

**Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імена Василя Стефаника»
Інститут природничих наук**

**Кафедра агрохімії і ґрунтознавства
ДМИТРИК П.М.**

ЕНТОМОЛОГІЯ

методичні рекомендації

МОРФОЛОГІЯ (ЕЙДОНОМІЯ) КОМАХ

студентам напряму підготовки 6.090101 – «Агрономія»

**Івано-Франківськ,
2016**

Затверджено на засіданні кафедри агрохімії і ґрунтознавства Інституту природничих наук (протокол № 3 від 12 жовтня 2016 р.)

Рекомендовано до друку методичною комісією Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника (протокол № 4 від 22 листопада 2016 р.)

Укладач:

П.М.Дмитрик – кандидат сільськогосподарських наук (*доцент кафедри агрохімії і ґрунтознавства Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника*).

Рецензент:

А.М. Заморока – кандидат біологічних наук (*доцент кафедри біології та екології Інституту природничих наук ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»*).

Ентомологія. Морфологія (ейдономія) комах. Методичні рекомендації. – Івано-Франківськ, 2016. – 20 с.

© Дмитрик П.М., 2016

© ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2016

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН ЗОВНІШЬОЇ БУДОВИ КОМАХИ.....	4
2. ГОЛОВА ТА ЇЇ ПРИДАТКИ.....	5
3. ГРУДНИЙ ВІДДІЛ ТА ЙОГО ПРИДАТКИ.....	11
4. ЧЕРЕВЦЕ ТА ЙОГО ПРИДАТКИ.....	15
ЛІТЕРАТУРА.....	17
ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ.....	18

1. ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН ЗОВНІШЬОЇ БУДОВИ КОМАХИ

Морфологія (ейдономія) комах - це наука про зовнішню будову тіла комах.

На відміну від ссавців комахі мають не внутрішній, а зовнішній скелет, який являє собою кутикулу, що утворює твердий панцир.

Зовнішній скелет має свої переваги та недоліки.

Переваги екзоскелету:

- захист тіла з поверхні;
- опір на деформацію тіла;
- підвищення міцності тіла;
- збільшення площі поверхні для прикріплення м'язів;
- створення бар'єру між тілом та зовнішнім середовищем.

Недоліки екзоскелету:

- обмеження рухомості тіла;
- обмеження тіла по об'єму (зовнішній скелет (по суті) циліндр, а міцність циліндра зменшується зі збільшенням його об'єму.

Рухомість екзоскелету (панциру) забезпечується сегментацією. Рухомість сегментів тіла не однакова. На голові і грудях сегменти взаємно нерухомі, а на черевці - рухомі.

Тіло розділене на серію члеників або сегментів, які об'єднані в три відділи:

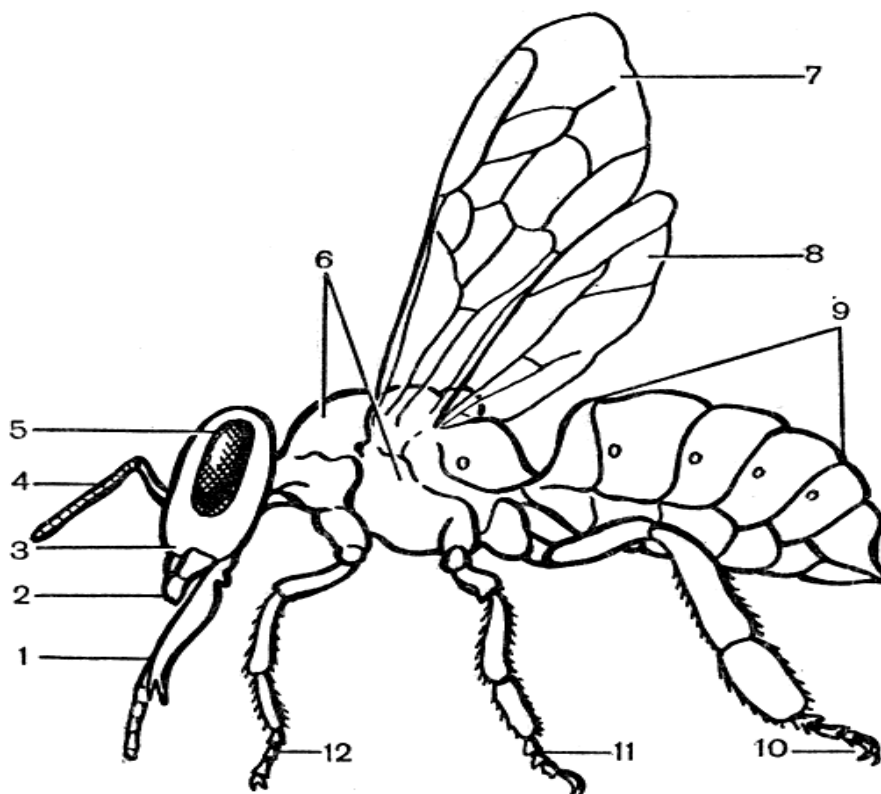
- голову (5-6 сегментів);
- груди (3 сегменти: передньо-, середньо-, і задньогруди);
- черевце (не більше 11 сегментів).

Загальне число сегментів у сучасних комах не перевищує 19. Для комах властива *олігомеризація тіла* - зменшення числа сегментів шляхом їх редукції або зміни функцій або злиття. Найбільш розвинені види комах мають найменше число сегментів.

Кожний з відділів тіла несе різного роду придатки.

Голова несе вусики, ротові органи, складні очі, прості очі, або вічка.

Груди складаються з 3 сегментів, що несуть знизу по парі членистих ніг, а зверху, на 2-м і 3-м грудних сегментах, прикріплені 2 пари крил або їхні зачатки. Черевце починається за місцем прикріплення задніх ніг, воно складається з різної кількості більш-менш подібних сегментів і в дорослих комах позбавлено ніг. На задньому кінці черевця можуть бути придатки у вигляді яйцеклада, церок, грифельків (малюнок 1.).



Мал. 1. Тіло комахи з позначенням головних частин, вид збоку: 1 – хоботок; 2 – нижня щелепа; 3 – верхня щелепа; 4 – вусик; 5 – складне око; 6 – груди; 7 – перша пара крил; 8 – друга пара крил; 9 – черевце; 10 – третя пара ніг; 11 – друга пара ніг; 12 - третя пара ніг

2. ГОЛОВА ТА ЇЇ ПРИДАТКИ

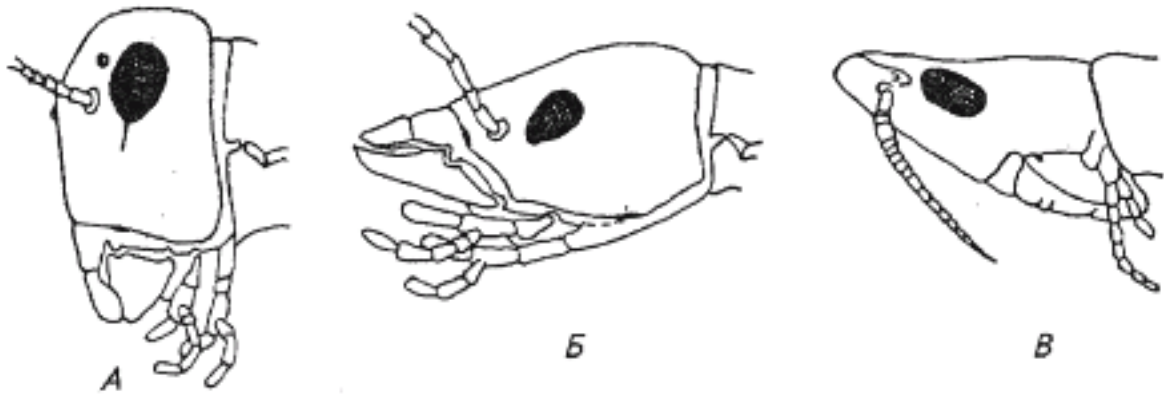
Голова комах може мати найрізноманітнішу форму. В одних голова округла (мухи), в інших - стисла з боків (сарана, коники), у третіх - витягнута в головотрубку, як, наприклад, у довгоносиків.

Різні в комах і типи постановки голови.

Основними типами постановки голови є:

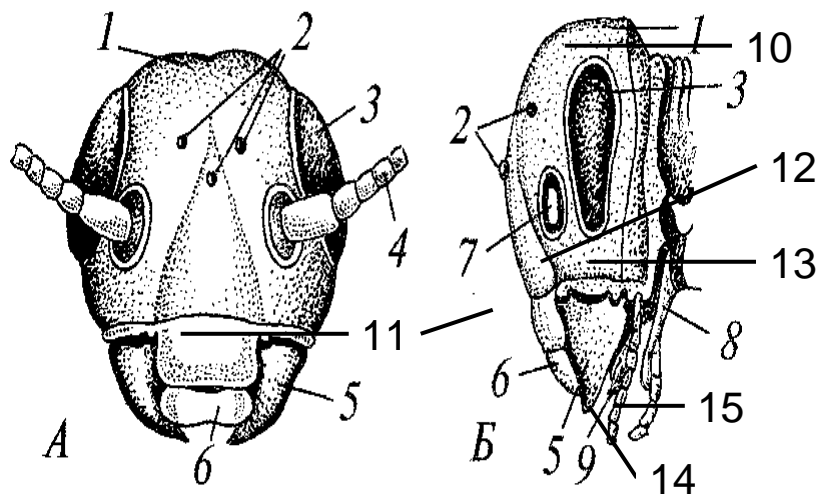
- прогнатичний (ротові частини спрямовані вперед (жуки жужелиці));
- гіпогнатичний (ротові частини спрямовані униз (саранові, клопи, жуки));

- опістогнатичний тип (ротові частини звернені назад і сильно наближені до ніг (цикадові, мідяниці, попелиці, кокциди) (малюнок 2.).



Мал. 2. Типи постановки голови у комах: А – прогнатичний; Б – гіпогнатичний; В – опістогнатичний

Голова складається із сильно ущільненої черепної коробки, або головної капсули, що утворює зовнішній екзоскелет голови. По голові проходять більш-менш чітко виражені шви, або борозни, поділяючі її на частини: чоло, тям'я, потилиця, наличник, верхня губа, нижня губа, щоки, защоки (малюнок 3.).



Мал. 3. Голова комах: А - вид спереду; Б - вид ззаду; 1 - тім'я; 2 - прості вічка; 3 - складне (фасеточне) око; 4 - вусик, 5 - верхня щелепа; 6 - верхня губа; 7 - вусикова западина; 8 - нижня губа; 9 - нижня щелепа; 10 - скроня; 11 - наличник; 12 - щока; 13 - защока; 14 - щелепний щупик; 15 - губний щупик

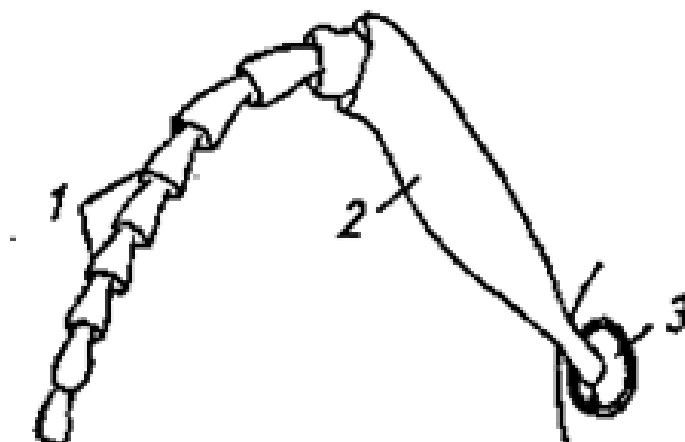
До нижньої границі чола примикає більш-менш широка пластинка-

наличник, або кліпіус, до якого рухливо підвішена верхня губа, що прикриває зверху ротові органи. Бічні частини голови без чіткої, різко вираженої границі підрозділені на скроні, розташовані зверху за очами, і щоки, розташовані під і за очами. До щік примикають верхні щелепи. У задній стінці головної капсули розташований великий потиличний отвір.

Органи зору в комах представлені очами складними та простими. Складних, або фасеточних, очей в комах, завжди тільки одна пара. Вони розташовані з боків голови, але іноді бувають настільки сильно розвинені, що займають майже всю поверхню голови (бабки, бджолині трутні). Кожне фасеточне око складається з багатьох зорових одиниць - омаїдіїв. Зовні кожний омаїдій утворює на поверхні ока комірку - фасетку, від якої й одержали свою назву складні очі. За формою фасетки бувають округлі або найчастіше шестигранні, а число їх у складному оці може досягати багатьох сотень і навіть тисяч. Прості очі, або вічка, є не у всіх комах.

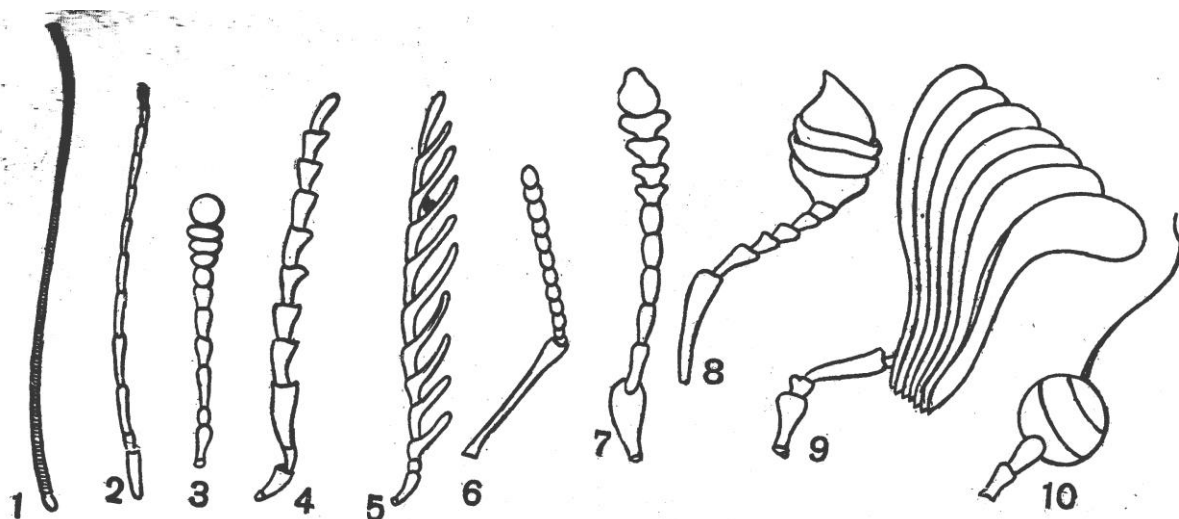
На голові комах є пара вусиків, що є в основному органами нюху та дотику. Вони розташовані на передній частині голови з боків чола між очами або поперед них, звичайно в добре виражених вусикових западинах.

Майже у всіх видів комах є одна пара вусиків. Вусики складаються з різного числа члеників (малюнок 4.). Основний, 1-й, членик називається рукояткою, або скапусом; наступний членик - ніжка, або педицел, інша частина - джгутик, або флагелюм - починається з 3-го членика.



Мал. 4. Будова вусика: 1 - джгутик (флагелюм); 2 - ніжка (педицел); 3 - рукоятка (скапус)

Надзвичайно велика розманітність вусиків зводиться до наступних найголовніших типів: щетинковидні, нитковидні, веретеновидні, булавовидні, пилчасті, гребінчасті, пірчасті, пластинчасті, неправильної форми (малюнок 5.).



Мал. 5. Типи вусиків: 1 - щетинкоподібний, 2 - ниткоподібний, 3 - веретеноподібний, 4 - пилоподібний, 5 - гребенеподібний, 6 - колінчастий, 7 - булавоподібний, 8 - головчастий, 9 - пластинчасто-булавоподібний, 10 - щетинконосний

В зв'язку з різними способами прийняття їжі ротові органи в комах улаштовані неоднаково.

Розрізняють кілька типів ротових апаратів:

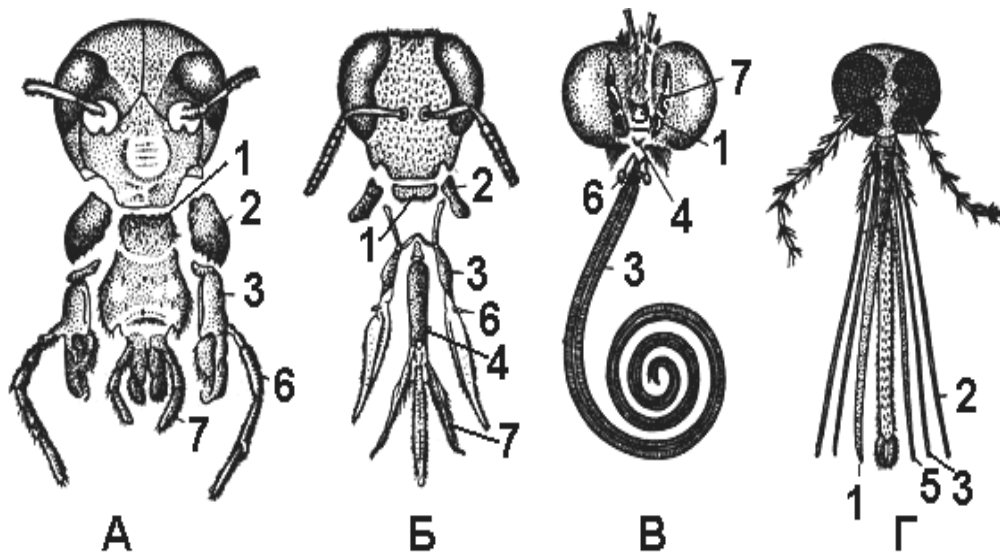
- гризучий (твердокрилі);
- колюче-смоктальний (клопи, деякі двокрилі, рівнокрилі);
- гризуче-лижучий;
- лижучий (деякі двокрилі);
- смоктальний (лускокрилі);
- колючо-смоктальний та ін.(малюнок 5.).

Ротові апарати, незважаючи на зовнішні розходження, мають подібність у будові та розташуванні окремих частин.

Ротові органи складаються з:

- верхньої губи;

- трьох пар ротових кінцівок;
- язиковидного органа, або підглоточника.



Мал. 6. Ротові апарати комах. А - гризучий (тарган), Б - гризучо-смоктальний бджола), В - смоктальний (лускокрилі), Г - колюче-смоктальний (самка комара): 1 - верхня губа, 2 - верхні щелепи (мандібули), 3 - нижні щелепи (максилі), 4 - нижня губа (лабіум), 5 - язик (гіпофаринкс), 6 - нижньощелепні щупики, 7 - нижньогубні щупики

Кінцівки представлені:

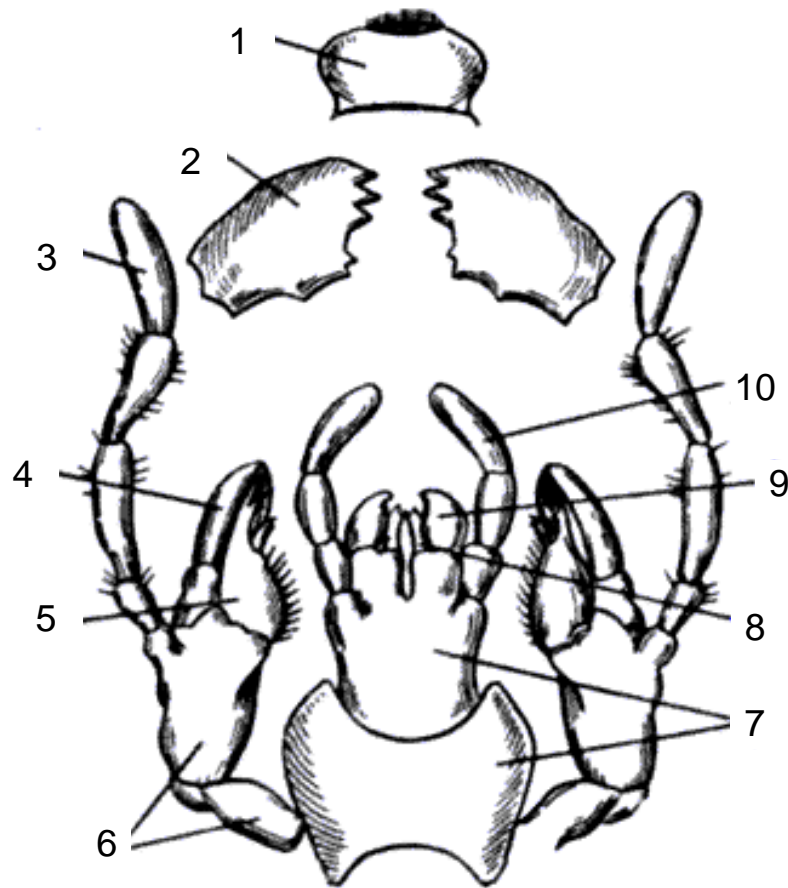
- парою верхніх щелеп, або жвал, або мандибул;
- парою нижніх щелеп, або максил;
- непарною нижньою губою, що має парну природу.

Вихідним типом ротових органів, що містять найбільш повний набір ротових частин, є гризучий. Він властивий тарганам, сарановим та іншим представникам надряду прямокрилих.

Гризучий ротовий апарат. Гризучі ротові органи комах пристосовані для прийому твердої їжі, що вимагає роздроблення, відривання шматків, здрібнювання, і т.п. (малюнок 7.).

Верхня губа служить для підтримування їжі при здрібнюванні і являє собою непарну та нерозчленовану пластинку. Вона рухливо зчленована з наличником й нависає попереду, прикриваючи ротовий отвір та інші частини ротового апарату; рухлива. У короїдів верхня губа дуже слабо розвинена, а

В довгоносіків - відсутня.



Мал. 7. Ротові органи гризучого типу ротового апарату: 1 - верхня губа; 2 - верхня щелепа (мандибула); 3 - нижньощелепний щупик; 4 - зовнішня жувальна лопать; 5 - внутрішня жувальна лопать; 6 - нижня щелепа, яка складається із стовбура та основного членика; 7 - нижня губа, яка складається з передпідборіддя, підборіддя та під підборіддя; 8 - внутрішня лопать нижньої губи; 9 - зовнішня лопать нижньої губи; 10 - нижньогубний щупик

Під верхньою губою та з боків від неї розташовані верхні щелепи, названі також жвалами, або мандибулами. Вони найбільш характерні для гризучих комах і мають вигляд твердих, сильносклеротизованих, темнозбарвлених утворень. У хижаків мандибули зсередини озброєні сильними гострими зубцями та більш-менш витягнуті; у рослиноїдних мандибули звичайно більш широкі, а їхні зубці тупі. Іноді мандибули мають сильно розвинені вирости, що нерідко є ознаками статі (наприклад, у самця жука оленя).

Безпосередньо під верхніми щелепами розташована пара нижніх

щелеп, або максил. Кожна нижня щелепа складається з основного членика, рухливо зчленованого з ним порівняно товстого та витягнутого в довжину стволика і пари жувальних лопатей - зовнішньої, і внутрішньої. Крім того, нижні щелепи несуть членисті щелепні щупики (органи нюху, смаку та дотику), що складаються не більш ніж з 7 члеників. Нижні щелепи служать для підтримування та захоплювання їжі.

Знизу до нижніх щелеп примикає нижня губа, що за своїм положенням відповідає другій парі нижніх щелеп і складається із частин, що гомологічні частинам нижніх щелеп, але злилися по серединній лінії своїми двома основними члениками та частково стволиками. У зв'язку із цим парна по походженню нижня губа перетворилася у функціонально непарний орган.

Усередині передротової порожнини перебуває язикоподібний м'ясистий та рухомий орган - підглоточник, або гіпофаринкс.

Нижня губа комах прикриває передротовий отвір знизу та служить для підтримування їжі. На губних щупиках розташовані органи дотику та смаку.

Гризучий тип ротового апарату зустрічається в представників рядів прямокрилих, тарганових, богомолів, жуків, бабок, сітчастокрилих, більшості перетинчастокрилих (мурах, пильщиків).

3. ГРУДНИЙ ВІДДІЛ ТА ЙОГО ПРИДАТКИ

Груди у комах виконують локомоторну (рухову) функцію. Груди діляться на три сегменти: передньогруди, середньо груди та задньогруди. Середньо та задньогруди є носіями крил. У зв'язку з цим їх називають птероторакс. Кожен сегмент грудей є носієм пари ніг.

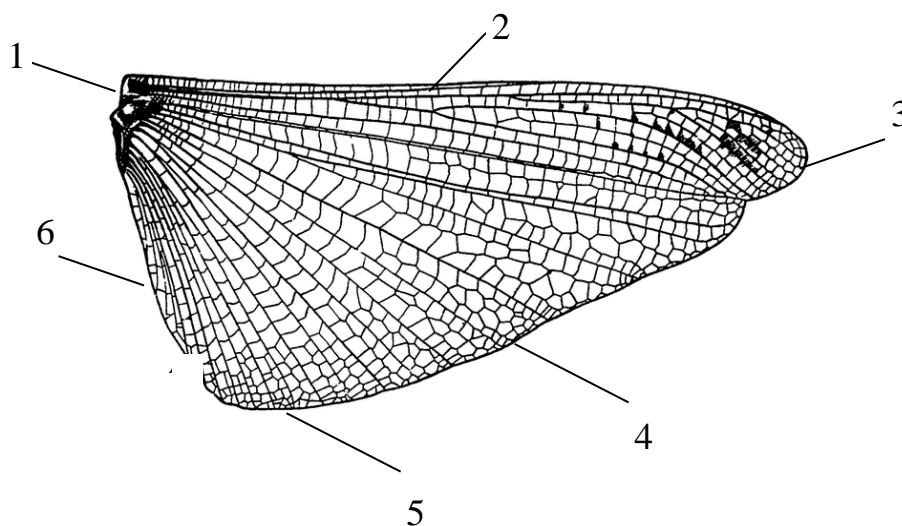
Поява крил у комах тісно пов'язана з розвитком сильної мускулатури та прикріплених поверхонь усередині птероторакса, що, у свою чергу, призвело до сильного ускладнення кістяка.

На будові грудей і ступені розвитку окремих сегментів сильно відбивається спосіб життя комах. У комах з недосконалим польотом і в більш примітивних групах сильно розвинена передньоспинка (таргани, прямокрилі та ін.). Передньогруди у цілому сильно розвинені в комах, передні

ноги яких пристосувалися до виконання спеціальної функції (наприклад, у богомолів, капустянок). Навпаки, у комах з досконалим польотом передньогруді сильно зменшується в розмірах, але більш могутньо розвинені середньогруді (перетинчастокрилі, двокрилі). У вищих перетинчастокрилих (наїзників, бджіл, ос, мурах) до складу грудей ввійшов перший сегмент черевця, називаний проміжним сегментом.

Дорсальними придатками грудей комах є крила. Вони відносяться до найбільш характерних ознак комах, тому що в інших представників членистоногих крил немає. У типових випадках крил дві пари, і розташовані вони на птеротораксі, тобто на середньо- і задньогрудях. Якщо в комах одна пара крил, то вона прикріплюється до середньогрудей (наприклад, у мух) або, винятково рідко, - до задньогрудей (у віялокрилих). Є комах, у яких немає крил (наприклад, першобезкрилі). Крила за походженням являють собою бічну складку тіла, тому вони двошарові та складаються із двох припасованих одна до другої пластинок, у проміжку між якими лежать жилки.

Форма крила комах близька до трикутної. Кути називаються: основа, задній кут і найбільш віддалений від тіла, зазвичай загострений апікальний кут, або вершина. Сторони трикутника утворені краями крила: передній, або костальний край з'єднує основу та вершину та на розправлених крилах звернений уперед; зовнішній край з'єднує вершину та задній кут; задній, або внутрішній, край перебуває між основою та заднім кутом (на розправлених крилах він звернений назад, а на складених - іде уздовж тіла) (малюнок 8.).



Мал. 8. Будова крила комах: 1 - основа; 2 - передній край; 3 - вершина; 4 - зовнішній край; 5 - задній кут; 6 - внутрішній край

За ступенем хітинізації обидві пари крил можуть бути однорідними (обидві пари мають однакову консистенцію, наприклад у метеликів, перетинчастокрилих, бабок) і різнорідними (передні крила можуть мати більш щільну консистенцію: шкірясту - у прямокрилих або рогоподібну - у жуків. Більш щільні передні крила називаються надкрилами, або елітрами.

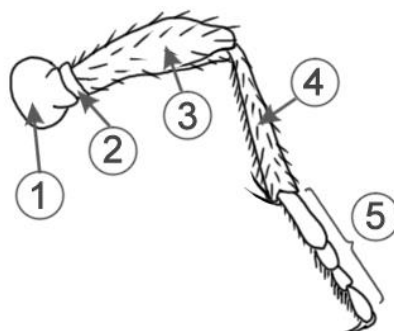
Розрізняють наступні типи крил:

- сітчасті крила – мають велике число поперечних жилок (золотоочки, мурашині леви, мантиспи);
- перетинчасті крила – мають невелике число поперечних жилок (пильщики, оси, бджоли, мурахи);
- елітри – сильно склеротизовані передні крила, виконують захисну функцію; не беруть участі у польоті (жуки);
- напівелітри – слабосклеротизовані передні крила; беруть участь у польоті (клопи).

У розвинутих, еволюційно прогресивних форм комах поперечні жилки зникають. Проміжки між жилками називаються полями.

У двокрилих – є специфічне пристосування – дзигальця, які утворились внаслідок трансформації задніх крил. Вони налаштовують нервову систему на високу частоту, стабілізують політ.

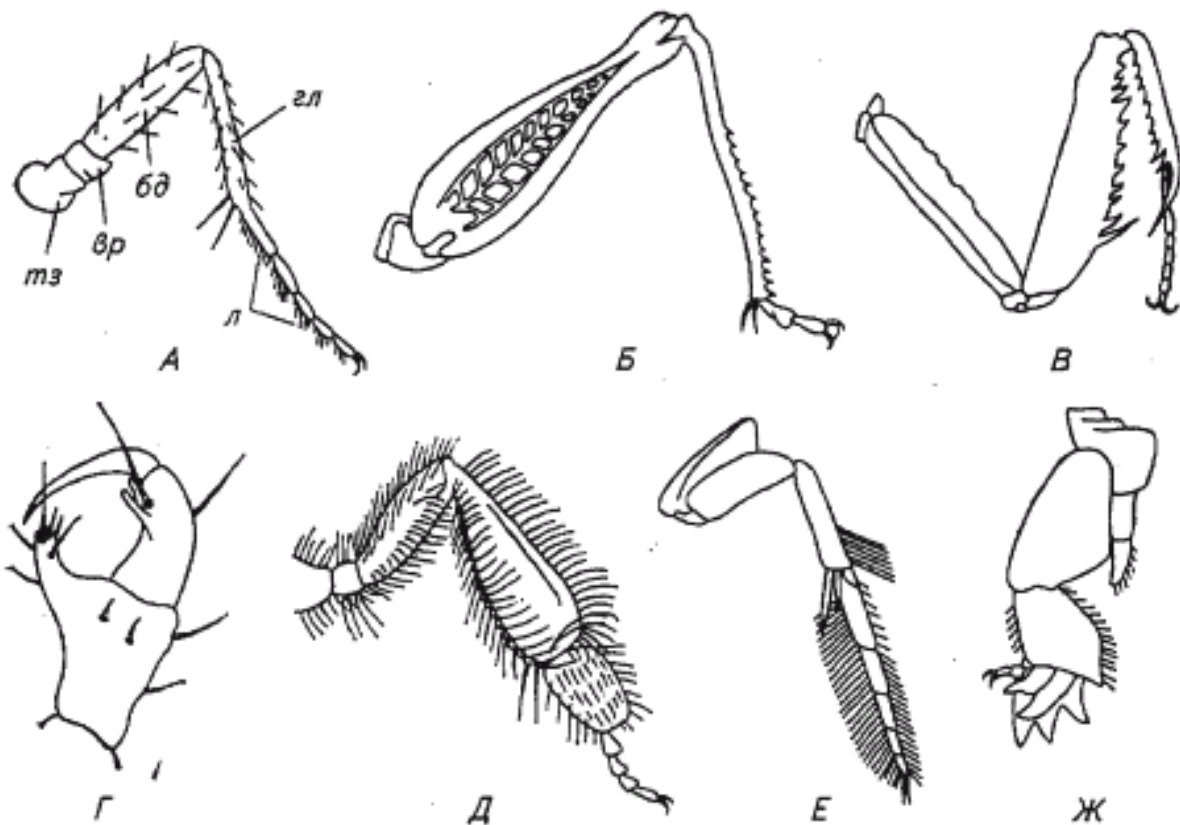
Ноги у комах прикріплюються до черевного або вентрального боку трьох грудних сегментів (3 пари ніг). Вони є членистими придатками грудей. Кожна нога підрозділяється на наступні частини: тазик, вертлюг, стегно, гомілка та лапка (малюнок 9.).



Мал. 9. Будова ноги комах: 1 - тазик; 2 - вертлюг; 3 - стегно;
4 - гомілка; 5 – лапка

Вершина лапки в багатьох комах має досить складну будову, може закінчуватись одним або двома кігтиками, кігтиками з шипиком або лопатеподібними подушечками.

Ноги можуть слугувати для пересування на суші (ходильні, бігальні, стрибальні), у воді (плавальні) або в ґрунті (копальні) (малюнок 10.).



Мал. 10. Типи ніг комах: А - бігальна (тарган); Б - стрибальна (коник); В - хватальна (богомол); Г - чіпка (воша); Д - збиральна (бджола); Е - плавальна (жук-плавунець); Ж - копальна (вовчок); (тз - тазик; вр - вертлюг; бд - стегно; гл - гомілка; л - лапка)

Крім того, вони можуть бути спеціалізовані для виконання інших функцій: слугувати для збору пилку (збірні), схоплювання жертви (хапальні) та ін. Все різноманіття будови ніг комах можна звести до основних типів:

- ходильного;
- бігального;
- хватального;
- плавального;
- стрибального;
- збирального;
- копального;
- присмоктувального.

4. ЧЕРЕВЦЕ ТА ЙОГО ПРИДАТКИ

Черевце комах складається із сегментів. Сегменти черевця комах називаються *урометри*.

Вихідний тип черевця у комах - одинадцятичленикове черевце з хвостовим компонентом тельсоном. Але такий тип будови черевця зберігся тільки у примітивних комах. У більш високоорганізованих комах наявне явище олігомеризації черевця (частина сегментів черевця редукується). У архаїчних комах наявні 9-10 сегментів черевця, а у вищих групах комах наявно тільки від 4 до 6 сегментів черевця (наприклад у перетинчастокрилих і двокрилих). Олігомеризація проходила як редукція вершинних сегментів, першого сегмента, іноді 10 сегмент залишався, а зникали попередні сегменти черевця.

Восьмий і дев'ятий сегменти черевця є носіями статевих придатків (геніталій): яйцекладу у самок і копулятивного органу у самців (геніальні сегменти). Десятий та одинадцятий сегменти називаються постгенітальними та є властивими лише нижчим рядам комах.

Розрізняють наступні придатки черевця комах:

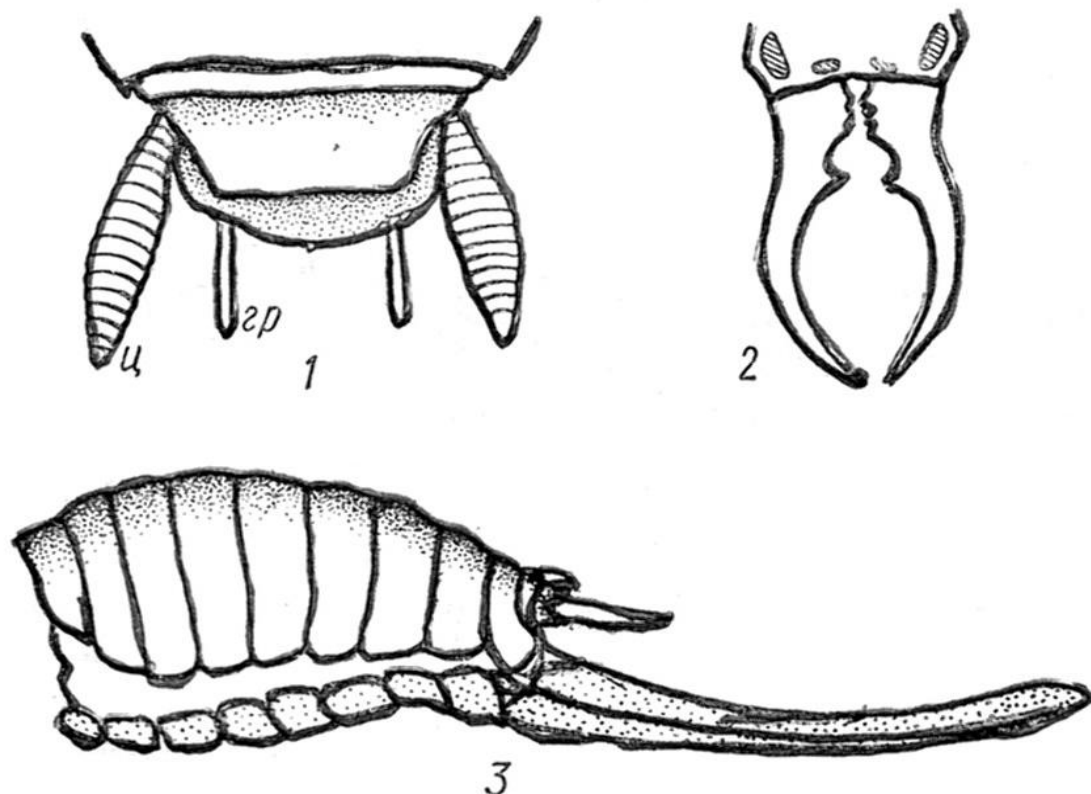
- церки;
- грифельки;
- яйцеклад;
- жало (малюнок 11.).

Церки – придатки 11 або 10 сегментів черевця (якщо немає 11 сегмента). Церки властиві примітивним, архаїчним, стародавнім комахам – таргановим, давньокрилим, прямокрилим та іншим. Церки часто є довгими, м'якими і членистими придатками. Але бувають короткі одночленисті (у прямокрилих). Іноді церки перетворюються у великі склеротизовані кліщі, що виконують функцію зброї (у вуховерток).

Грифельки – це пара невеликих не членистих видовжених придатків. У тарганових вони наявні на 9 стерніті черевця самців, а у щетинохвісток і двохвісток на багатьох сегментах черевця. Грифельки виконують функцію опори на субстраті.

Яйцеклад – придаток парної природи. Найбільш розвинутий він у прямокрилих і являє собою 3 пари створом 8 та 9 сегментах черевця. На 8 сегменті розташована і пара створом на 9 сегменті – дві пари створом.

Жало – є видозміненим яйцеклад. Цей придаток черевця наявний у жалких перетинчастокрилих. У деяких комах, у яких немає яйцекладу розвивається так званий псевлояйцеклад, що не є придатком черевця, а виник, як видозміна сегментів черевця (деякі двокрилі).



Мал. 11. Придатки черевця комах: 1 – грифельки (гр.) та церки (ц) таргана, 2 – склеротизовані кліщі вуховертки, 3 – яйцеклад сарани

ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Бей-Биенко Г. Я. Загальна ентомологія / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Вища школа, 1990. – 420 с.
2. Гіляров М.С. Життя тварин / М.С. Гіляров. – М. : Вища школа, 1977. – 460 с.
3. Сіренко А.Г. Ентомологія: курс лекцій / А.Г. Сіренко. - Івано-Франківськ. - 2003. - 120 с.
4. Сільськогосподарська ентомологія: навчальний посібник / А.В. Дудник. – Миколаїв: МДАУ, 2011. – 389 с.
5. Сільськогосподарська ентомологія: практикум / С.І. Антонюк, О.І. Гончаренко, М.Б.Рубан. - К.: Вища школа, 1089. - 176 с.
6. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник / А. В. Дудник. – Миколаїв : МДАУ, 2011. — 389 с.
7. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / Г. В. Байдик, Є. М. Білецький, М. О. Білик та інші. – К. : Вища школа, 2005. – 511 с.
8. Сельскохозяйственная энтомология / А. А. Мигулин, Г. Е. Осмоловский, Б. М. Литвинов и другие. – М. : Колос, 1976. – 448 с.
9. Станек Н.І. Ілюстрована енциклопедія комах / Н.І. Станек. - М. «Мир». - 1975. - 1050 с.
10. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии / Ю. А. Захваткин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 320 с.
11. Фабр Ж.А. Життя комах / Ж.А. Фабр. - «Мир». - 1963. - 300 с.

Допоміжна

1. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1980. – 416 с.

2. Бондаренко Н. В. Практикум по общей энтомологии / Н. В. Бондаренко, А. Ф. Глущенко. – Л. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
3. Одінцов В.С. Курс загальної ентомології / В.С. Одінцов. - М.: Вища школа, 1977. – 460 с.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть переваги та недоліки зовнішнього скелету комах.
2. Які основні відділи присутні у будові тіла комах? Назвіть кількість сегментів у кожному відділі тіла комах.
3. Якими придатками наділений кожний відділ тіла комахи?
4. Які відомі основні типи постановки голови у комах?
5. Дайте характеристику придаткам голови комах.
6. Яких типів бувають вусики у комах? Висвітліть будову вусика комах.
7. Які існують типи ротових апаратів у комах?
8. Розкрийте будову ротових органів на прикладі гризучого ротового апарату комах.
9. Висвітліть будову грудного відділу комах. Які придатки характерні для грудного відділу комах?
10. Які основні складові будови ніг комах? Назвіть основні типи ніг у комах.
11. В чому полягають особливості будови черевця комах?
12. Розкрийте особливості олігомеризації сегментів черевця комах.
13. Охарактеризуйте основні придатки черевця комах.

Підписано до друку _____._____.2016 р. Формат 60X84/16.

Папір офсетний. Гарнітура. Arial.

Ум. друк. арк. 1,25.

Наклад 100 примірників.

Надруковано з готових оригіналів в МППФ “Берег”,
м. Коломия, Івано-Франківської обл.,
бульв. Л.Українки, 23; тел. (03433) 2-24-47