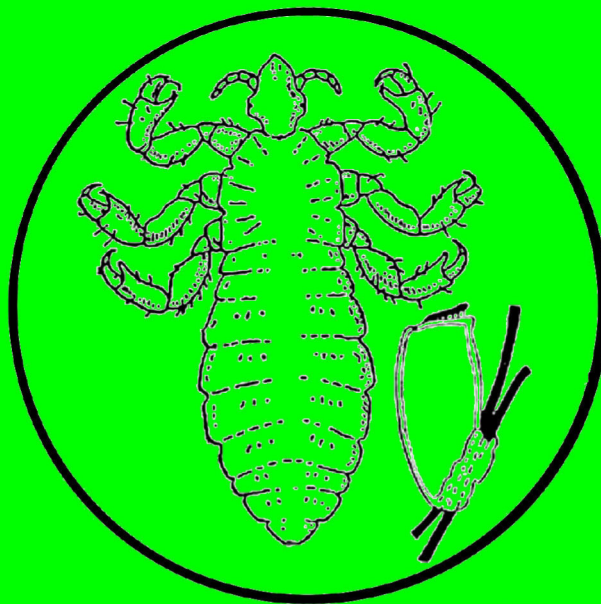


О. П. Зінченко, К. Б. Сухомлін

Медицина ентомологія

*методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт*



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра зоології

О. П. ЗІНЧЕНКО, К. Б. СУХОМЛІН

МЕДИЧНА ЕНТОМОЛОГІЯ

*Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт*

для студентів заочної форми навчання галузі знань 09 «Біологія»,
спеціальності 091 «Біологія»,
освітньо-професійної програми «Лабораторна діагностика»



Луцьк – 2020

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 2 від 21 жовтня 2020 р.)*

Рецензенти:

Волгін С.О. – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук Волинського національного університету імені Лесі Українки

Мацюк Л. М. – методист відділу природничих дисциплін Волинського інституту післядипломної педагогічної освіти

Зінченко О. П., Сухомлін К. Б.

З 63 **Медична ентомологія:** Метод. рек. до викон. лабораторних робіт.– Луцьк : Медіа, 2020.– 28 с.

Видання вміщує методичні вказівки до виконання 2 лабораторних робіт із курсу «Медична ентомологія», передбачених навчальним планом за освітнім ступенем «бакалавр» заочної форми навчання спеціальності 091 «Біологія» та освітньо-професійною програмою «Лабораторна діагностика». У роботах розглядаються теми, що пов'язані з комахами-гематофагами людини: постільними клопами, вошами, блохами та кровосисними комарами. До кожної лабораторної роботи наведені тема, мета, питання для контролю знань, хід виконання роботи, література.

УДК 576.895.771.095.6.08

Передмова

Методичні матеріали курсу «Медична ентомологія» призначені для студентів освітнього ступеня «бакалавр» заочної форми навчання спеціальності 091 «Біологія» та освітньо-професійної програми «Лабораторна діагностика».

Основу видання складають 2 лабораторні роботи, під час виконання яких студенти ознайомлюються з типовими представниками комах-гематофагів, які є паразитами, кровососами і переносниками збудників хвороб людини.

При виконанні робіт студент повинний засвоїти будову, цикли розвитку, місця мешкання, екологію, систематику комах кожної групи, а також відомості про їх медичне 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 полегшує сприйняття навчального матеріалу.

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

Лабораторна робота № 1

Тема: Особливості морфології вошей – паразитів людини (*Anoplura*), постільної блощиці (*Hemiptera: Cimex lectularius*) та бліх (*Siphonaptera*).

Мета: На прикладі людських вошей, постільної блощиці та блохи людської ознайомитися з особливостями їх будови та розвитку.

Обладнання: мікроскопи «МБС-10», «МБР-1», фіксовані комахи та мікропрепарати самців, самок і личинок людської та лобкової воші, блохи людської та щурячої та яець постільного клопа і гнід, визначники, таблиці.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика ряду напівтвердокрилі.
2. Особливості будови, розвитку і розмноження постільної блощиці.
3. Медичне значення триатомових клопів та постільної блощиці.
4. Загальна характеристика ряду воші.
5. Особливості будови, розвитку і розмноження людських вошей.
6. Воші переносники інфекційних хвороб.
7. Боротьба з педікульозом та фтіріозом.
8. Загальна характеристика ряду блохи.
9. Особливості будови, розвитку і розмноження бліх.
10. Патологічне значення бліх.
11. Блохи – переносники збудників інфекційних хвороб.
12. Епідеміологічне значення бліх.

Класифікація

Ряд Клопи, або Напівтвердокрилі – *Hemiptera*

Клоп постільний, блощиця ліжкова (постільна) – *Cimex lectularius*

Клоп тропічний – *Cimex hemipterus*

Клоп поцілунковий – *Triatoma sanguisuga*

Ряд Воші – *Anoplura*

Воша людська – *Pediculus humanus*

Воша людська головна – *Pediculus humanus capitis*

Воша людська одяжна – *Pediculus humanus humanus*

Воша лобкова або плочиця – *Phthirus pubis*

Ряд Блохи – Siphonaptera

Блоха людська – *Pulex irritans*

Блоха пацюкова, ксенопсил пацюковий – *Xenopsylla cheopis*

Блоха піскова – *Tunga penetrans*

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.

Імаго завдовжки близько 5,5 мм, мають червонувато-коричневе забарвлення. 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. Голова несе пару довгих вусиків з 4-х члеників., а з боків сильно опуклі складні очі (рис. 1). Передньогруди у вигляді характерних бічних виростів, що мають вигляд широких округлих лопатей. Зверніть увагу на редукцію крил, від яких залишились лише невеликі пластинки. Ноги ходильного типу з 3-члениковими лапками, що мають по 2 кігтики. Біля основи тазиків 3-ї пари ніг є отвори пахучих залоз.

Черевце листоподібне, плескате. 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 (рис. 1). 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.

Зарисуйте зовнішній вигляд імаго постільної блощиці з спинної сторони та загальний вигляд черевця самця і самки постільної блощиці з черевного боку

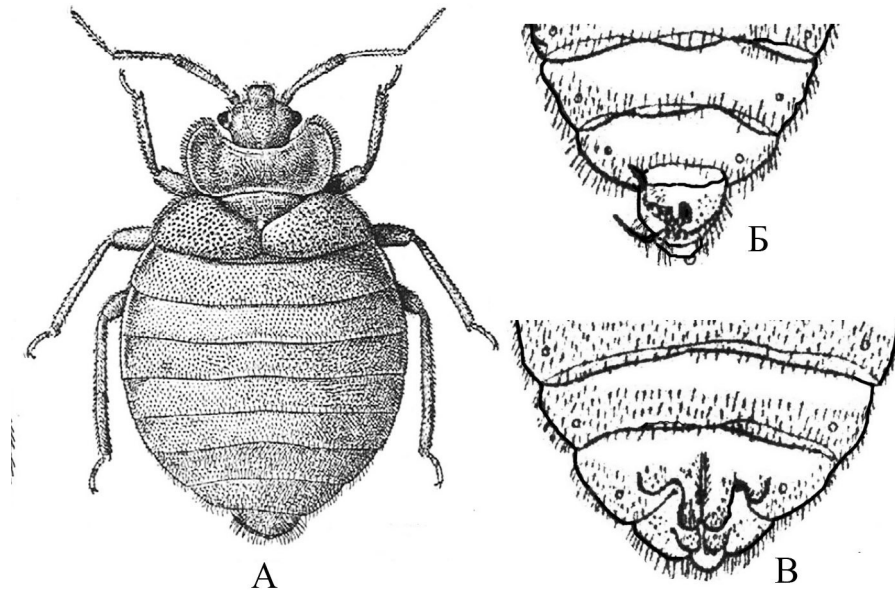


Рис. 1. Постільна блощиця (*Cimex lectularius*) (за Павловським, 1948):

А – зовнішній вигляд зверху. Кінець черевця постільної блощиці: Б – самець, В – самка

Робота 2. Вивчення преімагінальних стадій розвитку постільної блощиці

Розгляньте під мікроскопом «МБР-1» на малому збільшенні мікропрепарат яйця та личинки постільної блощиці 1-го віку.

Яйце овальне (до 1 мм), 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. 2).

Зорієнтуйте личинку 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. 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.

Зарисуйте зовнішній вигляд яйця і личинки клопа (*Cimex lectularius*). На яйці позначте його кришечку і клейову масу, якою воно приклеєне до субстрату, у личинки позначте отвори пахучих залоз.

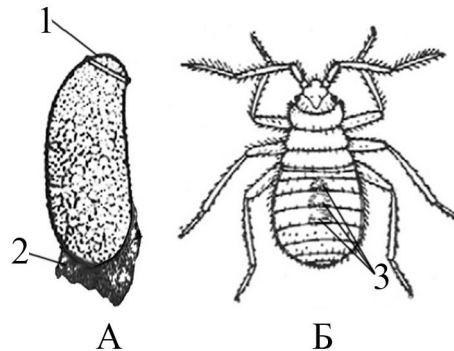


Рис. 5. Передімагінальні стадії постільної блошиці (*Cimex lectularius*) (за Павловським, 1948): А – Яйце: 1 – кришечка, 2 - клейова маса; Б – личинка блошиці 1-го віку: 3 – отвори пахучих залоз

Робота 3. 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. 3).

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.

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. 3).

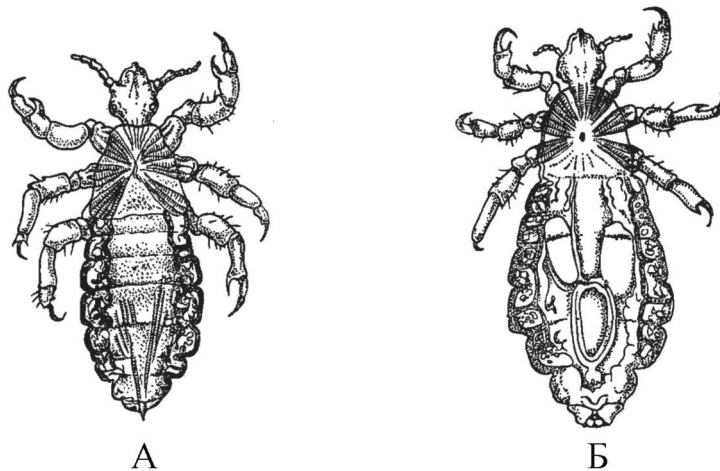


Рис. 3. Людська воша головна (*Pediculus humanus capitis*), загальний вигляд зверху: А – самець, Б – самка (за Павловським, 1948)

Робота 4. 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. Груді 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. 4).

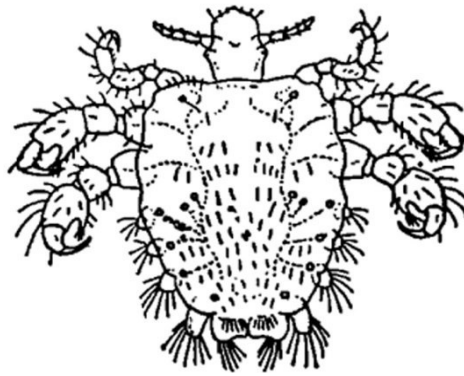


Рис. 4. Самка лобкової воші (*Phthirus pubis*), загальний вигляд зверху (за Павловським, 1948)

Робота 5. Вивчення будови яєць різних видів людських вошей

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

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. 5).

Гнида плочиці 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 одержної воші овальної форми, має на плоскій кришці низькі комірочки і прикріплена до перехрестя ниток або волосся. Довжина 0,9–1,0 мм.

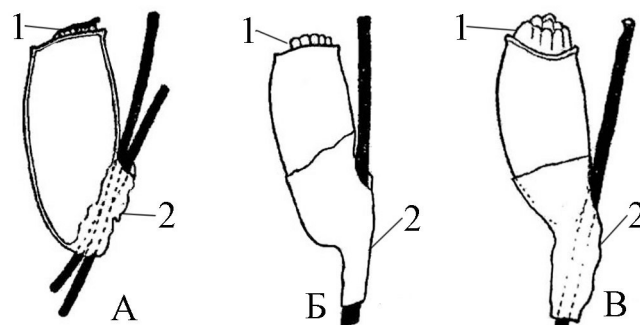


Рис. 5. Гниди людських вошей (за Павловським, 1948): А – одержної воші; Б – головної воші; В – лобкової воші: 1 – кришечка, 2 – цементуюча речовина

Зарисуйте гниди плочиці, головної та одержної воші. Позначте кришечки та секрети клейових залоз.

Робота 6. 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. 6). 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 бросі можливість легкого і швидкого пересування у волоссі хазяїна. Груди 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.

У самки черевце закінчується двома членистими додатками – 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 додатком різноманітної форми.

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

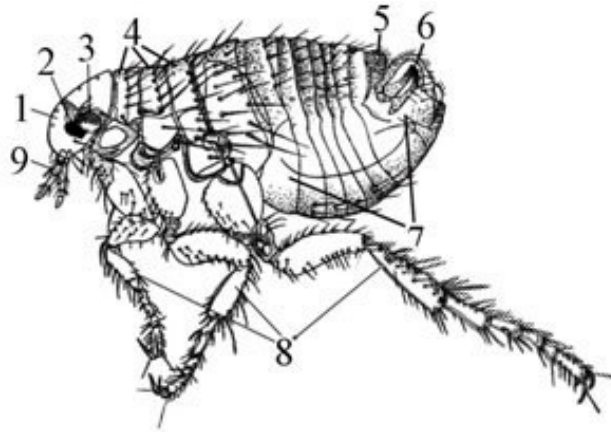


Рис. 6. Блоха людська (*Pulex irritans*), самець (за Юркіною, 1961): 1 – голова; 2 – око, 3 – вусик, 4 – груди; 5 – пігідій; 6 – копулятивний орган; 7 – черевце; 8 – ноги; 9 – нижньощелепний щупик

Робота 7. 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. 7). У інших бліх тут може знаходитися лобний зубчик.

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. 7). 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 голови та передньогрудей пацюкової бліх (рис. 7). Позначте структури зовнішньої будови.

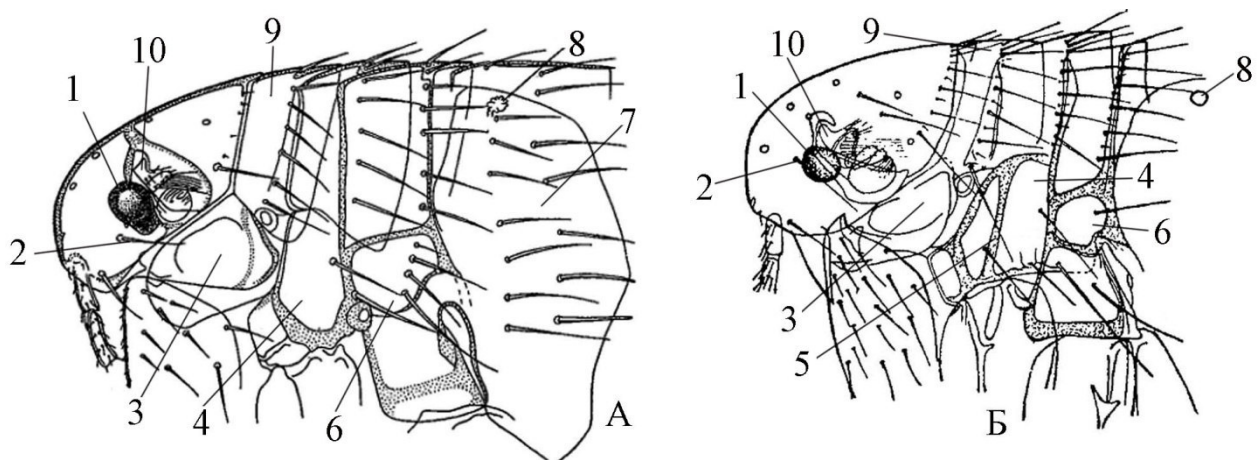


Рис. 7. Голова та груди самок бліх (за Юркіною, 1961): А – блоха людська (*Pulex irritans*), Б – блоха пацюкова (*Xenopsylla cheopis*): 1 – око; 2 – очна щетинка; 3 – проплевра; 4 – мезоплевра; 5 – хітинова перетинка мезоплеври; 6 – метаепістерн; 7 – метаепімер; 8 – стигма першого тергіта червця; 9 –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

Робота 8. Вивчення будови личинки блохи

Розгляньте під мікроскопом «МБС-10» при збільшенні 2^x личинку блохи. Личинка (рис. 8) 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.

При розгляді голови (на великому збільшенні) помітні 2 циліндричних вусика. 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.

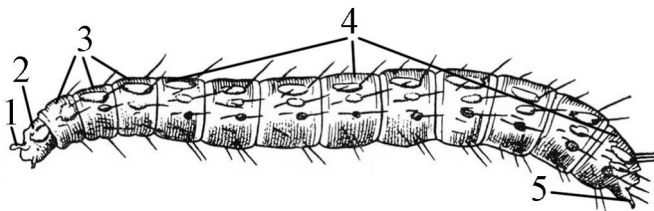


Рис. 8. Личинка блохи (за Беклемішевим та ін., 1949): 1 – вусик, 2 – голова, 3 – груди, 4 – черевце, 5 – відштовхувач

Література

Тарасов В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М. : Изд-во МГУ, 1996. – С. 114-119, 204-247.

Лабораторна робота № 2

Тема: Особливості морфології і біології імаго та преімагінальних фаз звичайних 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. Медичне значення комарів.
9. Боротьба з комарами.

Класифікація

Ряд Двокрилі – Diptera

Родина Комарі звичайні – Culicidae

Підродина Анофелінові – Anophelinae

Малярійний комар звичайний – *Anopheles maculipennis*

Підродина Куліцинові – Culicinae

Комар-кусака двосмугий – *Aedes communis*

Комар звичайний – *Culex pipiens*

Мансонія ричарда – *Mansonia richardii*

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 темнозбарвлені 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 «горбате», 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.

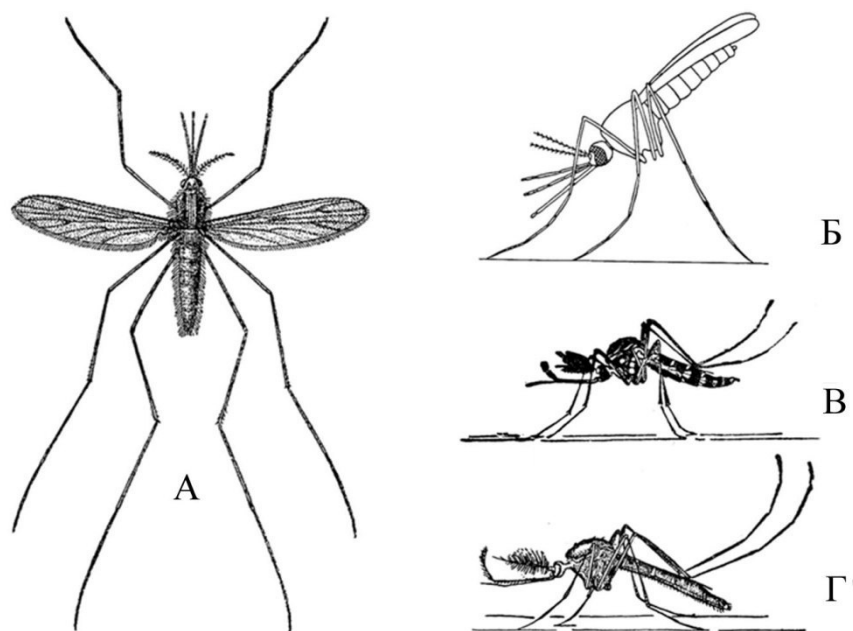


Рис. 1. Самки кровосисних комарів: А – загальний вигляд малярійного комара (*Anopheles maculipennis*), В–Б – положення комара при посадці: Б – *Anopheles*, В – рід *Culex*; Г – рід *Aedes* (за Павловським, 1948)

Робота 2. Вивчення будови голів малярійних комарів

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

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. Максильярні 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.

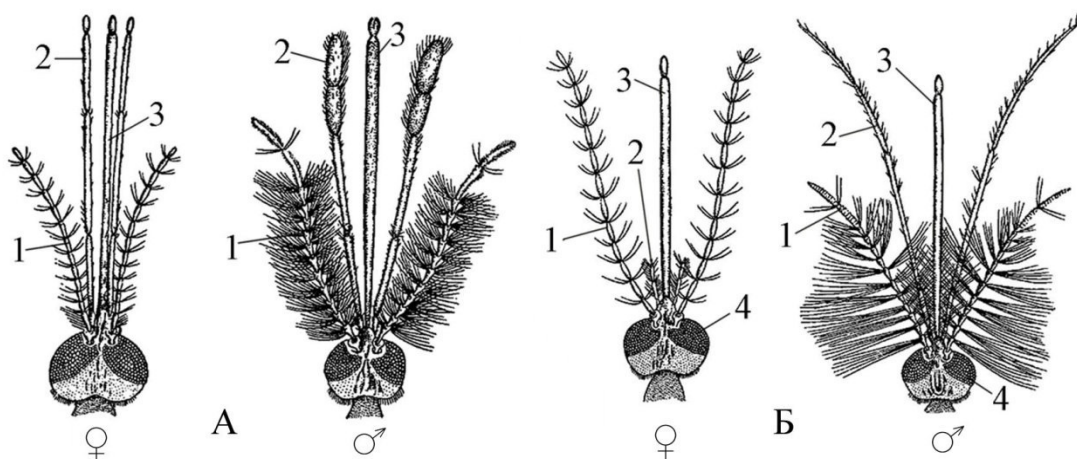


Рис 2. Голови комарів (за Дербеньовою-Уховою, 1974):

А – р. *Anopheles*; Б – р. *Culex*: 1 – вусик, 2 – максильярний щупик, 3 – хоботок, 4 – складне око

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 рудиментарні.

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.

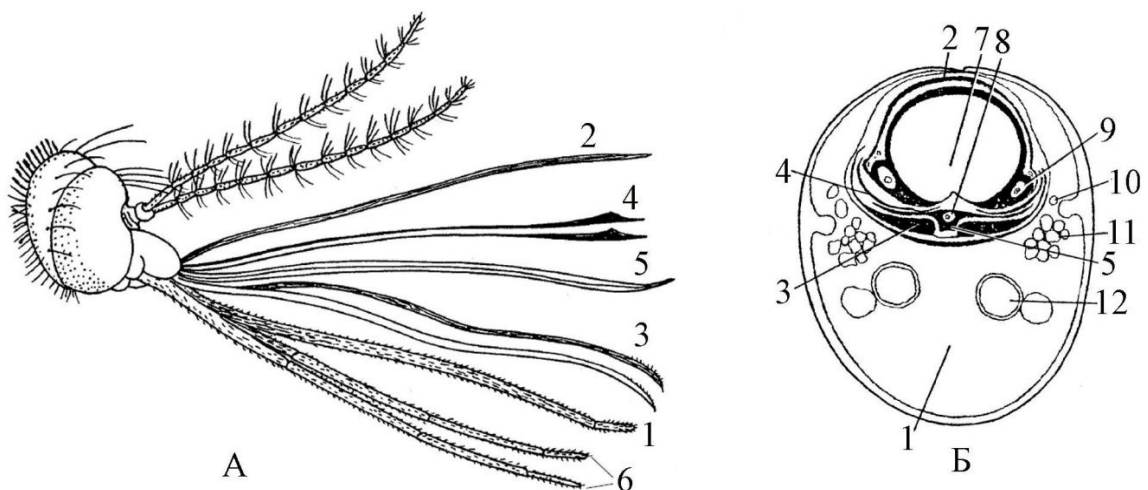


Рис. 3. Будова хоботка самки малярійного комара: А – голова з розщепленим хоботком (за Штакельбергом, 1937); Б – поперечний зріз хоботка (за Дербеньовою-Уховою, 1974): 1 – нижня губа, 2 – верхня губа, 3 – нижні щелепи, 4 – верхні щелепи, 5 – гіпофаринкс, 6 – нижньощелепні щупики, 7 – канал верхньої губи,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

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).

Зарисуйте щитки малярійного і немалярійного комарів.



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

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.

На великому збільшенні мікроскопа 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.

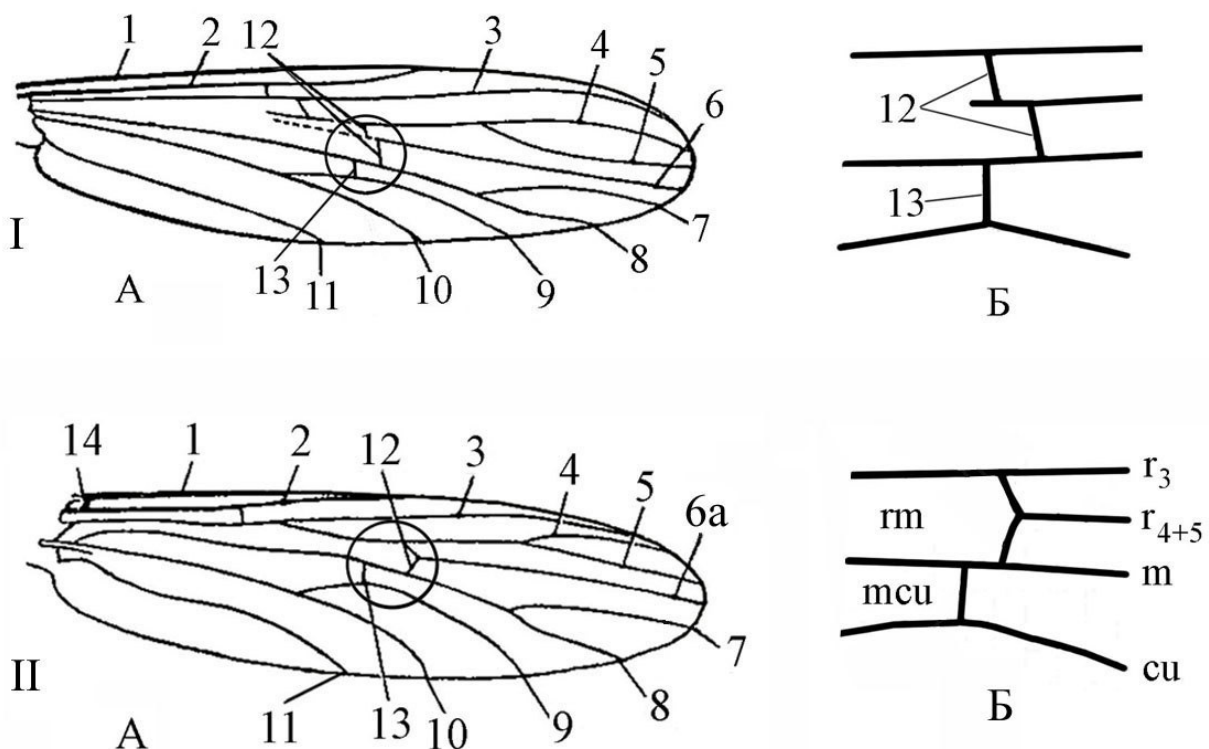


Рис. 5. Крила справжніх комарів (за Павловським, 1959): I – малярійного; II – немалярійного; А – жилкування крила, Б – область поперечних жилок комара (збільшено). Жилки: 1 – костальна; 2 – субкостальна; 3-6 – перша-четверта радіальні (6а – задня радіальна); 7-8 – передня і задня медіальні; 9-10 – передня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

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).

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 зчеплені по кілька штук у вигляді характерних фігур: стрічок, зірочок, трикутників, які тимчасово утворюються при струшуванні (рис. 6).

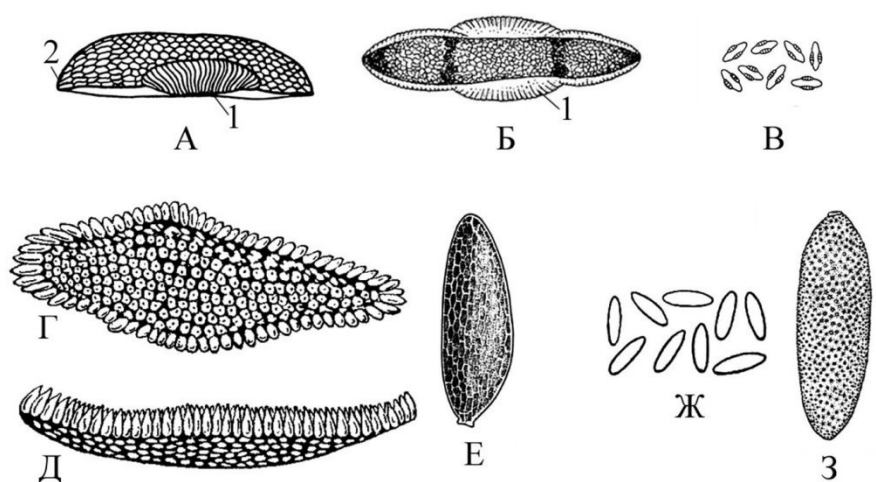


Рис. 6. Яйця комарів: А–В – малярійних комарів (*Anopheles maculipennis*): А – яйце, вигляд збоку (за Тарасовим, 1996); Б – яйце, вигляд зверху (за Гуцевичем, 1970); В – кладка яєць (за Беклемішевим, 1958): 1 – повітряні камери (поплавці), 2 – мікропіле; Г–Е – роду *Culex*: Г – “човник” зі склеєних яєць (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)

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 поодиноці, 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 — вузкий. На нижньому кінці яйця є кришечка. У комарів-кусок 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^{\times} і 2^{\times} 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 спинної 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.

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

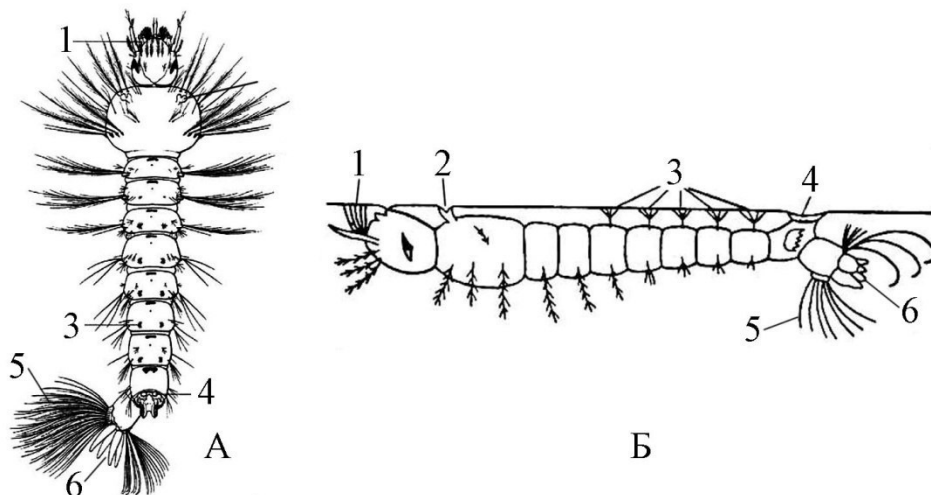


Рис. 7. Личинка малярійного комара (*Anopheles maculipennis*) IV віку (за Геніцинською, Добровольським, 1978): А – вигляд із спинної сторони, Б – схема розташування личинки у воді під час живлення: 1 – щітки, 2 – плечові лопаті, 3 – зірчасті волоски, 4 – стигмальна пластинка, 5 – плавець, 6 – анальні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

У личинок немалярійних комарів підродина 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 третирах сифона на його вентральній поверхні знаходиться декілька пар пучків волосків. На останньому сегменті знаходиться плавець і досить довгі, звужені до вершини анальні зябра.

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

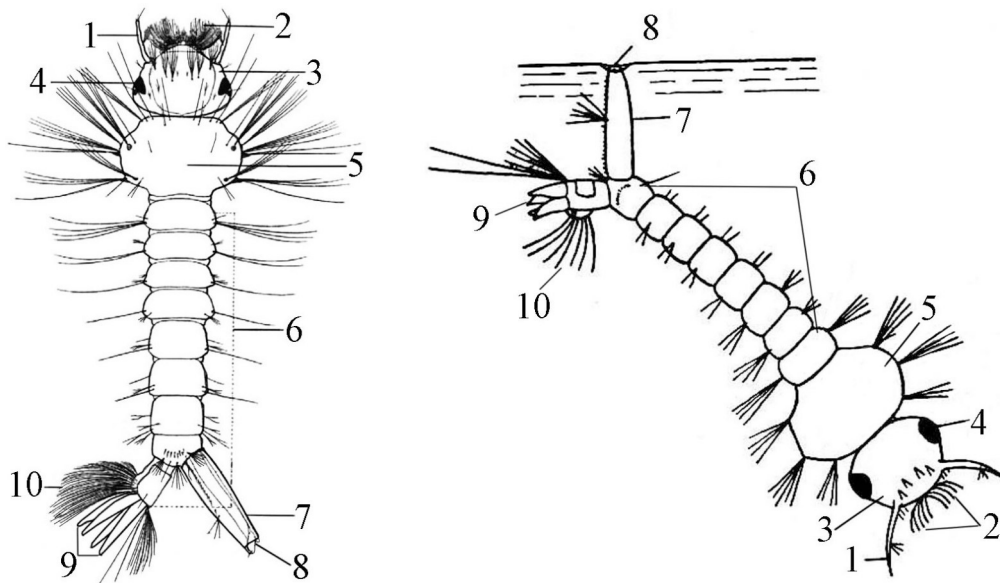


Рис. 8. Личинка немалярійного комара підродини Culicinae IV віку (за Геніцинською та Добровольським, 1978):

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

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).

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

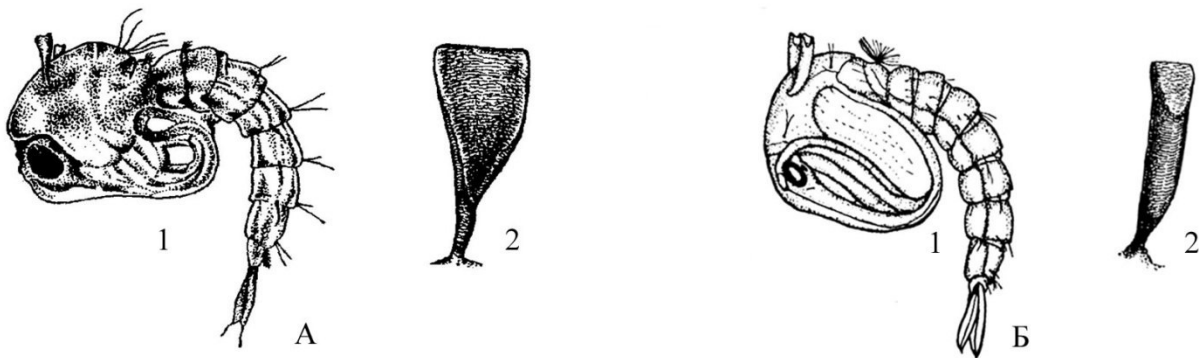


Рис. 9. Лялечки і дихальні трубки комарів: А – малярійного комара (*Anopheles sp.*) (за Дербеньовою-Уховою, 1974): 1 – лялечка, вигляд збоку, 2 – дихальна трубка (збільшено); Б – немалярійних комарів (за Тарасовим, 1996): 1 – лялечка комарів роду *Aedes*, вигляд збоку, 2 – дихальна трубка лялечки комара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

збільшене зображення їх дихальних трубок.

Література

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

Рекомендована література

1. Благовещенский, Д. И. Методы исследования вшей (Siphunculata) / Д. И. Благовещенский. – Л. : Наука, 1972. – 89 с.
2. Бошко, Г. В. Гедзі Diptera, Tabanidae / Г. В. Бошко // Фауна України. – Т. 13, вып. 4. – К. : Наук. думка, 1973. – 207 с.
3. Ващенко, В. С. Блохи (Siphonaptera) – переносчики возбудителей болезней человека и животных / В. С. Ващенко. – Л. : Наука, 1988. – 161 с.
4. Высоцкая, С. О. Методы сбора и изучения блох и их личинок / С. О. Высоцкая, А. Н. Кирьякова. – Л. : Наука, 1970. – 83 с.
5. 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.
6. Детинова, Т. С. Методы установления возрастного состава двукрылых насекомых, имеющих медицинское значение / Т. С. Детинова. – М. : Медгиз, 1962. – 220 с.
7. 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.
8. Перфильев П. П. Москиты (сем. Phlebotomidae) / П. П. Перфильев // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Нов. серия № 93. – Т. 2, вып. 2. – М.; Л.: Наука, 1966. – 383 с.
9. Прудкина Н.С. Кровососущие двокрылые насекомые: учебное пособие. Харьков: Коллегиум, 2011. – 296 с.
10. Рубцов, И. А. Определитель родов мошек Палеарктики / И. А. Рубцов, А. В. Янковский. – Л. : Наука, 1984. – 175 с.
11. 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.
12. Сергієнко, Г. Д. Воші / Г. Д. Сергієнко // Фауна України. – Т. 22, вип. 3. – К. : Наук. думка, 1974. – 110 с.
13. 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.
14. Тарасов, В. В. Медицинская энтомология / В. В. Тарасов. – М. : Изд-во МГУ, 1996. – 352 с.
15. 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.
16. Фауна и экология мошек Полесья / [В. М. Каплич, Е. Б. Сухомлин, З. В. Усова, М. В. Скуловец]. – Минск : Ураджай, 1992. – 264 с.

17. Шевченко Г. К. Кровосисні мокреці / Г. К. Шевченко // Фауна України. – Т. 13, вип. 1. – К.: Наук. думка, 1977. – 254 с.
18. 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.
19. Юркіна, В. І. Блохи / В. І. Юркіна // Фауна України. – Т. 17, вип. 4. – К. : Вид-во АН УРСР, 1961. – 152 с.
20. 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-ресурси:

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/env_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
Лабораторна робота № 1. Особливості морфології вошей – паразитів людини (<i>Anoplura</i>), постільної блощиці (<i>Hemiptera: Cimex lectularius</i>) та бліх (<i>Siphonaptera</i>).....	4
Лабораторна робота № 2. Особливості морфології і біології імаго та преімагінальних фаз комарів.....	14
Рекомендована література.....	26
Інтернет-ресурси.....	27