайдіть поперечні ряди волосків. На передостанньому сегменті помітна п'ятикутна пігментна пляма. Позаду від неї лежить пара серпоподібно

вигнутих придатків, які називаються гоноподами. Їхні краї вкриті волосками. Між основами гонопод знаходиться статевий отвір. Гоноподами воша охоплює волосся або нитку тканини, на яку відкладає яйце.

Зарисуйте загальний вигляд самця і самки воші людської головної (рис. 1).

Робота 2. Вивчення зовнішньої будови воші лобкової (*Phthirus pubis*)

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 1^x і 2^x імаго лобкової воші. Тіло лобкової воші плескате, широке і коротке. Голова має форму видовженого прямокутника, відносно велика, широкою основою прикріплюється до грудей. Груди і черевце майже не відмежовані. Черевце має чотири пари бородавчастих виростів із довгими щетинками. Ноги площинні збільшуються у розмірах від першої до третьої пари. Самець завдовжки 1 мм, самка – 1,5 мм.

Зарисуйте загальний вигляд лобкової воші (рис. 2).

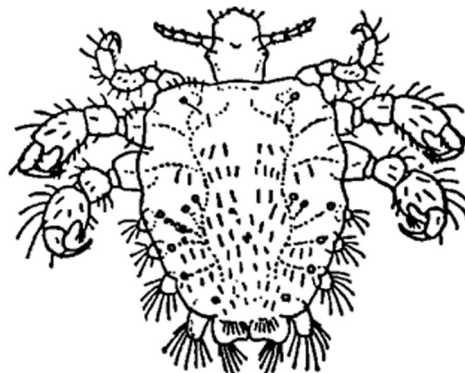


Рис. 2. Самка лобкової воші (*Phthirus pubis*), загальний вигляд зверху (за Павловським, 1948)

Робота 3. Вивчення зовнішньої будови воші свинячої (*Haematorpinus suis*)

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні $0,6^x$ і 1^x імаго воші свинячої (рис. 3). Тіло воші жовтого або сіро-коричневого кольору з темною смугою з боків. Голова видовжена і відносно вузька. Груди помітно коротші, ніж голова, трапецієподібні, їх максимальна ширина дорівнює довжині. Ноги довгі, масивні, бурого або чорнуватого забарвлення.

Черевце широке, овальне має міжсегментні виїмки. З боків грудей і черевця є добре помітні дихальні отвори – стигми. Довжина тіла самки 4,2–5 мм, самця 3,6–4,2 мм.

Зарисуйте загальний вигляд імаго воші свинячої. Позначте структури зовнішньої будови.

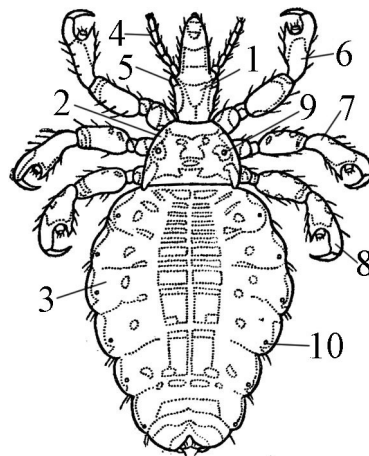


Рис. 3. Воша свиняча (*Haematopinus suis*), загальний вигляд (за Благовещенським, 1960): 1 – голова, 2 – груди, 3 – черевце, 4 – вусик, 5 – око, 6 – передня нога, 7 – середня нога, 8 – задня нога, 9 – середньогрудне дихальце, 10 – черевне дихальце

Робота 4. Вивчення будови голови воші свинячої (*Haematopinus suis*)

Розгляньте під мікроскопом на малому збільшенні голову воші свинячої. Голова прогнатична, шестикутна, звужена спереду (рис. 4). Дорзально на ній виділяють верхню губу у вигляді невеличкої пластинки, лице, лоб, тім'я і потилицю. З боків середньої частини голови виступають 5-членикові, ниткоподібні короткі вусики. Редуковані очі, розміщуються за вусиками з боків. Ротовий отвір знаходиться на невеликій термінальній кільцевій складці, що може вивертатись і вип'ячуватись у вигляді короткого ротового конусу, несе віночок хітинових гачків для прикріплення. Ротовий апарат колючо-сисного типу розташований усередині голови в особливому трубчастому вп'ячуванні нижньої стінки ротової порожнини.

Зарисуйте голову воші свинячої. Позначте структури зовнішньої будови.

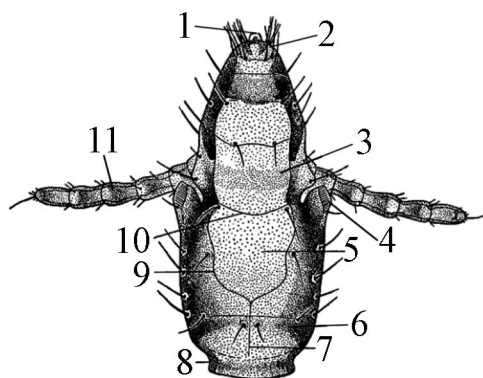


Рис. 4. Голова самки свинячої воші (*Haematopinus suis*) зверху (за Благовещенським, 1960): 1 – ротовий конус; 2 – верхня губа; 3 – лице; 4 – око; 5 – лоб; 6 – тім'я; 7 – тім'яний шов; 8 – потилиця; 9 – постфронтальний шов; 10 – клипеофронтальний шов; 11 – вусик

Робота 5. Вивчення будови кінцівки воші свинячої (*Haematopinus suis*)

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» кінцівку воші при збільшенні 4^x. Останній членок ніжки має сильно розвинений кігтик, який разом з виростом передостаннього членка утворює ніби клешню (рис. 5), тому нога міцно тримається на волоссі. Гомілка на дистальному кінці розширена і має пальцеподібний виступ і передтарзальний придаток. Лапка закінчується кігтиком і тарзальними пульвілами.

Зарисуйте чітку кінцівку воші свинячої. Позначте її структури.

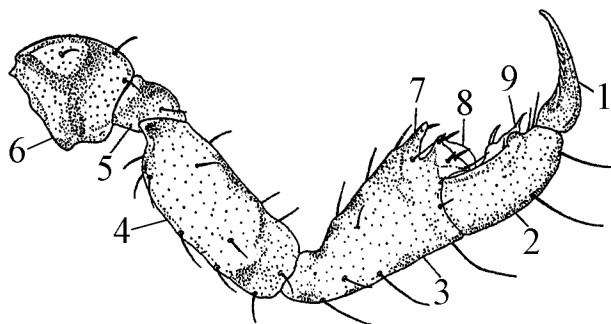


Рис. 5. Права передня нога самки свинячої воші (за Благовещенським, 1960): 1 – кігтик, 2 – лапка, 3 – гомілка, 4 – стегно, 5 – овороть, 6 – тазик, 7 – пальцеподібний виступ, 8 – передтарзальний придаток, 9 – тарзальні пульвіли

Робота 6. Вивчення будови яєць різних видів людських вошей

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x зовнішній вигляд яєць (гнід) людських вошей: головної, одяжної та площичі.

Вони мають овальну форму та біле блискуче забарвлення. Гниди прикріплені прозорою клейкою масою до волосся чи ниток тканини. Вільний полюс яйця закритий кришечкою, на якій помітні тісно зближені комірочки (рис. 6).

Гнида площинці має грушоподібну форму, її опукла кришечка з високими комірками. Довжина 0,65–0,67 мм. Приклеєна до однієї волосини. Гнида головної воші має овальну форму і слабо опуклу кришечку з комірками середньої величини. Довжина 0,75–0,8 мм. Приклеєна до однієї волосини. Гнида одяжної воші овальної форми, має на плоскій кришці низькі комірочки і прикріплена до перехрестя ниток або волосся. Довжина 0,9–1,0 мм.

Зарисуйте гниди площинці, головної та одяжної воші. Позначте кришечки та секрети клейових залоз.

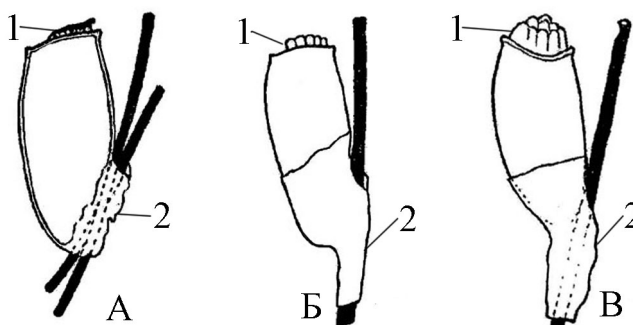


Рис. 6. Гниди людських вошей (за Павловським, 1948): А – одяжної воші; Б – головної воші; В – лобкової воші: 1 – кришечка, 2 – цементуюча речовина

Робота 7. Вивчення зовнішньої будови пухкоїдів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x імаго представника підряду *Amblicera* – пухкоїда курячого (*Menopon gallinae*). Його тіло має блідо-жовтий колір. Помітний чіткий поділ на 3 частини: голову, груди та черевце (рис. 7.А). Голова трикутна, її ширина більша, ніж довжина, найбільшу ширину вона має поблизу заднього краю. На голові помітні нижньощелепні щупики. Вусики короткі, булавоподібні і вкладаються у спеціальні ямки. Орбітальні синуси майже повністю зайняті редукованими фасетковими очима, що мають по два оматидія. Ротовий апарат гризучого

типу, розташований на нижній стороні голови. Передньогруди сильно звужені спереду, їх задній край дугоподібно заокруглений; середньогруди частково редуковані, але виразні; задньогруди лише трохи ширші, ніж голова. Ноги добре розвинуті, бігального типу, мають два кігтики. Черевце видовжене, конусоподібно звужене ззаду, з виразними міжсегментними швами; тергіти і стерніти з широкою поперечною плямою, тергіти з одним рядом щетинок вздовж заднього краю; бічні краї сегментів з декількома міцними щетинками. Довжина 1,8–2,0 мм.

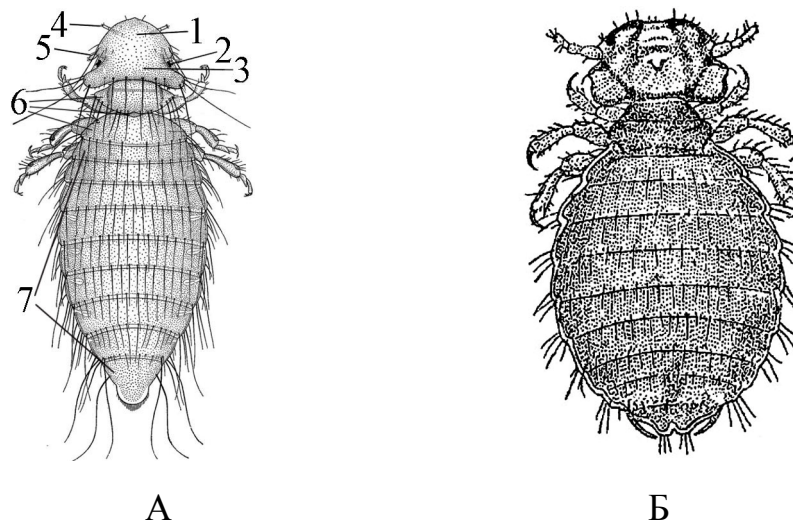


Рис. 7. Загальний вигляд пухойдів (за Благовещенським, 1940): А – пухойд курячий (*Menopon gallinae*): 1 – лоб, 2 – око, 3 – тім'я, 4 – нижньощелепний щупик, 5 – вусик, 6 – грудні сегменти, 7 – черевце; Б – Волосоїд собачий *Trichodectes canis*; загальний вигляд

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x також волосоїда собачого (*Trichodectes canis*) – представника підряду Ischnocera (рис. 7.Б). Тіло волосоїда має жовтий колір, чітко поділяється на 3 частини: голову, груди та черевце. Груді – найвужча частина тіла, голова значно ширша, ніж груди, черевце – ширше, ніж голова. Голова має форму широкого прямокутника з переднім опуклим краєм. З боків на ній помітні довгі ниткоподібні вусики. Нижньощелепні щупики і очі відсутні. Майже посередині голови помітні вигнуті щелепи.

Груди майже трапецієподібні з міжсегментними виїмками з боків. Ноги чіпкого типу з одним кігтиком, вкриті волосками. Черевце овальне, широке, з чіткими границями сегментів та рядами довгих щетинок. Довжина тіла 1,8-2,0 мм.

Зарисуйте загальний вигляд пухοїда курячого та волосοїда собачого. Позначте у пухοїда курячого структури зовнішньої будови.

Робота 9. Вивчення кінцівок пухοїдів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 4^x чіпкі кінцівки пухοїдів та волосοїдів. Лапки пухοїдів, що паразитують на птахах, мають 2 кігтики, а волосοїдів – паразитів ссавців лише 1 кігтик (рис. 8). Зверніть увагу на подібність будови кігтиків волосοїдів з кігтикам вошей.

Зарисуйте термінальні частини лапок пухοїдів та волосοїдів. Позначте структури їх зовнішньої будови.

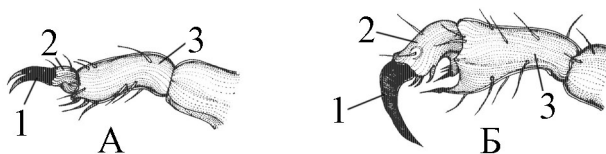


Рис. 8. Кінцівки Mallorhaga: А – пухοїда, Б – волосοїда (за Урхартом та ін., 2000):
1 – кігтик, 2 – лапка, 3 – гомілка

Література

1. Ветеринарная паразитология / [Г. М. Урхарт, Дж. Эрмур, Дж. Дункан, и др.]. – М. : Аквариум ЛТД, 2000. – С. 205-214.
2. Тарасов, В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М. : Изд-во МГУ, 1996. – С. 114-119.

Практична робота № 4

Тема: Особливості морфології і біології бліх

Мета: На прикладі людської, котячої, собачої та пацюкової бліх ознайомитися з особливостями їх будови та розвитку.

Обладнання: мікроскопи “МБС-10”, “МБР-1”, мікропрепарати ротових апаратів і кінцівок бліх, тотальні мікропрепарати імаго та личинок бліх, таблиці.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика ряду блохи.
2. Систематичний огляд бліх, представники.
3. Морфологія бліх.
4. Біологія бліх і приуроченість їх до живителів.
5. Особливості розвитку і розмноження бліх.
6. Патогенність бліх.
7. Блохи – переносники збудників інфекційних хвороб.
8. Епідеміологічне значення бліх.

Класифікація

Ряд Блохи – Siphonaptera

Родина Пуліцидові – Pulicidae

Блоха людська – *Pulex irritans*

Блоха свійської птиці – *Echidnophaga gallinacea*

Блоха пацюкова, ксенопсил пацюковий – *Xenopsylla cheopis*

Блоха котяча, ктеноцефал котячий – *Ctenocephalides felis*

Блоха собача, ктеноцефал собачий – *Ctenocephalides canis*

Родина Цератофілідові – Ceratophyllidae

Блоха куряча, цератофіл пташиний – *Ceratophyllus gallinae*

Блоха ховрахова, цератофіл ховраховий – *Ceratophyllus tesquorum*

Цератофіл пацюковий – *Ceratophyllus fasciatus*

Хід роботи

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови блохи людської

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 1^x імаго блохи людської.

Тіло блохи стиснуте з боків, вкрите щільним хітином, червоно-коричневого, іноді майже чорного кольору (рис. 1). На препараті воно завжди лежить боком. Тіло блохи поділяється на голову, груди і черевце.

Вусики, сховані у вусикових ямках голови. Дрібні волоски і шипики притиснуті до тіла і спрямовані назад, забезпечують блосі можливість легкого і швидкого пересування у волоссі хазяїна. Груді з трьох сегментів і несуть три пари стрибальних ніг. Задня пара – найбільш видовжена. Черевце складається з десяти сегментів. Три останніх оточують статевий і анальний отвори. На боках черевця, поблизу місця з'єднання тергітів і стернітів, розташовано 8 світлих крапочок – це дихальця, або стигми. На спинній стороні дев'ятого сегменту знаходиться решітчаста пластинка – пігідій, особливий орган чуття, овальний хитинізований утвір з великим числом маленьких круглих світлих комірок і дрібних чутливих волосків. Десятий сегмент черевця називається анальним, дев'ятий – переданальним.

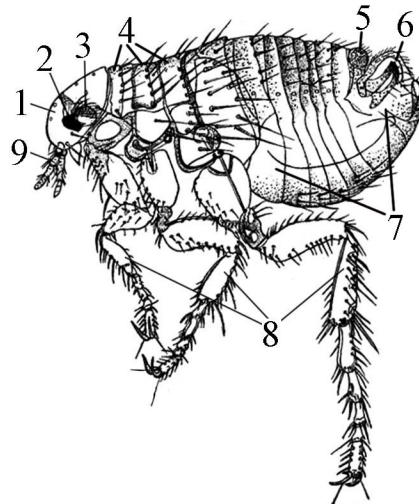


Рис. 1. Блоха людська (*Pulex irritans*), самець (за Юркіною, 1961): 1 – голова; 2 – око, 3 – вусик, 4 – груди; 5 – пігідій; 6 – копулятивний орган; 7 – черевце; 8 – ноги; 9 – нижньощелепний щупик

У самки черевце закінчується двома членистими придатками – церками. Тергіти і стерніти черевних сегментів черепицеподібно покривають один одного. Поблизу заднього кінця тіла помітно задній край сьомого стерніта, який у блохи людської має вирізку. У самців в кінці черевця просвічують хітинові структури копулятивного апарату – статевої клешні у вигляді видовжених і спіралеподібно закріплених утворів, у самок – сперматеки у вигляді міхурця з придатком різноманітної форми.

Зарисуйте загальний вигляд блохи людської збоку. Позначте відділи тіла і структури зовнішньої будови.

Робота 2. Вивчення будови ротового апарату блохи

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x і 4^x ротовий апарат блохи людської. Ротовий апарат бліх колючо-сисного типу, обернений вниз (рис. 2). Зверніть увагу на нижні щелепи – досить широкі плоскі пластинки з гострим краєм. Попереду від них помітні парні чотиричленикові нижньощелепні щупики. Не слід їх плутати з вусиками блохи. Верхні щелепи – вузькі, видовжені, парні пластинки з зазубленими реберцями. Між ними тягнеться непарна пластинка з гладкими краями і жолобком уздовж задньої стінки – верхня губа. Видовжена нижня губа на кінці роздвоєна, з глибоким жолобком посередині і нижньогубними щупиками, що прилягають до її зовнішніх країв. Нижньогубні щупики складаються з чотирьох члеників.

Зарисуйте ротовий апарат блохи збоку і спереду. Позначте структури ротового апарату.

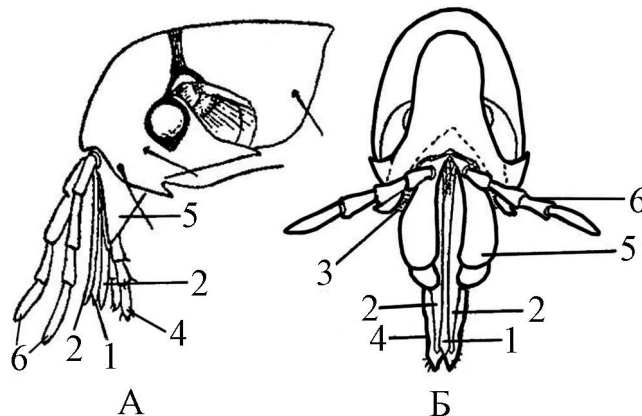


Рис. 2. Блоха людська (*Pulex irritans*), голова з ротовими органами (за Юркіною, 1961): А – вигляд збоку, Б – вигляд спереду:
1 – верхня губа; 2 – мандибула; 3 – нижня губа; 4 – нижньогубні щупики;
5 – максилі; 6 – нижньощелепні щупики

Робота 3. Вивчення будови голови та грудей різних видів бліх

Розгляньте під мікроскопом “МБС–10” при збільшенні 2^x і 4^x голову та груди імаго декількох видів бліх: собачої, котячої, пацюкової.

Передня частина голів опукла і округла. Нею блохи розсувають шерсть або пір'я під час руху на тілі хазяїна. З боків голови знайдіть просте око – чорний, округлий утвір. Позаду ока знаходиться вусикова ямка з вусиком, що складається з двох члеників і булави. У блохи людської перший членик грушоподібний, другий кільцеподібний. У різних видів бліх форма цих члеників змінюється. Булаву вусика легко помітити позаду ока. Вусикова ямка ділить голову на передню і задню частини. Передня частина голови до місця прикріплення вусиків називається лобом. Верхня поверхня задньої частини голови називається тім'я. Борозенка, що сполучає вусикові ямки, проходить між лобом і тім'ям. Нижньобічна поверхня від лоба до ямки вусиків – щочний край. У *Pulex irritans* край лоба гладенький (рис. 3). У інших бліх тут може знаходитися лобний зубчик.

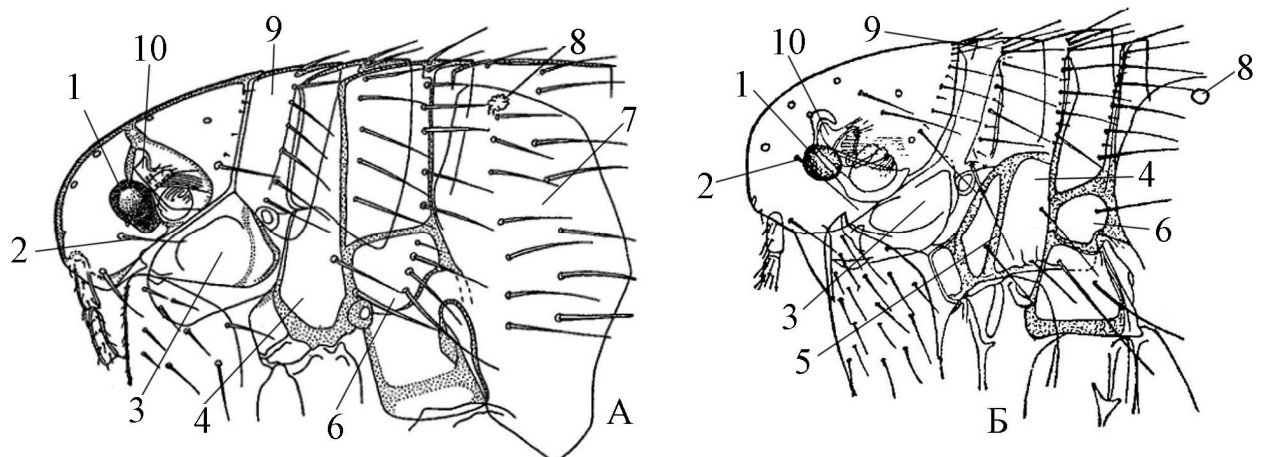


Рис. 3. Голова та груди самок бліх (за Юркіною, 1961): А – блоха людська (*Pulex irritans*), Б – блоха пацюкова (*Xenopsylla cheopis*): 1 – око; 2 – очна щетинка; 3 – проплевра; 4 – мезоплевра; 5 – хітинова перетинка мезоплеври; 6 – метаепістерн; 7 – метаепімер; 8 – стигма першого тергіта черевця; 9 – тергіт передньогрудей; 10 – вусик

На голові бліх є різне число щетинок. У передній частині голови перший від ока ряд щетинок називається очним. Щетинка цього ряду, що знаходиться біля ока, називається очною, а нижня максиллярною. У *Pulex irritans* ці дві щетинки і складають очний ряд. Їх розглядають при великому збільшенні. Очна щетинка *Pulex irritans* лежить перед оком і нижче від нього. У інших видів число щетинок цього ряду може бути більшим, а очна

щетинка може займати інше положення. Так, наприклад, у *Xenopsylla cheopis* очний ряд складається з трьох щетинок і очна щетинка знаходиться перед оком, на його рівні (рис. 3). Попереду від очного ряду лежить майже вертикально лобний, або фронтальний, ряд щетинок, перед якими може бути ще передфронтальний. Задня частина голови несе перший і другий ряд тім'яних щетинок; іноді вони відсутні, як, наприклад, у *Pulex irritans*.

Зарисуйте вигляд збоку голів та передньогрудей людської і пацюкової бліх (рис. 3). Позначте структури зовнішньої будови.

У деяких видів на голові уздовж бічного краю знаходяться широкі плоскі зубці, які утворюють гребені-ктенідії. Вони помітні при малому збільшенні на голові собачої, а також котячої бліх. Зубці, які розташовані вздовж краю голови, починаючи від лобу, складають ротові ктенідії (собача і котяча блохи); якщо ж вони розміщуються вздовж нижнього краю голови, тільки під оком, то утворюють щочні ктенідії. Очний ктенідій складається із зубців, що лежать удовж вусикової ямки. Порівняйте довжину голів і довжину фронтальних зубців головного ктенідія собачої і котячої бліх (рис. 4). У *Stenocephalides canis* довжина голови в 1,5 раза більша, ніж ширина. Перший фронтальний зубець головного ктенідія коротший, ніж другий, а у *Stenocephalides felis* довжина голови в 2 рази більша, ніж ширина. Перший фронтальний зубець ктенідія дорівнює довжині другого.

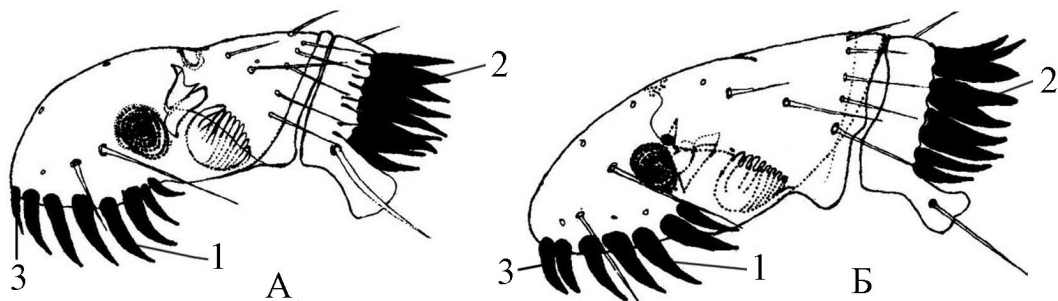


Рис. 4. Голова та передньогруди бліх (за Урхартом та ін., 2000): А – собача блоха (*Stenocephalides canis*); Б – котяча блоха (*Stenocephalides felis*): 1 – ротовий ктенідій 2 – передньогрудний ктенідій, 3 – фронтальний зубець головного ктенідія

Зарисуйте вигляд збоку голів та передньогрудей собачої і котячої бліх (рис. 4). Позначте ктенідії та фронтальні зубці головного ктенідія.

Робота 4. Вивчення будови кінцівки блохи

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» задню ногу блохи на збільшенні 4^x і 7^x або на малому збільшенні мікроскопу «МБР-1». Вона складається з тазика, вертлюга, стегна, гомілки і лапки (рис. 5). Ця кінцівка – стрибального типу і має найдовші розміри.

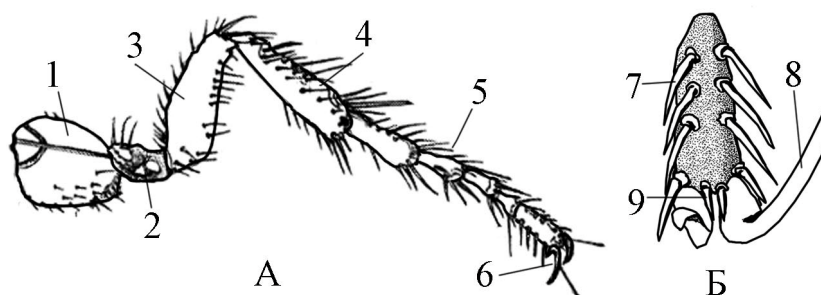


Рис. 5. А – кінцівка блохи: 1 – тазик, 2 – вертлюг, 3 – стегно, 4 – гомілка, 5 – лапка; 6 – кігтики; Б – останній членик лапки: 7 – щетинки, 8 – кігтик; 9 – підшвенні шипики (за Павловським, 1959)

На препараті помітно, що тазик – найширший і видовжений членик, вкритий шипиками та щетинками. На внутрішньому боці тазика розташовані косі ряди шипиків. Овороть маленька і розташована між тазиком і стегном. Стегно витягнуте і розширене. Гомілка – видовжена і вузька. На її задньому краї є гребінь, який утворюють довгі попарно розташовані шпори. Лапка 5-членикова. На останньому членику лапки є 2 кігтики. З боків наявні 4 пари товстих щетинок. Над кігтиками, помітні шипики підшви. Крім того, лапка вкрита тонкими довгими щетинками.

Зарисуйте вигляд задньої кінцівки і дистальної частини лапки блохи. Позначте членики кінцівки, і окремо на лапці – кігтики і щетинки, на підшві – шипики.

Робота 6. Вивчення будови личинки блохи

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x личинку блохи. Личинка (рис. 6) має видовжену, червоподібну форму. Упоперек тіла помітні більш-менш паралельні смужки – межі сегментів, покритих на спині, череві і боках волосками. Волоски передніх сегментів коротші, ніж задніх. Головний кінець личинки округлий, задній – тупий, із парою довгих виростів. Три сегменти, розташовані за головою, утворюють груди; останні 10 – черевце. Черевна сторона грудних сегментів трохи опукла, має горбки для повзання. Ноги відсутні. На останньому сегменті черевця є шкірясті виступи – анальні підпорки, або відштовхувачі.

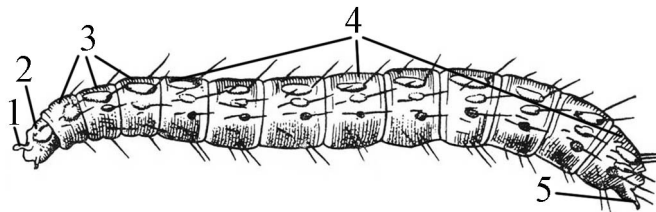


Рис. 6. Личинка блохи (за Беклемішевим та ін., 1949): 1 – вусик, 2 – голова, 3 – груди, 4 – черевце, 5 – відштовхувач

При розгляді голови (на великому збільшенні) помітні 2 циліндричних вусики. Личинка має гризучий ротовий апарат. На передньому кінці голови є невелике заглиблення, що веде до ротового отвору. Над ним лежать витягнуті і зігнуті темні хітинові верхні щелепи, уздовж внутрішнього краю яких розташовані зубці. Членисті пластинки, що лежать під ними – нижні щелепи, несуть невеликі нижньощелепні щупики, які мають вигляд маленьких опушених волосками горбиків.

Зарисуйте зовнішній вигляд личинки блохи. Позначте голову, груди, черевце, вусики, відштовхувачі.

Робота 7. Вивчення життєвого циклу блохи собачої (*Ctenocephalides canis*)

Розгляньте на таблиці фази розвитку бліх і зарисуйте схему їх життєвого циклу (рис. 7). Позначте всі фази розвитку.

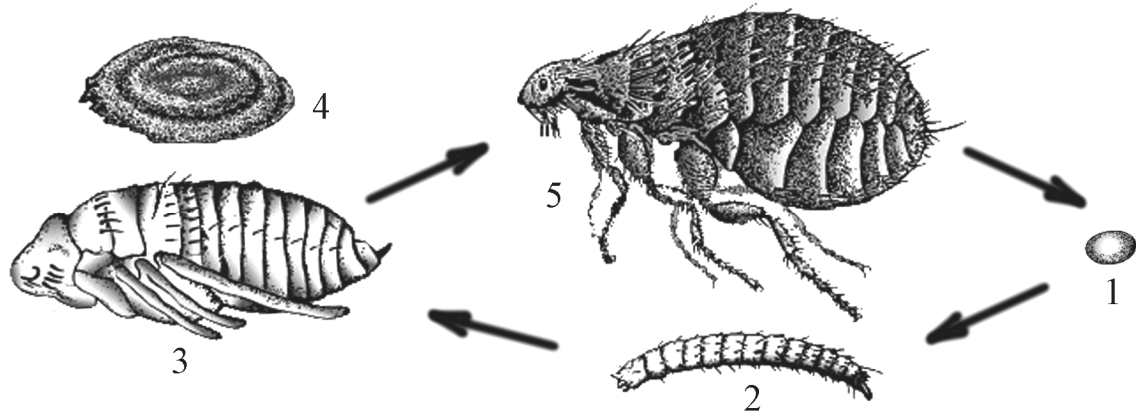


Рис. 7. Життєвий цикл блохи собачої (*Stenoccephalides canis*): 1 – яйце, 2 – личинка, 3 – лялечка, 4 – кокон, 5 – імаго (за різними авторами)

Література

1. Тарасов, В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – С. 204-232.

Практична робота № 5

Тема: Особливості морфології і біології імаго та преімагінальних фаз комарів.

Мета: Ознайомитися з особливостями будови самців і самок комарів, їх яєць, личинок та лялечок, навчитися визначати малярійних та немалярійних комарів.

Обладнання: мікроскопи «МБС-10», «МБР-1», мікропрепарати і тотальні препарати ротових апаратів, голів самок і самців, препарати яєць, личинок і лялечок комарів, таблиці.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика підродин Anophelinae та Culicinae.
2. Морфологія імаго комарів.
3. Морфологія личинок комарів.
4. Морфологія лялечок комарів.
5. Морфологія яєць комарів.
6. Біологія комарів та особливості їх живлення.

7. Особливості розвитку і розмноження комарів.
8. Медико-ветеринарне значення комарів.
9. Систематичний огляд малярійних і немалярійних комарів, представники.
10. Боротьба з комарами.

Класифікація

Ряд Двокрилі – Diptera

Родина Комарі звичайні – Culicidae

Підродина Анофелінові – Anophelinae

Малярійний комар звичайний – *Anopheles maculipennis*

Малярійний комар джерельний – *Anopheles claviger*

Малярійний комар очеретяний – *Anopheles hyrcanus*

Малярійний комар прикрашений – *Anopheles superpictus*

Малярійний комар білий – *Anopheles pulcherimus*

Підродина Куліцинові – Culicinae

Комар-кусака двосмугий – *Aedes communis*

Комар-кусака каспійський – *Aedes caspius*

Комар-кусака мучитель – *Aedes vexans*

Комар-кусака плямистоспинний – *Aedes dorsalis*

Комар звичайний – *Culex pipiens*

Комар скромний – *Culex modestus*

Мансонія ричарда – *Mansonia richardii*

Комар аляскинський – *Culizeta alaskaensis*

Комар кусачий – *Culizeta morsitans*

Хід роботи

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови самок комарів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x самку малярійного комара. Тіло комара, чіткими межами розділено на три відділи: голову, груди і черевце (рис. 1). Із боків голови помітні великі темно-забарвлені складні фасеткові очі. Між очима над основою хоботка помітно чубчик – пучок довгих волосків. Знизу голови приєднується довгий тонкий

колючий хоботок. На голові також є одна пара членистих опушених волосками вусиків.

Груди комара складаються з трьох сегментів, що злилися: передньо-, середньо- і заднегрудей. Найбільший з них – середньогруди. Дорзальна частина грудей майже повністю належить до середньогрудей і тому називається середньоспинкою. Для *Anopheles maculipennis* характерна наявність на середньоспинці широкої сірої поздовжньої смуги, в той час, як бічні частини середньоспинки мають темніше коричневе забарвлення.

З боків грудей є дві пари дихальних отворів – дихалець, із яких краще помітно передні. До середньогрудей причленована одна пара крил. Позаду основ крил знайдіть два невеликих булавоподібних придатки задньогрудей – дзизкальця, що є рудиментами задньої пари крил. Знизу до грудей причленовані 3 пари ніг, які складаються з потовщеного, короткого тазика, маленького короткого вертлюга, стегна, гомілки і п'ятичленикової лапки, що закінчується парою кігтиків.

Черевце складається з 8 сегментів. Хітиновий покрив кожного сегменту складається з двох пластинок – спинної (тергіт) і черевної (стерніт), сполучених еластичними перетинками, на яких розташовуються черевні дихальця. Розгляньте їх під мікроскопом на великому збільшенні. Тергіти і стерніти густо вкриті волосками. Лусочки на черевці у більшості видів малярійних комарів, зокрема у *Anopheles maculipennis*, відсутні.

У малярійних комарів частини тіла (голова з хоботком, груди і черевце) розташовуються на одній лінії. Тіло комара утворює з субстратом, на якому він сидить, кут в 45–70°. У немалярійних комарів (*Culex*, *Aedes* та ін.) тіло “горbate”, тобто голова з хоботком, груди і черевце утворюють ламану лінію, унаслідок чого комар ніби притискається до субстрату, розташовуючись приблизно паралельно до нього (рис. 1).

Зарисуйте загальний вигляд самки комара із спинної сторони і схеми положення самок комарів при посадці.

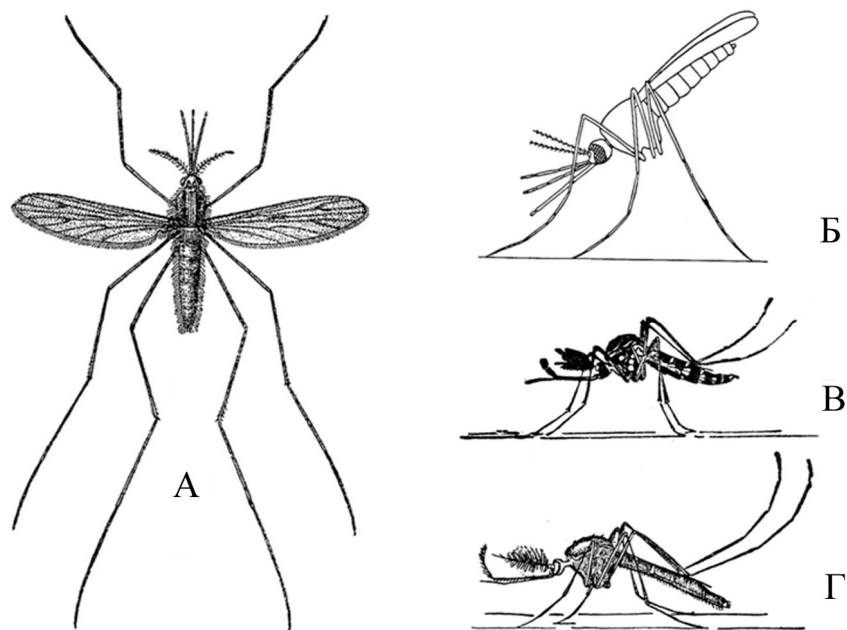


Рис. 1. Самки кровосисних комарів: А – загальний вигляд малярійного комара (*Anopheles maculipennis*), В–Б – положення комара при посадці: Б – *Anopheles*, В – рід *Culex*; Г – рід *Aedes* (за Павловським, 1948)

Робота 2. Вивчення будови голів малярійних комарів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 4^x голови самців та самок комарів (рис. 2).

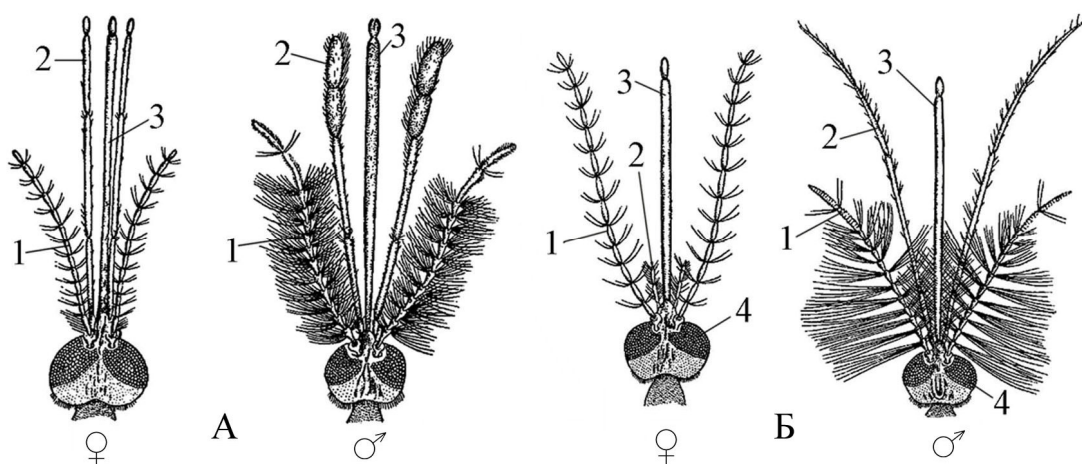


Рис 2. Голови комарів (за Дербеньовою-Уховою, 1974):

А – р. *Anopheles*; Б – р. *Culex*: 1 – вусик, 2 – максиллярний щупик, 3 – хоботок

З боків голови розташовані великі фасеткові очі. При сильному збільшенні видно, що око складається з великої кількості окремих фасеток. Попереду від очей знаходяться багаточленикові вусики. За будовою вусиків, вкритих густими довгими волосками, навіть неозброєним оком можна

визначити стать комарів – у самців вусики більш пухнасті. На нижній стороні голови з боків хоботка розташовуються парні нижньощелепні щупики. У малярійних комарів їхня довжина приблизно дорівнює довжині хоботка. Два останні членики щупиків самця булавоподібно потовщені і вкриті досить довгими густими волосками. У самки щупики покриті лусками і короткими волосками.

Немалярійних комарів легко відрізнити від комарів роду *Anopheles* за будовою щупиків. У самок немалярійних комарів щупики короткі, в 4–7 разів коротші, ніж хоботок, до основи якого вони прилягають. Вусики такої ж будови, як і у самок роду *Anopheles*.

Вусики самців немалярійних комарів вкриті густими пучками довгих волосків. Максилярні щупики самців, на відміну від малярійних комарів, довші, ніж хоботок і не мають булавоподібного здуття в дистальній частині. Щупики вкриті довгими волосками у дистальній частині. У самців *Culex* щупики значно довші, ніж хоботок і не потовщені. У самців *Aedes* щупики лише трохи перевищують довжину хоботка; кінець третього членика, четвертий і, особливо, п'ятий членики щупиків утворюють незначні потовщення.

Зарисуйте загальний вигляд голів самців та самок малярійних і немалярійних комарів, позначте хоботки, вусики та щупики.

Робота 3. Вивчення будови ротового апарату комарів

Під мікроскопом «МБР-1» на великому збільшенні розгляньте тотальний мікропрепарат хоботка комара.

Ротовий апарат комара належить до колючо-сисного типу. Хоботок утворений нижньою губою (*labium*) і має форму жолоба, в якому знаходяться інші частини ротового апарату. Вони мають вигляд вузьких пластин або голок жовтуватого кольору (рис. 3). Це, зокрема, пара нижніх щелеп (*maxillae*), пара верхніх щелеп (*mandibulae*), підглотівник (*hypopharynx*) і верхня губа (*labrum*).

Зовнішня нижня губа має вигляд широкої темної пластинки, вкритої лусочками і короткими волосками. Нижньогубні щупики рудементарні.

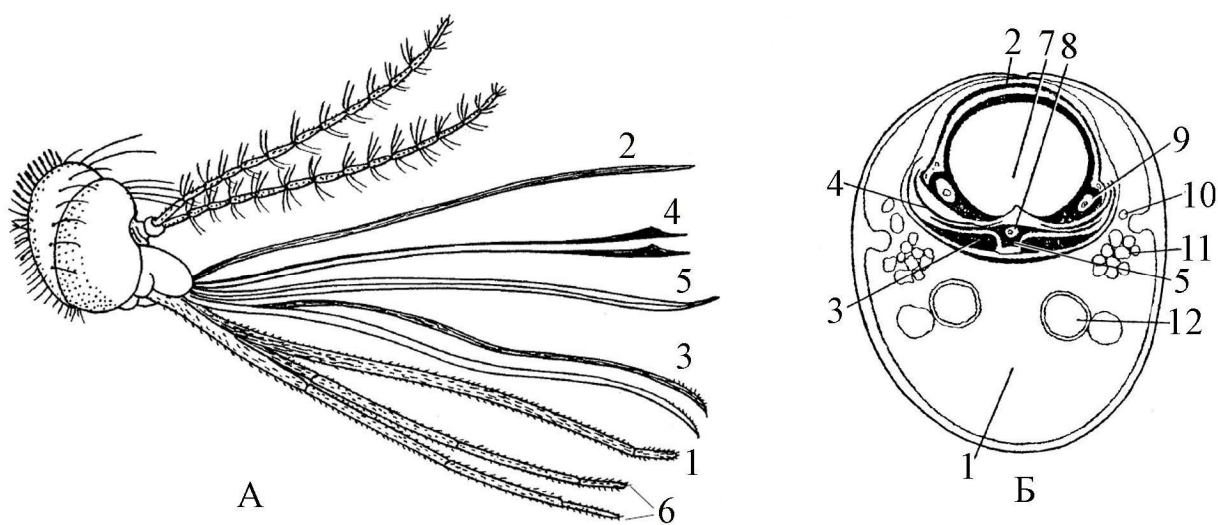


Рис. 3. Будова хоботка самки малярійного комара: А – голова з розщепленим хоботком (за Штакельбергом, 1937); Б – поперечний зріз хоботка (за Дербеньовою-Уховою, 1974): 1 – нижня губа, 2 – верхня губа, 3 – нижні щелепи, 4 – верхні щелепи, 5 – гіпофаринкс, 6 – нижньощелепні щупики, 7 – канал верхньої губи, 8 – канал гіпофаринксу, 9 – нерв верхньої губи, 10 – нерв нижньої губи, 11 – м'язи; 12 – трахеї

Поперечний зріз хоботка самки комара розгляньте при сильному збільшенні мікроскопа «МБР-1». Основу хоботка складає нижня губа. У її товщі видно перерізані поздовжні м'язові пучки, а також трахейні стовбури, округлі в поперечному розрізі (рис. 3). У дорзальній половині нижньої губи помітна округла глибока вирізка – розріз жолобка, в якому розташовуються колючі частини. Значна частина порожнини жолобка зайнята верхньою губою у вигляді замкнутої трубки, по якій під час ссання крові тече кров. Під верхньою губою розташований гіпофаринкс у вигляді поперечної витягнутої пластинки з потовщенням в центрі та слинним каналом. Діаметр цього каналу в десятки разів менший, ніж діаметр каналу верхньої губи. З боків, між верхньою і нижньою губою, розміщені щелепи: верхня у вигляді тонкої пластинки і нижня – з потовщенням по внутрішньому краю.

Зарисуйте голову самки малярійного комара з розщепленим хоботком і поперечний зріз хоботка самки комара, позначте основні структурні елементи.

Робота 4. Вивчення будови щитка малярійних комарів

Під мікроскопом «МБР-1» на великому збільшенні розгляньте верхню частину грудей самки комара і знайдіть щиток у різних видів. Він являє собою пластинку, що обмежує середньоспинку ззаду. У малярійних комарів задній край щитка утворює рівну дугу, вкриту щетинками, які складають суцільний ряд. У самки немалярійного комара задній край щитка трилопатевий. Волоски щитка утворюють три пучки, по одному на кожній лопаті (рис. 4).



Рис. 4. Будова щитків: А – малярійного комара (за Дербеньовою-Уховою, 1974); Б – немалярійного комара підродина Culicinae (за Тарасовим, 1996)
Зарисуйте щитки малярійного і немалярійного комарів.

Робота 5. Вивчення будови крил комарів

На великому збільшенні мікроскопа «МБР-1» розгляньте тотальні мікропрепарати крил комарів різних видів.

Крило малярійних комарів має вигляд тонкої прозорої пластинки, покресленої жилками (рис. 5). Пластинка крила вкрита дрібними волосками. Уздовж жилок і вздовж краю крила розташовуються лусочки. На крилах є плями, сформовані зі скупчень лусочок. По краю крила проходить костальна жилка. Поздовжні жилки: субкостальна – впадає у передній край крила біля його вершини; чотири радіальні, впадають поблизу вершини крила; дві медіальні жилки впадають у верхню задню частину крила, утворюючи

середню вилку крила; дві кубітальні жилки утворюють задню вилку крила; анальна жилка впадає біля середини заднього краю крила.

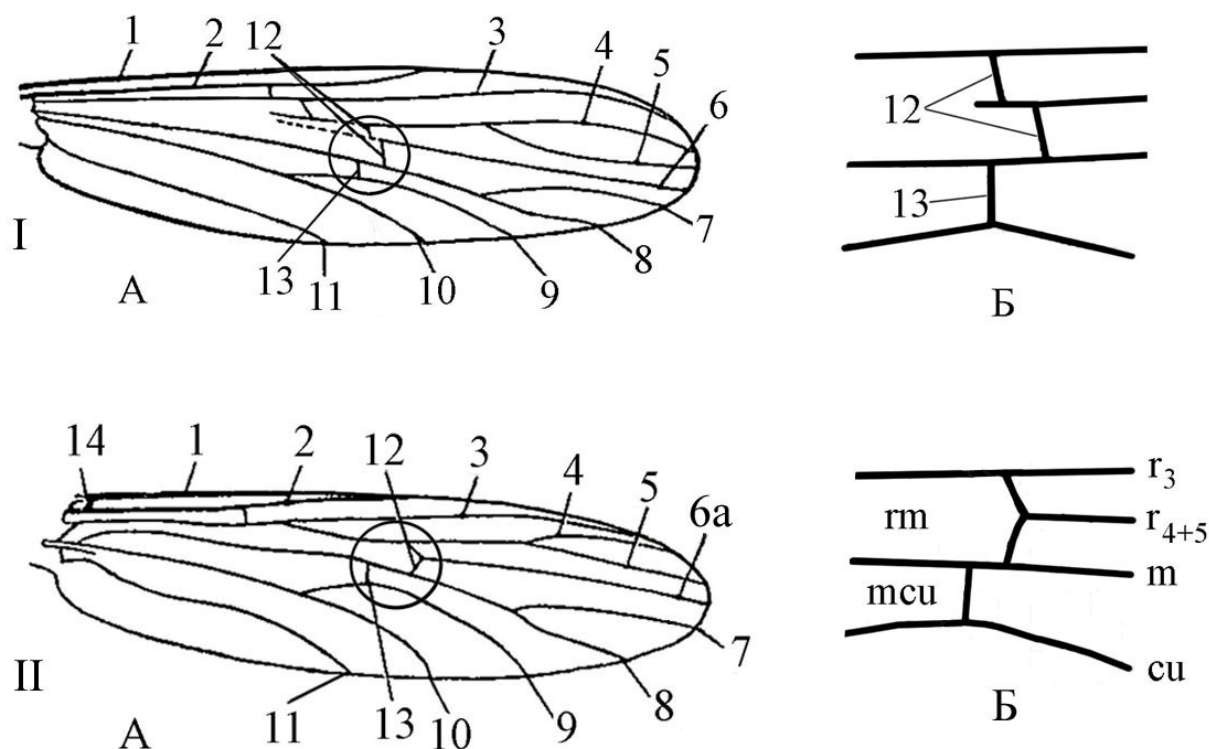


Рис. 5. Крила справжніх комарів (за Павловським, 1959): I – малярійного; II – немалярійного; А – жилкування крила, Б – область поперечних жилок комара (збільшено). Жилки: 1 – костальна; 2 – субкостальна; 3-6 – перша-четверта радіальні (6а – задня радіальна); 7-8 – передня і задня медіальні; 9-10 – передня і задня кубітальні; 11 - анальна; 12 – радіомедіальна (передня поперечна); 13 – медіально-кубітальна (задня поперечна)

На великому збільшенні мікроскопому у світлі, що проходить розгляньте менш помітні короткі поперечні жилки. У малярійних комарів остання з радіальних жилок (найкоротша поздовжня жилка, що впирається у вершину крила) перетинає у напрямі до основи крила радіомедіальну поперечну жилку і починається самостійно в центрі крила.

У немалярійний комарів крило має овально-трикутну форму (рис. 5). Пластинка крила вкрита дрібними волосками. Лусочки сконцентровані вздовж жилок. Плям на крилах немає. У немалярійних комарів остання з радіальних жилок (найкоротша поздовжня жилка, що відходить від вершини крила) впирається радіомедіальну поперечну жилку і не перетинає її.

Зарисуйте крила малярійного комара і немалярійного комара та область поперечних жилок, позначте поздовжні та поперечні жилки.

Робота 6. Вивчення будови яєць і яйцекладок різних видів комарів

Розгляньте під стереоскопічним мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 4^x або мікроскопа «МБР-1» на малому збільшенні яйця різних комарів родів *Anopheles*, *Culex* та *Aedes*.

Форма яйця малярійних комарів видовжена, кінці звужені. Край яйця оточений тонкою, прозорою, заповненою повітрям облямівкою, що розширюється з боків у вигляді двох поплавців (повітряних камер). Поплавці мають ребристі виступи; перетинка між ними може бути гладкою або зморшкуватою, покресленою (рис. 6).

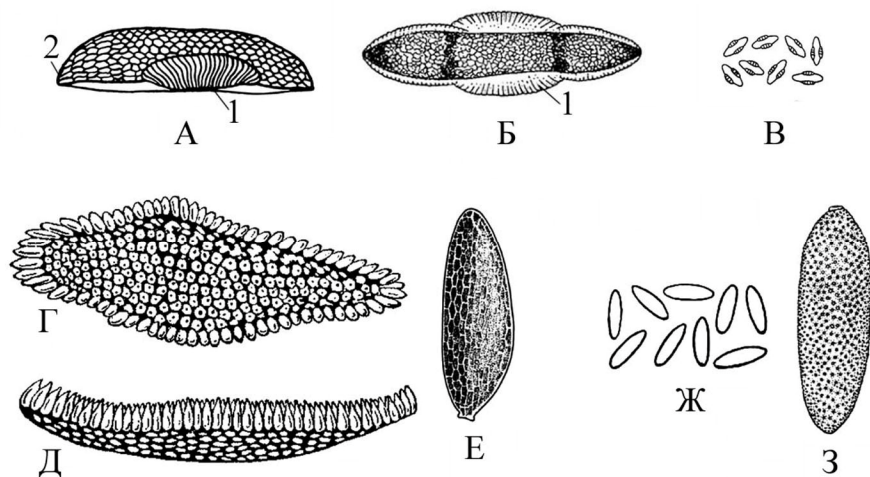


Рис. 6. Яйця комарів: А–В – малярійних комарів (*Anopheles maculipennis*): А – яйце, вигляд збоку (за Тарасовим, 1996); Б – яйце, вигляд зверху (за Гуцевичем, 1970); В – кладка яєць (за Беклемішевим, 1958): 1 – повітряні камери (поплавці), 2 – мікропіле; Г–Е – роду *Culex*: Г – “човник” зі склеєних яєць (вигляд зверху), Д – те саме збоку (за Павловським, 1959), Е – яйце збоку (за Россом, 1947); Ж–З – роду *Aedes*: Ж – кладка яєць, З – яйце збоку (за Гарбах та Найт, 1980)

Забарвлення яйця розгляньте при падаючому світлі. Воно залежить від особливостей будови зовнішнього шару шкаралупи (екзохориону) яйця. Екзохоріон складається з безлічі найдрібніших стовпчиків різної висоти, які

створюють малюнок у вигляді темних плям або смуг. На одному з полюсів яйця є отвір – мікропіле.

Яйця малярійних комарів плавають по одинці, або зчеплено по кілька штук у вигляді характерних фігур: стрічок, зірочок, трикутників, які тимчасово утворюються при струшуванні (рис. 6).

Комарі-піскуни роду *Culex* відкладають за один раз 60–300 штук яєць, вони склеєні вертикально один з одним на зразок човника (рис. 6). Комарі-кусаки роду *Aedes* відкладають яйця поодинці, як малярійні комарі, але здебільшого не у воду, а на поверхню ґрунту вздовж берегів водойм.

На малому збільшенні мікроскопа розгляньте окремі яйця. Окреме яйце комара-піскуна має видовжену форму, із закругленими кінцями; один — ширший, інший – вузчий. На нижньому кінці яйця є кришечка. У комарів-кусак яйця мають видовжено-овальну форму, хоріон має певну мікроскульптуру (рис. 6).

Зарисуйте зовнішній вигляд яєць та яйцекладок розглянутих видів комарів. У яєць малярійного комара, позначте повітряні камери і мікропіле.

Робота 7. Вивчення зовнішньої будови личинок комарів IV віку

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 1^x і 2^x личинок комарів IV віку. Тіло личинки поділяється на голову, груди і черевце. У малярійного комара голова різко відмежована; межа грудей черевця менш виразна. Тіло вкрите волосками, особливо довгими на грудях, передніх сегментах черевця і на задньому кінці (рис. 7).

Голова личинки має округло-квадратну форму. Добре помітні складні очі. З боків переднього краю голови розташовуються паличкоподібні вусики. Ротовий апарат знаходиться на черевній стороні. Він краще помітний, якщо личинка лежить черевною стороною догори. Основними частинами ротового апарату є верхня губа з парою щіток (бічних пучків густих тонких волосків), дві пари щелеп і нижня губа.

Груди складаються з трьох злитих між собою сегментів, вони ширші, ніж голова і черевце. З боків переднього краю спиної сторони грудей розміщені порожні прозорі вирости тіла – плечові лопаті. Черевце складається з 9 сегментів. На спинній поверхні 3–7 сегментів є пара зірчастих або пальмоподібних волосків. Стигмальна пластинка розташована на спинній стороні передостаннього сегменту черевця містить парні стигми (дихальні отвори личинки). На останньому сегменті черевця є плавець із розгалужених волосків, що розходяться віялом. На кінці тіла помітні чотири видовжені прозорі придатки – анальні зябра.

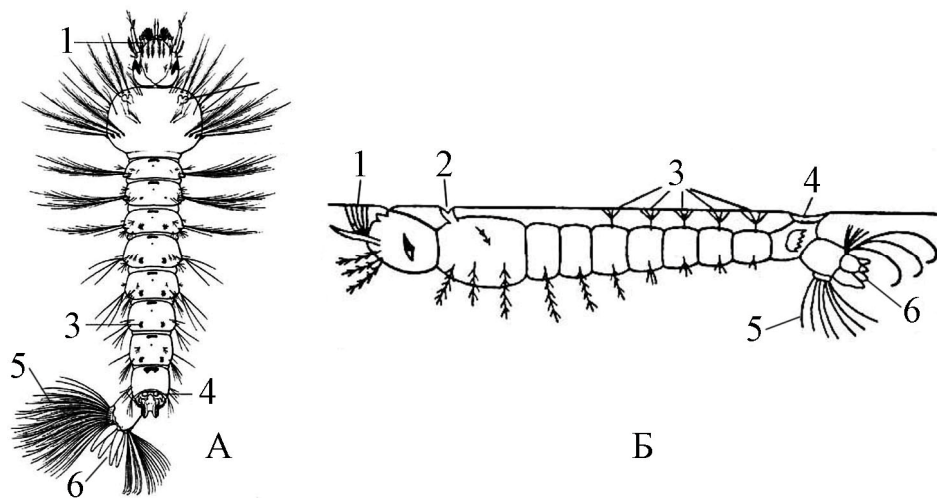


Рис. 7. Личинка малярійного комара (*Anopheles maculipennis*) IV віку (за Геніцинською, Добровольським, 1978): А – вигляд із спинної сторони, Б – схема розташування личинки у воді під час живлення: 1 – щітки, 2 – плечові лопаті, 3 – зірчасті волоски, 4 – стигмальна пластинка, 5 – плавець, 6 – анальні зябра

Зарисуйте личинку IV віку малярійного комара зі спинного боку та позначте деталі її будови.

У личинок немалярійних комарів підродини Culicinae форма голови поперечно-овальна, її ширина більша, ніж довжина. Зірчасті волоски черевця відсутні. На передостанньому сегменті черевця помітні щітки (парні утвори), що складаються з численних лускоподібних зубців, розташованих у декілька рядів. Від передостаннього сегменту черевця під кутом відходить дихальна трубка, або сифон, завдяки чому задній кінець личинки здається подвоєним (рис. 8). Наявність сифона дозволяє легко відрізнити личинок всіх видів

немалярійних комарів від позбавлених сифона личинок роду *Anopheles*. У личинок стигми знаходяться на вершині сифона і збоку не помітні. У проксимальній третині сифона розташовується два ряди зубців, які створюють гребінь сифона. У серединній і дистальній третинах сифона на його вентральній поверхні знаходяться декілька пар пучків волосків. На останньому сегменті знаходиться плавець і досить довгі, звужені до вершини анальні зябра.

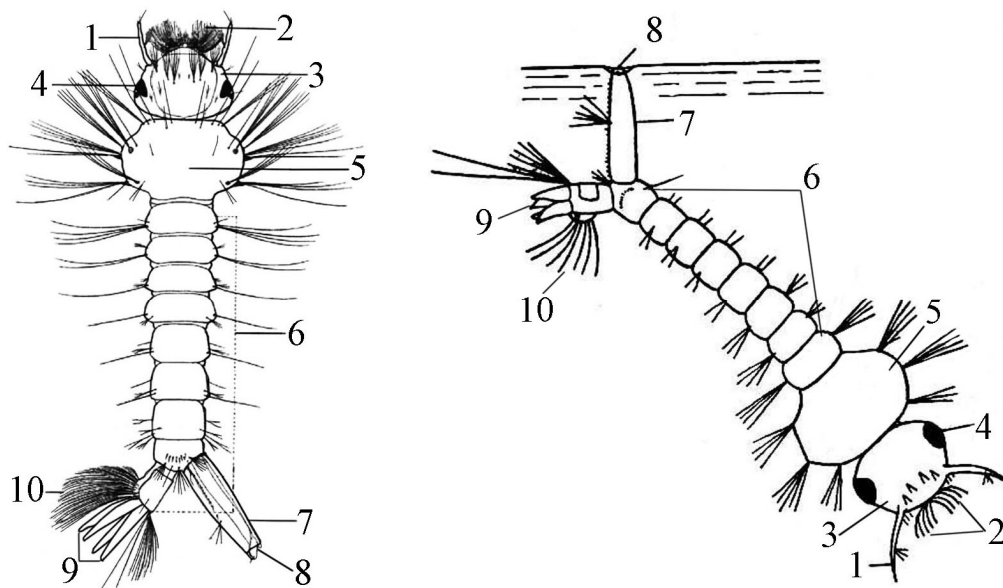


Рис. 8. Личинка немалярійного комара підроддини Culicinae IV віку (за Геніцинською та Добровольським, 1978):

А – вигляд із спинної сторони, Б – схема розташування личинки у воді під час живлення: 1 – антена, 2 – бічні лопаті верхньої губи (“віяла”), 3 – голова, 4 – око, 5 – груди, 6 – черевце, 7 – сифон, 8 – стигмальна пластинка, 9 - анальні зябра, 10 – плавець

Зарисуйте личинку IV віку немалярійного комара зі спинної сторони та позначте деталі її будови.

Робота 8. Вивчення зовнішньої будови лялечок комарів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x лялечок комарів. Тіло лялечки складається з двох відділів. Передній відділ яйцеподібний відповідає голові і грудям комахи; задній – звужений і

членистий відповідає черевцю. У природному положенні черевце зігнуте, тому тіло лялечки за формою зазвичай порівнюють із комою (рис. 9).

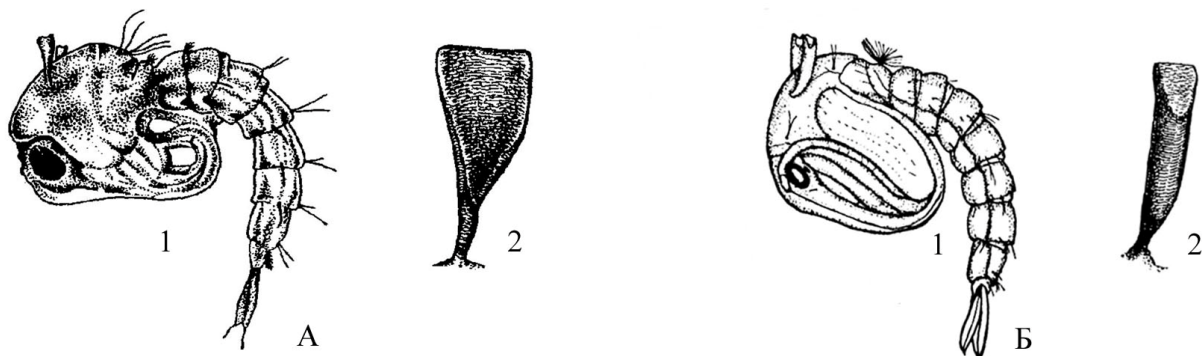


Рис. 9. Лялечки і дихальні трубки комарів: А – малярійного комара (*Anopheles sp.*) (за Дербеньовою-Уховою, 1974): 1 – лялечка, вигляд збоку, 2 – дихальна трубка (збільшено); Б – немалярійних комарів (за Тарасовим, 1996): 1 – лялечка комарів роду *Aedes*, вигляд збоку, 2 – дихальна трубка лялечки комара роду *Culex*

На спинній стороні переднього відділу лялечки розташовані парні дихальні трубки, через які повітря потрапляє в трахейну систему лялечки. Розгляньте їх на великому збільшенні мікроскопа «МБР-1». У малярійного комара дихальна трубка має форму лійки – вузьку основу і широкий розтруб. На 3–7 сегментах черевця розташовані масивні шипи, по одному з кожного боку сегменту. На кінці черевця є пара прозорих овальних хвостових плавців. У зрілих лялечок (вони відрізняються темним кольором), крізь покриви просвічуються частини дорослої комахи, що формується: очі, хоботок, вусики, крила, ноги.

Лялечка немалярійних комарів відрізняються від лялечок комарів роду *Anopheles* відсутністю шипів з боків сегментів черевця і формою дихальних трубок (рис. 9).

Зарисуйте лялечок малярійного і немалярійного комарів (вигляд збоку) і збільшене зображення їх дихальних трубок.

Література

1. Тарасов, В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М. : Изд-во МГУ, 1996. – С. 77–126.

Практична робота № 6

Тема: Особливості морфології і біології мошок.

Мета: На прикладі мошок ознайомитись з особливостями їх будови та розвитку.

Обладнання: мікроскопи «МБС-10», «МБР-1», мікропрепарати яєць, личинок, лялечок та імаго мошок, таблиці.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика родини Simuliidae.
2. Систематичний огляд мошок, представники.
3. Морфологія мошок.
4. Біологія та особливості живлення мошок.
5. Особливості розвитку і розмноження мошок.
6. Мошки – кровососи людини та тварин, контроль чисельності.
7. Мошки – переносники збудників захворювань.

Класифікація

Ряд Двокрилі – Diptera

Підряд Довговусі двокрилі – Nematocera

Родина Мошки – Simuliidae

Мошка золотиста – *Eusimulium aureum*

Мошка волинська – *Nevermannia volhynica*

Мошка тундрова – *Schoenbaueria pusilla*

Мошка чорна – *Schoenbaueria nigra*

Мошка червоноголова – *Boophthora erythrocephala*

Мошка прикрашена – *Odagmia ornata*

Мошка кінська – *Wilhelmia equina*

Мошка річкова – *Simulium reptans*

Хід роботи

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови імаго мошок

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x імаго мошок. Вони мають дрібні розміри (2–6 мм). Забарвлення тіла чорне, іноді з сріблястими плямами на спині і ногах. Їхнє тіло розділене на три відділи: голову, груди і черевце (рис. 1).

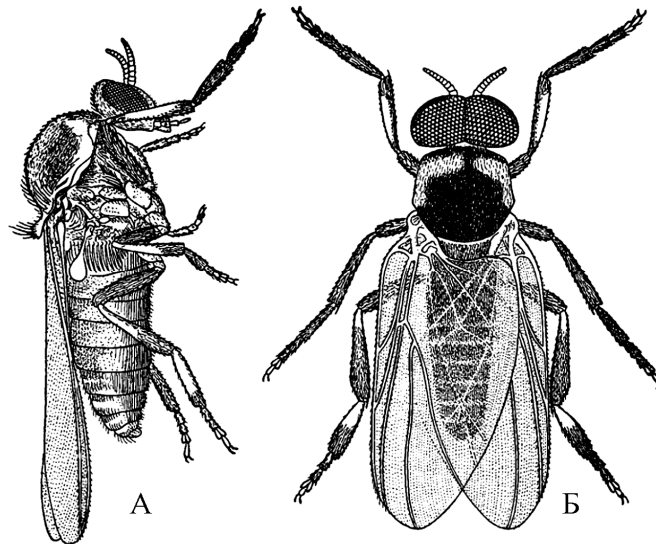


Рис. 1. Загальний вигляд імаго мошок (за Янковським, 2002): А – самка, збоку, Б – самець, зверху

Голова – округла, стиснута в передньо-задньому напрямку і злегка підігнута під груди. По боках голови знаходяться великі очі, розділені попереду в самки лобом, а в самця – лобним швом. Очі самців спереду розділені лобним швом і розділяються горизонтально на дві частини: верхню – з великими омаїдіями і нижню – з дрібними омаїдіями. Очі самок складаються з фасеток однакових розмірів. Груді неправильно-округлої форми, зверху спинка опукла, часто зі сріблястим нальотом. Крила широкі і прозорі, прикріплені до верхньої частини середньогрудей. Ноги короткі, товсті, з сильно розвиненими першими члениками лапок. Черевце довгасто-овальне, звужене до кінця, складається з 11 сегментів. З боків 2–7 тергітів є дихальця. У кровосисних видів 2–7 стерніти черевця вкорочені. У самок 8–11-й сегменти, а у самців – 9–11-й видозміннені й перетворені на статеві придатки.

Зарисуйте загальний вигляд імаго мошок: самки (вигляд збоку) та самця (вигляд із спинної сторони).

Робота 2. Будова голови і ротового апарату самки мошки

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 4^x голову самки мошки.

Голова самки має округлу форму. Лице злегка опукле, має вигляд неправильного чотири- або п'ятикутника. Нижче лоба розташовані короткі товсті 11-членикові вусики, що поступово звужуються до вершини. Ротові придатки складаються з хоботка ріжучого типу, розташованого на нижній стороні голови; по сторонах від нього є щупики (рис. 2).

Хоботок складається з верхньої губи, надглотівника, двох пар верхніх і нижніх щелеп, підглотівника і нижньої губи. Мандибули і максилу у кровосисних самок мають дрібні зубці. Між мандибулами і максилу розташований непарний склерит – підглотівник, на поверхні якого є широкий жолобок, що разом із жолобком верхньої губи утворює ротоглотковий канал. Нижньощелепні щупики – 4-членикові.

Зарисуйте будову голови самки мошки. Позначте деталі будови голови та ротового апарату.

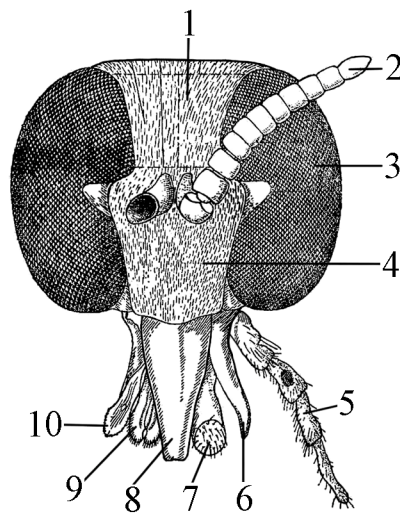


Рис. 2. Голова самки мошки та її придатки (за Рубцовим, 1956):

1 – лоб; 2 – вусик; 3 – складне око; 4 – лице; 5 – максиллярний щупик; 6 – максилу; 7 – нижня губа; 8 – верхня губа; 9 – підглотівник; 10 – мандибула

Робота 3. Вивчення будови крила мошок

Розгляньте препарат крила мошки під стереоскопічним мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 4^x. Крила мошок опукло-овальної форми, з поздовжнім жилкуванням, поперечних жилок майже немає (рис. 3). По передньому краю не досягаючи вершини тягнеться костальна жилка, за

нею йде субкостальна, далі – дві або три радіальні. Середину крила займають дві медіальні жилки, за ними – дві кубітальні. У задній частині крила розташовані анальна й аксилярна жилки. При розрізненні видів враховується характер галуження і хетотаксія.

Зарисуйте схему будови крила мошки і позначте його основні жилки.

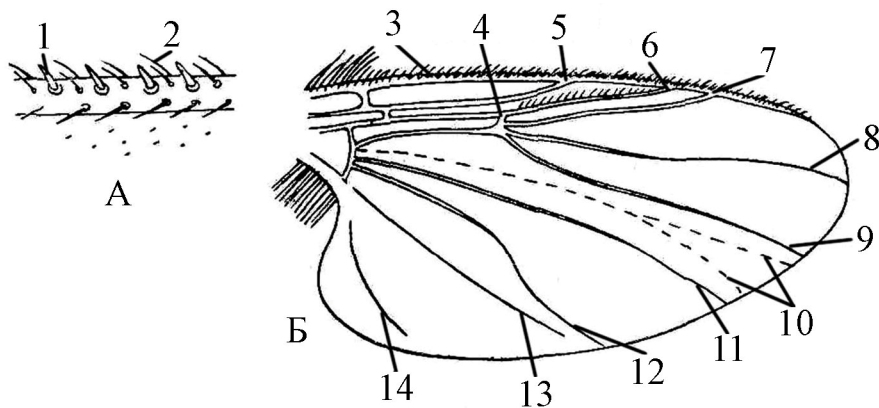


Рис. 3. Будова крила мошки роду *Simulium* (за Рубцовим, 1956): А – ділянка костальної жилки крила; Б – крило: 1 – шипики, 2 – волоски, 3 – костальна жилка, 4 – поперечна жилка, 5 – субкостальна жилка, 6 – перша радіальна жилка, 7 – друга-третья радіальна жилка, 8 – перша медіальна жилка, 9 – друга медіальна жилка, 10 – складка на крилі, 11 – перша кубітальна жилка, 12 – друга кубітальна жилка, 13 – анальна жилка, 14 – аксилярна жилка

Робота 4. Вивчення будови лапок самок мошок

Розгляньте під стереоскопічним мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 4^x лапки самок мошок (рис. 4). Перший членик передніх лапок (базитарзус) циліндричний або розширений донизу, на середніх лапках він коротший, ніж інші; на задніх лапках – довгий, розширений донизу. На дистальному кінці першого членика задніх лапок із внутрішньої сторони є виріст, що називається кальципалою. Другий членик задніх лапок поблизу проксимального кінця має вирізуку (педисулькус) різної глибини. Кігтики самок різної форми, можуть бути довгими або короткими, з великим чи дрібним зубцем біля основи або без зубця.

Зарисуйте зовнішній вигляд задньої лапки самки мошки. Позначте деталі її будови.

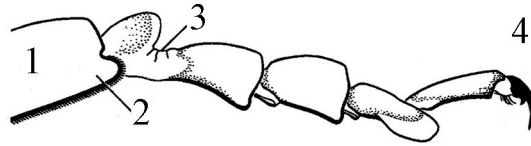


Рис. 4. Задня лапка самки мошки (за Адлером, 2004): 1 – базітарзус; 2 – кальціпала; 3 – педісулькус; 4 – кігтик

Робота 5. Вивчення будови яєць мошок

Розгляньте під стереоскопічним мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 4^x , або на малому збільшенні мікроскопа «МБР-1» яйця мошок з родів: *Odagnia*, *Simulium* або *Eusimulium*. Форма яєць мошок опукло-трикутна або злегка овально-втягнута (рис. 5). Оболонка яєць гладка, прозора. Щойно відкладені яйця білувато-матові, зрілі – світло-коричневі.

Зарисуйте зовнішній вигляд яйця мошки.

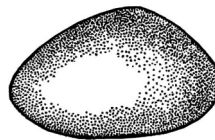


Рис. 5. Яйце мошки роду *Simulium* (за Рубцовим, 1956)

Робота 6. Вивчення зовнішньої будови личинки мошки

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x личинку мошки старшого віку. Тіло личинки червоподібне з потовщеним грудним відділом і дистальним кінцем черевця. Забарвлення різних видів варіює від зеленувато-жовтого до темно-коричневого.

Голова велика, злегка нахилена вниз, сильно хітинізована, має розвинені антени і ротові придатки циліндричної форми. На лобному склериті є малюнок із темних плям, притаманний певним видам. Личинки мошок мають характерні бічні вирости верхньої губи («віяла»). З вентральної сторони грудей розташована непарна «нога», яка містить на кінці кільце гачків. У зрілих личинок по сторонах грудей під зовнішніми покривами розташовані дихальні нитки майбутньої лялечки. На задньому кінці черевця

попереду від анального отвору знаходиться задній прикріплювальний орган, що складається з численних гачечків і має попереду хітинову раму (рис. 6).

Зарисуйте загальний вигляд личинки мошки (збоку). Позначте структури зовнішньої будови.

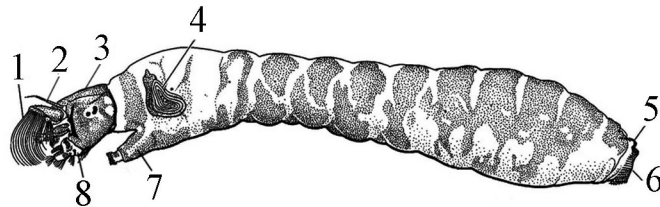


Рис. 6. Личинка мошки, вигляд збоку (за Адлером, 2004):

1 – “віяла”, 2 – антена, 3 – лобний склерит, 4 – дихальні нитки, 5 – хітинова рама, 6 – віночок гачечків, 7 – грудна “нога”, 8 – ротовий апарат

Робота 7. Вивчення зовнішньої будови лялечки мошки

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x лялечку мошки.

Лялечка (рис. 7) знаходиться в коконі, який прикріплюється до субстрату. Передній край кокона відкритий, з нього висуваються дихальні нитки. На тілі лялечки, на плечових полях, розташовуються дихальні органи, що являють собою сукупність тонких дихальних трубочок – ниток, які з’єднуються біля основи різними способами. Кількість дихальних ниток, характер їхнього галуження, а також бляшки, волоски і трихоми в основі ниток мають значення в систематиці. На черевці лялечки з дорсальної і вентральної сторін розташовані ряди шипиків, хет і волосків. На кінці черевця є ряди гачків, іноді сильно закручених або якореподібних, що служать для утримання лялечки в коконі.

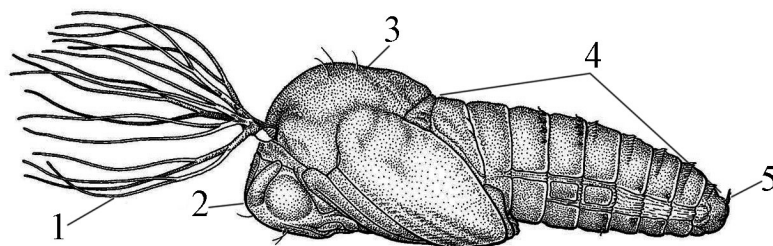


Рис. 7. Загальний вигляд лялечки без кокона, вигляд збоку (за Адлером, 2004):

1 – дихальний орган, 2 – голова, 3 – груди, 4 – черевце, 5 – якореподібні гачки

Зарисуйте загальний вигляд лялечки мошки без кокона (збоку).

Робота 8. Вивчення коконів лялечок мошок

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x кокони різних видів мошки. Форма і будова кокона у різних мошок має відмінності. Зазвичай кокон має вигляд хатинки. У одних видів передній край такого кокона товстий і утворює кантик. Інколи на передньому краю можуть утворюватись виступи у вигляді рога. Трапляються кокони з комірцем, тобто коли нижні передньо-бічні краї кокона стуляються, утворюючи так званий черевикоподібний, або, якщо комірець високий – чоботоподібний кокон. Стінки кокона мають різну будову. У деяких видів кокони з боків бувають з отворами або без них, в інших – передній край може бути пухким, сплетеним з окремих петель, що йдуть у різних напрямках.

Зарисуйте і позначте кокони лялечок мошок різної форми.

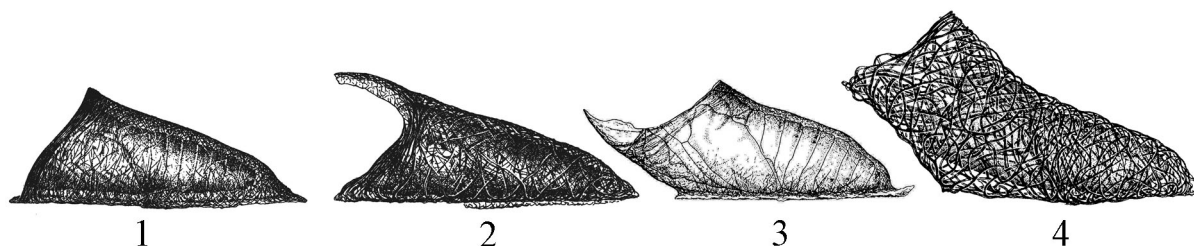


Рис. 8. Форма і будова кокона (за Адлером, 2004): 1 – простий; 2 – із рогоподібним виростом; 3 – черевикоподібний; 4 – чоботоподібний

Література

1. Тарасов В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – С. 126-136.

Практична робота № 7

Тема: Особливості морфології і біології гедзів.

Мета: На прикладі гедзів ознайомитися з особливостями їх будови та розвитку.

Обладнання: мікроскопи «МБС-10», «МБР-1», мікропрепарати та тотальні мікропрепарати імаго, яєць, личинок та лялечок гедзів, таблиці.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика ряду гедзі.
2. Систематичний огляд гедзів, представники.
3. Морфологія гедзів.
4. Біологія гедзів і приуроченість їх до живителів.
5. Особливості розвитку і розмноження гедзів.
6. Гедзі – паразити людини та тварин.
7. Гедзі переносники інфекційних хвороб.
8. Заходи контролю за чисельністю гедзів.

Класифікація

Ряд Двокрилі – Diptera

Підряд Коротковусі двокрилі – Brachicera

Родина Гедзі – Tabanidae

Пістряк болотний – *Chrysops divaricatus*

Пістряк оздоблений – *Chrysops pictus*

Гедзь бичачий – *Tabanus bovinus*

Гедзь сірий – *Tabanus bromius*

Гедзь темно-сірий – *Tabanus maculicornis*

Гібомітра рання – *Hybomitra conformis*

Дощовиця звичайна – *Haematopota pluvialis*

Хід роботи

Робота 1. Вивчення зовнішньої будови гедзів різних видів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні $0,6^x$ і 1^x самок гедзів різних видів. Тіло гедзів чітко поділене на три відділа: голову, груди та черевце. Вони мають середні або великі розміри, їх довжина може сягати 2,5 см, а розмах крил до 6,5 см (рис. 1). Зазвичай гедзі мають темне забарвлення, але на черевці або грудях можуть бути різні смужки чи плями, і навіть великі очі гедзів, можуть бути забарвлені. При диференціації основних родів велике значення має забарвлення крил. У гедзів роду *Tabanus* крила світлі або коричневі, тоді як у *Haematophora* вони строкаті, а у *Chrysops* є темні смуги.

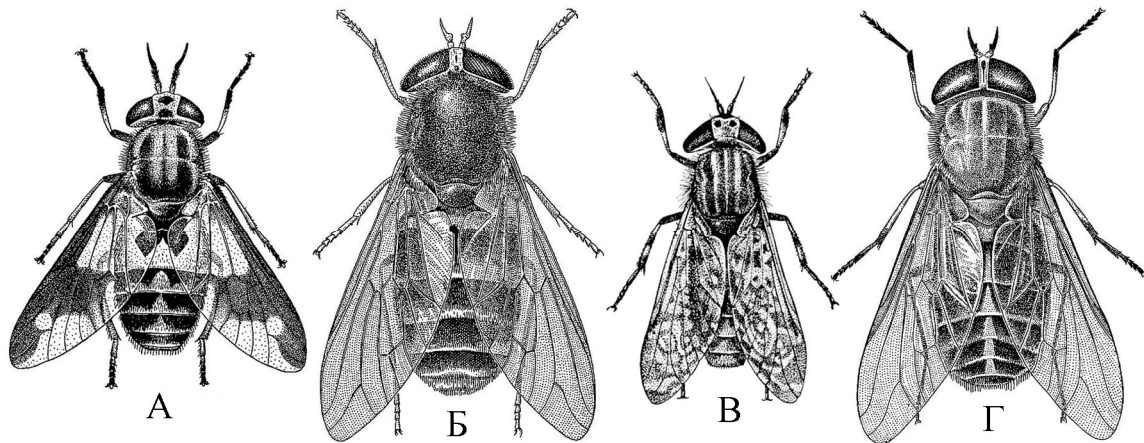


Рис. 1. Загальний вигляд самок гедзів (за Олсуфьевим, 1977): А – *Chrysops relictus*, Б – *Hybomitra tarandina*, В – *Haematopota pluvialis*, Г – *Tabanus bovinus*

При диференціації треба також звернути увагу на особливості будови коротких, товстих трисегментних вусиків, на яких відсутній остюк, що відрізняє гедзів від великих мух підряду *Cyclorhapha*. Груди добре розвинені. До них з боків прикріплена 1 пара широких крил, а знизу – три пари ніг.

Черевце широке, стиснуте зверху вниз, складається з семи пар видимих півкілець. На кожному сегменті черевця на інтерсегментальній перетинці є одна пара стигм. У самців черевце конічне, у самок – округле.

Зарисуйте загальний вигляд самок гедзів із спинної сторони.

Робота 2. Вивчення зовнішньої будови голови самок гедзів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 1^x і 2^x голови самок справжніх гедзів та пістряків. Голова гедзів гіпогнатичного типу. Більшу її частину займають добре розвинуті фасеткові очі. У деяких видів на очах є більш-менш чітко виражені поперечні смужки. Крім фасеткових очей у деяких гедзів є по три простих вічка, розташованих на тім'ї, у інших видів вони редуковані до очного горбика. У самок складні очі поділяються лобною смужкою. На ній часто є блискучі чорні ділянки оголеного хітину – так звані мозолі. У пістряків та дощовиць є по одній мозолі, а у більшості інших родів

їх може бути по дві: нижньолобна та середньолобна. Частина голови, що розташована нижче місця прикріплення вусиків, називається лице. У багатьох видів воно покрите матовим нальотом і волосками. У деяких видів (рід *Chrysops*) на його опуклій середній частині є добре розвинені ділянки опуклого і блискучого хітину — лицеві мозолі (рис. 2).

Зарисуйте загальний вигляд голови самки гедзя (спереду). Позначте структури зовнішньої будови.

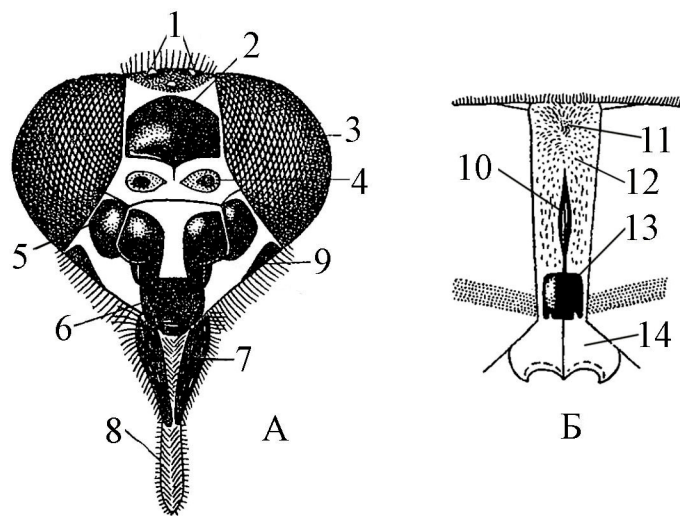


Рис. 2. Будова голови самки гедзя (за Олсуфьевим, 1977): А – голова *Chrysops caecutiens*, спереду; Б – фрагмент голови *Tabanus sp.*: 1 – вічка, 2 – лобна мозоля, 3 – фасеткове око, 4 – вусикова ямка, 5 – лицева мозоля, 6 – лице, 7 – нижньощелепні щупики, 8 – хоботок, 9 – щочна мозоля, 10 – верхня лобна мозоля; 11 – очний горбик; 12 – лобна смужка, 13 – нижня лобна мозоля, 14 – лобний трикутник

Робота 3. Вивчення будови вусиків самок гедзів

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x вусики самок справжніх гедзів та пістряків. Вусики у гедзів зближені основами, короткі і виразно розділені на три членика (рис. 3).

Перший та другий членики утворюють основну частину вусика, третій (тобто кінцевий) членик найдовший. Він поділений на декілька вторинних члеників. Базальний членик зазвичай сплюснутий з боків і видовжений, тоді як маленькі кінцеві членики мають більш-менш циліндричну форму і

сукупно утворюють так звану паличку. У рода *Tabanus* основа третього членика найширша, має вигляд видовженої плоскої структури (площинка) з виступом на верхній стороні (дорзальним кутом).

Зарисуйте загальний вигляд вусиків гедзя. Позначте деталі їх будови.

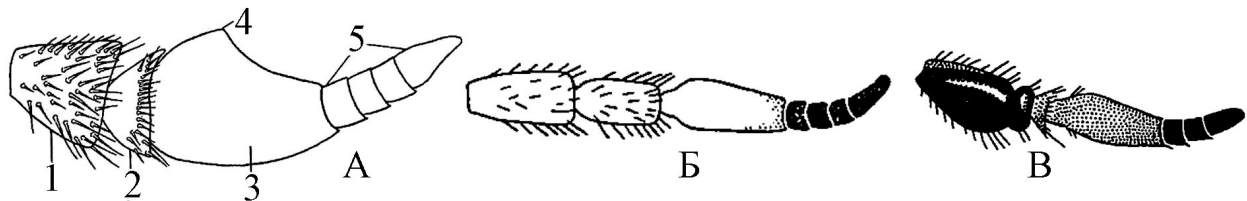


Рис. 3. Вусики самок гедзів (за Бошком, 1973): А – *Tabanus*; Б – *Chrysops*; В – *Haematopota*: 1 – перший членик, 2 – другий членик, 3 – площинка, 4 – дорзальний кут, 5 – паличка

Робота 4. Вивчення ротового апарату самки гедзя

Розгляньте «МБС-10» при збільшенні 1^x мікропрепарат ротових органів самки гедзя. Хоботок гедзя складається з масивної, м'якої, чорної нижньої губи, в жолоб якої укладений міцний, хітиновий колючо-ріжучий апарат (рис. 4). Нижня губа на вільному кінці розділяється на дві широкі лопаті, які з внутрішньої сторони мають покресленість із паралельних поперечних жолобків (псевдотрахеї). Колючий апарат складається з шести тонких, стилетоподібних, коричневих пластинок: жолобоподібної верхньої губи, пари шаблеподібних верхніх щелеп, пари тонких нижніх щелеп із двочлениковими нижньощелепними щупиками і вузького підглотівника, пронизаного слинною протокою.

Зарисуйте зовнішній вигляд ротового апарату та ізольовані ротові частини самки гедзя. Позначте їх.

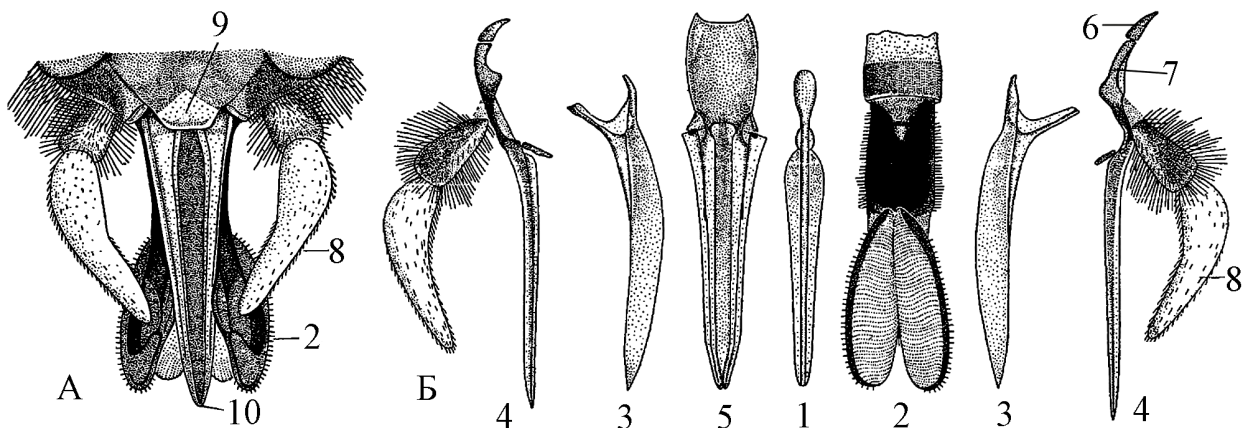


Рис. 4. Ротовий апарат самки *Tabanus* sp. (за Олсуфьєвим, 1977):

А – зовнішній вигляд; Б – відокремлені ізольовані ротові частини:

1 – гіпофаринкс, 2 – нижня губа, 3 – верхні щелепи, 4 – нижні щелепи, 5 – верхня губа, 6 – кардо, 7 – стіпес, 8 – нижньо-щелепний щупик, 9 – лице, 10 – ріжуча частина хоботка прикрита верхньою губою

Робота 5. Вивчення зовнішньої будови крила гедзя

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 1х крило гедзя.

Крила широкі, з більш-менш одноманітним жилкуванням (рис. 5). Розрізняють такі поздовжні жилки: костальну, субкостальну, чотири радіальні, три медіальні, кубітальні і анальну. Між п'ятою радіальною і першою медіальною є коротка поперечна радіально-медіальна жилка. Крім того, третя по рахунку радіальна жилка в місці вигину часто має невелику додаткову жилку, направлену до основи крила. Перераховані жилки утворюють на крилі наступні комірки: костальну, субкостальну, три радіальні, дві базальні (верхня і нижня базальні комірки), дискоїдальну, п'ять задньокрайніх і анальну. Біля основи крила знизу є добре помітне крильце (*allula*) і пара закрилових пластинок, що налягають одна на одну. Забарвлення крил гедзів безбарвне, з темними смугами і плямами, або сіре зі світлим сітчастим малюнком (мармурові).

Зарисуйте крило гедзя і позначте його основні жилки та комірки.

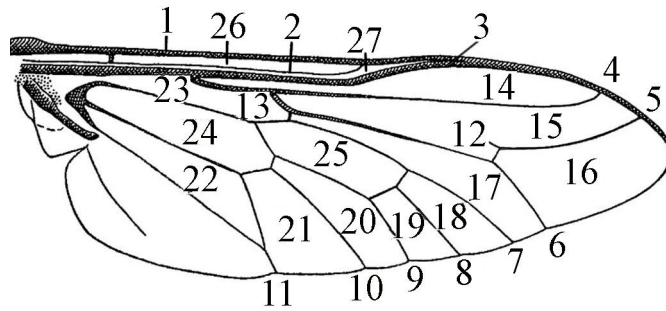


Рис. 5. Будова крила гедзя (за Олсуфьевим, 1977). Жилки: 1 – костальна, 2 - субкостальна, 3-6 – радіальні, 7-9 – медіальні, 10 – перша кубітальна, 11 - анальна + друга кубітальна, 12 – придаток четвертої радіальної жилки, 13 - радіомедіальна. Комірки: 14-15 – радіальні, 17-21 – задньокрайні, 22 - анальна, 23 – передня базальна, 24 – задня базальна, 25 – дискоїдальна, 26 – костальна, 27 – субкостальна

Робота 6. Вивчення будови кінцівки гедзя

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» кінцівки гедзів при збільшенні 4^x.

Ноги гедзів помірної довжини, покриті волосками, без грубих щетинок. Кожна нога складається з 5 основних частин: тазика, вертлюга, стегна, гомілки і п'ятичленикової лапки. На кінці останнього членика лапки є пара міцних кігтиків і під ними три добре розвинених присоска: бічні – пульвіли і розташований між ними емподій (рис. 6).

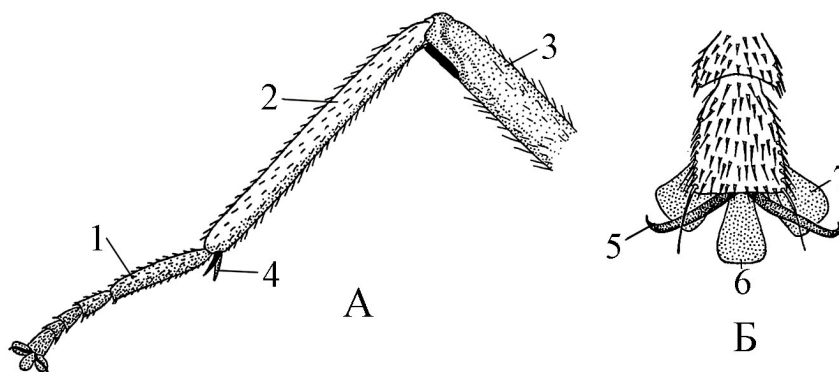


Рис. 6. Будова задньої кінцівки гедзя *Chrysops* (за Олсуфьевим, 1977): А – загальний вигляд; Б – останій членик лапки: 1 – лапка, 2 – гомілка, 3 – стегно, 4 – шпори, 5 – кігтик, 6 – емподій, 7 – пульвіла

Зазвичай, гомілки середньої пари ніг на кінці мають пару міцних щетинок, так званих шпор. У деяких видів гедзів шпори є і на задніх гомілках.

Зарисуйте вигляд дистальної частини задньої лапки гедзя і позначте елементи її будови.

Робота 7. Вивчення будови кладки яєць гедзів

Розгляньте під стереоскопічним мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x яйця та яйцекладки гедзів. Форма яєць гедзів вузькоциліндрична, з помітним звуженням на передньому кінці. На обох кінцях яйце навскіс зрізане. Розміри яєць гедзів роду *Tabanus*: завдовжки – 1,8–2 мм, завширшки – 0,3–0,4 мм.

У багатьох видів трапляються кладки яєць у вигляді компактної купки з 3–4 шарів яєць розташованих один над іншим і склеєних між собою (рис. 7).

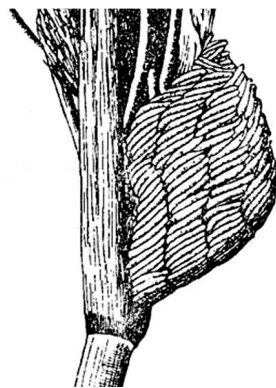


Рис. 7. Кладка яєць гедзів *Tabanus autumnalis* (за Павловським, 1959)

Зарисуйте кладку яєць гедзів.

Робота 8. Вивчення будови личинок гедзів

Розгляньте під стереоскопічним мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x личинку гедзя. Тіло личинки вузьке, веретеноподібне, із загостреними кінцями, в поперечному перетині кругле або злегка стиснуте у

дорзо-вентральному напрямку, складається з 11 виразно розділених сегментів (3 грудних і 8 черевних), маленької чорної голови і дихальної трубки (рис. 8). Навколо сегментів добре помітні рельєфні кільця. Довжина личинки гедзя становить 1,0–6,0 см.

Голова личинки витягнута в трубку і сильно хитинізована. На її передньому кінці розташований ротовий апарат, який складається з гачкуватої, сильно сплющеної з боків верхньої губи; пари тонких, зігнутих і сильно загострених верхніх щелеп; пари ширших в основі і менш хитинізованих нижніх щелеп і роздвоєної на кінці нижньої губи (рис. 8).

Задньо-верхня частина анального сегменту витягнута у вузьку дихальну трубку (сифон) і несе на кінці вертикальну щілину, в якій розміщуються дві стигми, сполучені між собою.

Зарисуйте зовнішній вигляд личинки гедзя та її голову і позначте деталі будови.

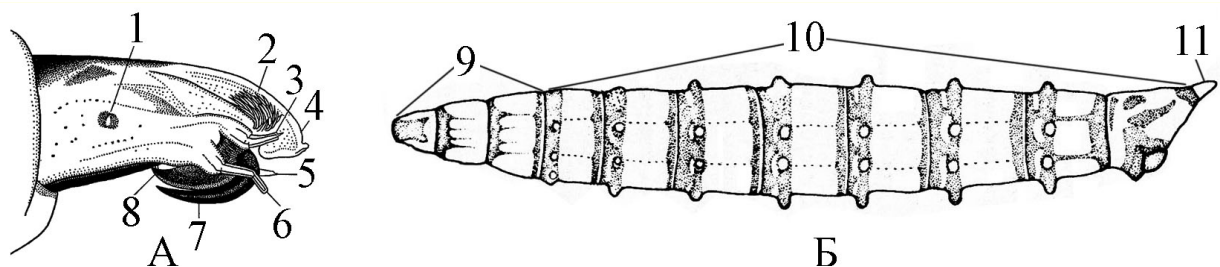


Рис. 8. Личинка гедзя А – голова (за Олсуфьєвим, 1977); Б – загальний вигляд (за Андрєєвою, 1990): 1 – око, 2 – площадка з шипиками, 3 – вусик, 4 – верхня губа, 5 – нижня губа, 6 – нижньощелепні щупики, 7 – верхня щелепа, 8 – нижня щелепа, 9 – грудні сегменти, 10 – черевні сегменти, 11 – дихальна трубка

Робота 9. Вивчення будови лялечок гедзів

Розгляньте під стереоскопічним мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x лялечку гедзя. Вона циліндрична, злегка вигнута зі спинного боку. Голова без шипів і різких виступів. Грудний відділ з добре наміченими криловими зачатками і ногами. На спинній стороні грудей біля заднього краю голови розміщується пара великих грудних вускоподібних стигм.

Черевце складається з вісьми сегментів, кожен з яких, окрім першого і останнього, біля заднього краю вкритий густим рядом щетинок або волосків, що створюють безперервне коло навколо кільця. На всіх сегментах, окрім останнього, з боків розташовані добре помітні черевні стигми. Останній сегмент черевця короткий, на кінці має шість великих відростків, які утворюють характерну розетку. Форма і розташування цих відростків варіюють у різних видів, і тому будова розетки має систематичне значення (рис. 9).

Зарисуйте зовнішній вигляд лялечки гедзя та розетку.

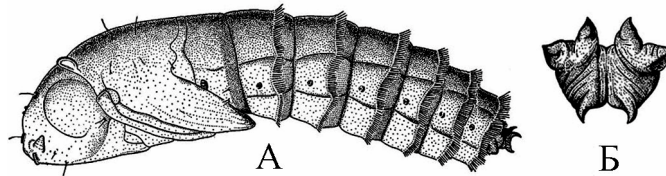


Рис. 9. Лялечка гедзя *Tabanus autumnalis* (за Павловським, 1959): А – вигляд збоку, Б – вигляд останнього сегменту (розетка)

Література

1. Тарасов, В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – С. 143-150.

Рекомендована література

1. Андреев, К. П. Ветеринарная энтомология и дезинсекция / К. П. Андреев. – М. : Колос, 1966. – 327 с.
2. Бей-Биенко, Г. Я. Насекомые таракановые / Г. Я. Бей-Биенко; ред. А. А. Штакельберг // Фауна СССР. Новая серия № 40. – М., Л. : Изд-во АН СССР, 1950. – 345 с.
3. Балашов, Ю. С. Паразитохозяинные отношения членистоногих с наземными позвоночными / Ю. С. Балашов. – Л. : Наука, 1982. – 320 с.
4. Благовещенский, Д. И. Определитель пухоедов (Mallorhaga) домашних животных / Д. И. Благовещенский. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 89 с.
5. Благовещенский, Д. И. Пухоеды (Mallorhaga). Ч. 1. Введение / Д. И. Благовещенский // Фауна СССР. Насекомые пухоеды. Нов. серия № 72. – Т. 1, вып. 1. – М.; Л. : Наука, 1959. – 202 с.
6. Благовещенский, Д. И. Вши (Siphunculata) домашних млекопитающих / Д. И. Благовещенский // Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 73. – М.; Л. : Наука: 1960. – 87 с.
7. Благовещенский, Д. И. Отряд Anoplura – вши / Д. И. Благовещенский // Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т.1. – М.; Л. : Наука, 1964. – С. 324-334.
8. Благовещенский, Д. И. Методы исследования вшей (Siphunculata) / Д. И. Благовещенский. – Л. : Наука, 1972. – 89 с.
9. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч. 2. Типы: кольчатые черви, членистоногие / [А. В. Иванов, А. С. Мондчадский, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков]. – М. : Высш. шк., 1983. – 543 с.
10. Бошко, Г. В. Гедзі Diptera, Tabanidae / Г. В. Бошко // Фауна України. – Т. 13, вып. 4. – К. : Наук. думка, 1973. – 207 с.
11. Ващенко, В. С. Блохи (Siphonaptera) – переносчики возбудителей болезней человека и животных / В. С. Ващенко. – Л. : Наука, 1988. – 161 с.
12. Ветеринарная паразитология / [Г. М. Уркхарт, Дж. Эрмур, Дж. Дункан и др.]. – М. : Аквариум ЛТД, 2000. – 352 с.

- 13.Высоцкая, С. О. Краткий определитель блох, имеющих эпидемиологическое значение / С. О. Высоцкая // Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 63. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1956. – 100 с.
- 14.Высоцкая, С. О. Методы сбора и изучения блох и их личинок / С. О. Высоцкая, А. Н. Кирьякова. – Л. : Наука, 1970. – 83 с.
- 15.Генис, Д. Е. Медицинская паразитология / Д. Е. Генис. – М. : Медицина, 1985. – 304 с.
- 16.Гинецинская, Т. А. Частная паразитология. Ч. 2. Паразитические черви, моллюски и членистоногие / Т. А. Гинецинская, А. А. Добровольский. – М. : Высш. шк., 1978. – 292 с.
- 17.Гуцевич, А. В. Комары. Семейство Culicidae / А. В. Гуцевич, А. С. Мончадский, А. А. Штакельберг // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Нов. серия, № 100. – Т. 3, вып. 4. – М.; Л. : Наука, 1970. – 384 с.
- 18.Детинова, Т. С. Методы установления возрастного состава двукрылых насекомых, имеющих медицинское значение / Т. С. Детинова. – М. : Медгиз, 1962. – 220 с.
- 19.Дубицкий, А. М. Биологические методы борьбы с гнусом в СССР / А. М. Дубицкий. – Алма-Ата : Наука, 1978. – 267 с.
- 20.Жужиков, Д. П. Тараканы рядом с нами. Определитель / Д. П. Жужиков, Н. А. Алешо. – М. : [б. и.], 1997. – 41 с.
- 21.Зінченко, О. П. Кровосисні мошки Волині та заходи боротьби з ними / О. П. Зінченко, В. М. Капліч, К. Б. Сухомлин. – Луцьк : РВВ ВДУ ім. Лесі Українки, 1997. – 48 с.
- 22.Лабораторный практикум по медицинской паразитологии / [сост. Н. И. Алфеев, Н. Г. Брегетова, В. Г. Гнездилов и др.]; ред. Е. Н. Павловский. – Л. : Медгиз, 1959. – 487 с.
- 23.Мамаев, Б. М. Определитель насекомых европейской части СССР / Б. М. Мамаев, Л. М. Медведев, Ф. М. Правдин. – М. : Просвещение, 1976. – 304 с.

24. Олсуфьев, Н. Г. Слепни: Сем. Tabanidae / Н. Г. Олсуфьев // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Нов. серия № 113. – Т. 7, вып. 2. – Л. : Наука, 1977. – 436 с.
25. Определитель членистоногих, вредящих здоровью человека / [сост. В. Н. Беклемишев, О. Н. Виноградская, Н. Ф. Дарская и др.]; ред. В. Н. Беклемишев. – М. : Медгиз, 1958. – 420 с.
26. Павловский, Е. Н. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней. – Т. 2 / Е. Н. Павловский. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1948. – С. 525–1023.
27. Павловский, Е. Н. Учебник паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней / Е. Н. Павловский. – Л. : Медгиз, 1951. – 416 с.
28. Павловский, Е. Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропонозов / Е. Н. Павловский. – М.; Л. : Наука, – 1964. – 211 с.
29. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: Підручник / [В. Ф. Галат, А. В. Березовський, М. П. Прус, Н. М. Сорока]; ред. В. Ф. Галат. – К. : Вища освіта, 2003. – 464 с.
30. Поляков, В. А. Ветеринарная энтомология и арахнология. Справочник / В. А. Поляков, У. Я. Узаков, Г. А. Веселкин. – М. : Агропромиздат, 1990. – 239 с.
31. Рубцов, И. А. Мошки (сем. Simuliidae) / И. А. Рубцов // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Нов. серия № 64. – Т. 6, вып. 6. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1956. – 860 с.
32. Рубцов, И. А. Определитель родов мошек Палеарктики / И. А. Рубцов, А. В. Янковский. – Л. : Наука, 1984. – 175 с.
33. Руководство по медицинской энтомологии / [Л. В. Бабенко, В. Н. Беклемишев, О. Н. Виноградская и др.]; ред. В. П. Дербенева-Ухова. – М. : Медицина, 1974. – 359 с.
34. Сергієнко, Г. Д. Воші / Г. Д. Сергієнко // Фауна України. – Т. 22, вип. 3. – К. : Наук. думка, 1974. – 110 с.

35. Сухомлін, К. Б. Мошки (Diptera, Simuliidae) Волинського Полісся / К. Б. Сухомлін, О. П. Зінченко. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волинського держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 308 с.
36. Тарасов, В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М. : Изд-во МГУ, 1996. – 352 с.
37. Тарасов, В. В. Членистоногие переносчики возбудителей болезней человека / В. В. Тарасов. – М. : Изд-во МГУ, 1981. – 287 с.
38. Тарасов, В. В. Экология кровососущих насекомых и клещей / В. В. Тарасов. – М. : Изд-во МГУ, 1988. – 262 с.
39. Усова, З. В. Медична та ветеринарна ентомологія (навчальний посібник) / укл. З. В. Усова, К. М. Маслодудова, М. В. Рева. – Донецьк : ДонНУ, 2006. – 85 с.
40. Учебник медицинской энтомологии. – Ч. I. Медицинская энтомология с основами общей энтомологии и гидробиологии / [В. Н. Беклемишев, О. Н. Виноградская, В. П. Дербенева-Ухова и др.]; под ред. В. Н. Беклемишева. – М. : Медгиз, 1949. – 490 с.
41. Фауна и экология мошек Полесья / [В. М. Каплич, Е. Б. Сухомлин, З. В. Усова, М. В. Скуловец]. – Минск : Ураджай, 1992. – 264 с.
42. Федоренко, І. О. Воші, пухойди. Пухойди-менопоноїди. Ч. 1. Родини сомафантиди, менопоніди, псевдоменопоніди / І. О. Федоренко // Фауна України. – Т. 22, вип. 5. – К. : Наук. думка, 1983. – 168 с.
43. Федоренко, І. А. Вши, пухоеды. Пухоеды-филоптерида. Ч. 2. Подсемейство филоптерины / І. А. Федоренко // Фауна України. – Т. 22, вып. 9. – К. : Наук. думка, 1987. – 166 с.
44. Чеснова, Л. В. Проблемы общей энтомологии. Развитие трансмиссивной теории / Л. В. Чеснова. – М. : Наука, 1974. – 208 с.
45. Штакельберг, А. А. Сем. Culicidae. Кровососущие комары (подсем. Culicinae) / А. А. Штакельберг // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Нов. серия № 11. – Т. 3, вып. 4. – М.; Л. : Изд. АН СССР, 1937. – 258 с.

46. Штакельберг, А. А. Синантропные двукрылые фауны СССР / А. А. Штакельберг // Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 60. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1956. – 164 с.
47. Юркіна, В. І. Блохи / В. І. Юркіна // Фауна України. – Т. 17, вип. 4. – К. : Вид-во АН УРСР, 1961. – 152 с.
48. Янковский, А. В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР) / А. В. Янковский. – СПб. : Зоол. ин-т РАН, 2002. – 570 с.

Интернет-ресурсы:

1. http://entomology.ru/entomol_razdel/medical/medical.htm
2. <http://www.fauna-toxin.ru/16.html>
3. <http://humane.evol.nw.ru/popbp1.html>
4. <http://www.librus.ru/medicine-public-health-services/29446-medicinskaya-yentomologiya.html>
5. [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1365-2915](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-2915)
6. http://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephti/library/lecture_notes/en_v_health_science_students/MedicalEntomology.pdf
7. <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/life-sciences/entomology/medical-entomology-students-5th-edition>
8. http://en.wikipedia.org/wiki/Medical_entomology
9. <http://www.uta.edu/biology/3341/Medical%20Entomology>
10. <http://sdylanjed.blog.interia.pl/?id=3143784>
11. http://www.zapovednik-mordovia.ru/index.php?option=com_kunena&Itemid=80&func=view&catid=47&id=767
12. <http://pandiaweb.ru/text/78/023/586.php>
13. <http://ru.convdocs.org/docs/index-337741.html>
14. http://www.biokan.ru/load/lekcii/medicinskaja_ehntomologija/5-1-0-99

ЗМІСТ

Передмова.....	3
Практична робота № 1. Особливості будови, біологія і екологія тарганів.....	4
Практична робота № 2. Особливості морфології і біології кровосисних клопів.....	9
Практична робота № 3. Особливості морфології і біології вошей та пухоїдів.....	14
Практична робота № 4. Особливості морфології і біології бліх.....	22
Практична робота № 5. Особливості морфології і біології імаго та преімагінальних фаз комарів.....	30
Практична робота № 6. Особливості морфології і біології мошок.....	43
Практична робота № 7. Особливості морфології і біології гедзів.....	49
Рекомендована література.....	59
Інтернет-ресурси.....	63