

Лабораторна робота 3

ТЕМА: «Систематика й класифікація комах».

Мета роботи: Засвоїти основоположні принципи сучасної систематики комах та основні таксономічні одиниці, які застосовуються в класифікації цих тварин.

Матеріали та обладнання: набір заспиртованих об'єктів - представників основних рядів комах: прямокрилих, рівнокрилих, трипсів, напівтвердокрилих, лускокрилих, перетинчастокрилих, твердокрилих, двокрилих; великі комах в наколеному вигляді, маленькі у вигляді тотальних препаратів в канадському бальзамі, або гліцерин-желатині; чашки Петрі; бінокюляри або штативні лупи; колекції основних рядів комах з повним і неповним перетворенням.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Для побудови системи комах, як правило, використовують їх морфологічні особливості. Проте, останнім часом, систематики-спеціалісти беруть до уваги факти екології, фізіології, індивідуального розвитку та еволюції комах. За цими ознаками нині комах займають таке положення системи тваринного світу.

Положення комах в системі органічного світу

Імперія:	<i>Eucaryota</i>	Ядерні
Царство:	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство:	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні тварини
Розділ:	<i>Bilatreria</i>	Двохсторонньоосиметричні
Тип:	<i>Arthropoda</i>	Членистоногі
Підтип:	<i>Tracheata</i>	Трахейнодихаючі
Клас:	<i>Insecta</i>	Комахи

Будь-які наукові дослідження починаються з ідентифікації об'єктів, їх класифікують за властивостями (ознаками) і будують систему. Завданням систематик є класифікація об'єктів.

Класифікація комах (за Г. Я. Бей-Бієнко)

КЛАС КОМАХИ

Insecta

I. Підклас нижчі, або первинно безкрилі

Apterygota

A. Інфраклас ентогнати

Entognatha

1. Ряд протури, або безсяжкові

Protura

2. Ряд подури, або рогохвості

Podura

3. Ряд диплури, або двоохвістки

Diplura

Б. Інфраклас тизанурові

Thysanurata

4. Ряд тизанури, або щетинохвістки

Thysanura

II. Підклас вищі, або крилаті

Pterygota

A. Інфраклас древньокрилі

Palaeoptera

5. Ряд поденки

Ephemeroptera

6. Ряд бабки

Odonatoptera

Б. Інфраклас новокрилі

Neoptera

Відділ з неповним перетворенням

Hemimetabola

Надряд ортоптероїдні

Orthopteroidea

7. Ряд тарганові

Blattoptera

8. Ряд богомолів

Mantoptera

9. Ряд терміти

Isoptera

10. Ряд веснянки

Plecoptera

11. Ряд ембії

Embioptera

12. Ряд гріллоблаттиди

Grylloblattida

13. Ряд палочники

Phasmoptera

14. Ряд прямокрилі

Orthoptera

15. Ряд геммімериди

Hemimerida

16. Ряд щкірястокрилі

Dermaptera

17. Ряд зораптери

Zoraptera

Надряд геміптероїдні

Hemipteroidea

18. Ряд сіноїди

Pscoptera

19. Ряд пухойди

Mallophaga

20. Ряд воші

Anoplura

21. Ряд рівнокрилі

Homoptera

22. Ряд трипси

Thysanoptera

Відділ з повним перетворенням

Holometabola

Надряд колеоптероїдні

Coleopteroidea

24. Ряд жуки

Coleoptera

25. Ряд віялокрилі.

Strepsiptera

Надряд нейроптероїдні .

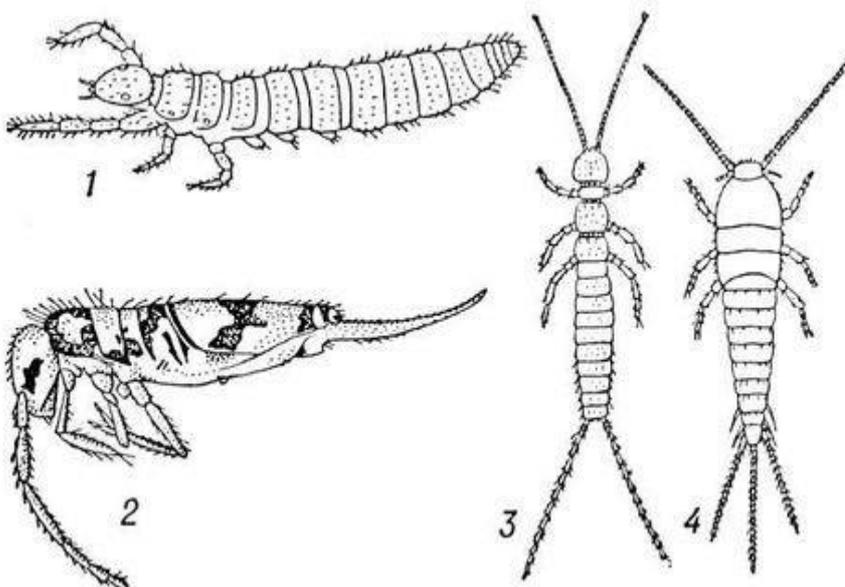
Neuropteroidea

26. Ряд сітчастокрилі	<i>Neuroptera</i>
27. Ряд верблюдки	<i>Raphioptera</i>
28. Ряд великокрилі	<i>Megaloptera</i>
Надряд мекоптероїдні	<i>Mecopteroidea</i>
29. Ряд скорпіонової мухи	<i>Mecoptera</i>
30. Ряд струмочишки	<i>Trichoptera</i>
31. Ряд лусоккрилі або метелики	<i>Lepidoptera</i>
32. Ряд перетинчастокрилі	<i>Hymenoptera</i>
33. Ряд блохи	<i>Aphamiptera</i>
34. Ряд двокрилі	<i>Dipter</i>

Для того, щоб повніше відтворити специфіку родинних відношень між окремими групами комах, використовують такі таксономічні одиниці: **клас, підклас, інфраклас, відділ, надряд, ряд, підряд, надродина, родина, підродина, триба, рід, підрід, вид, підвид.**

Клас Комахи (*Insecta*), як уже зазначалось, ділиться на два підкласи: I - підклас **нижчих, або первиннобезкрилих комах (*Apterygota*)**; II- підклас **вищих, або крилатих комах (*Preygota*)**.

До підкласу **нижчих** комах належать найпримітивніші маленькі (від 0,5 до 10 мм) безкрилі комахи, предки яких ніколи не мали крил. Розвиваються вони без перетворення (епіморфоз), тобто з яєць виходять особини, схожі на дорослих, але менших розмірів. Цей **підклас ділиться на два інфракласи: ентогнатні, або прихованощелепні (*Entognata*) і тизанурові (*Thysanurata*)**. Інфраклас ентогнатні включає три ряди: **протури або безвусикові (*Protura*)**; **подури або ногохвостки (*Podura*), або (*Collembola*)**; **диплури або двохвіски (*Diplura*)**. До **інфракласу тизанурові** входить один ряд - **тизанури, або щетинохвістки (*Thysanura*)** (мал. 3.1).



Мал. 3.1
Первинні безкрилі
комахи (Аптеріготи):
1 - —Бессяжкова
комаха (*Protura*);
2 —Ногохвістка
(*Collembola*);
3—Двохвістка (*Diplura*);
4 – Щетинохвістка
(*Thysanura*).

Більшість представників нижчих комах ведуть прихований спосіб життя - в ґрунті, під рослинними рештками. Вони сприяють перетворенню в гумус і мінералізації органічних решток і відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні. Але серед них є і шкідники сільськогосподарських культур, такі як біла подура, зелений і жовтий смінтур, які пошкоджують сходи овочевих та грибна подура, яка шкодить на грибах шампінйонах.

До підкласу вищих комах належать крилаті, з недорозвиненими крилами і, рідше, безкрилі (вториннобезкрилі) комахи (воші, пухоїди, блохи і ін.), які втратили крила, в процесі еволюції у зв'язку з малорухомим або паразитичним способом життя. У них на прегенітальних сегментах черевця придатків немає. Вищі комахи представляють основну кількість комах.

Підклас вищі комахи поділяється на два інфракласи: **Інфраклас древньокрилі** (*Palaeoptera*) і **Інфраклас новокрилі** (*Neoptera*).

Інфраклас древньокрилі (*Palaeoptera*) включає комах не здатних скласти крила вздовж тіла. Вони в спокої тримають крила розплатаними в сторони або складають їх вертикально вверх через відсутність югальної ділянки. У представників цього інфракласу личинки живуть у воді, перетворення у них неповне. До них належать два ряди: **Ряд поденки** (*Ephemeroptera*) і **Ряд бабки** (*Odonoptera*). Обидва ці ряди не зв'язані з рослинами взагалі і сільськогосподарськими культурами зокрема.

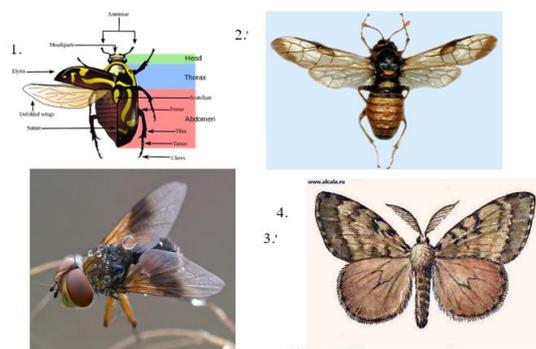
Інфраклас новокрилі (*Neoptera*), сюди належить вся решта вищих комах. Всі вони в спокої складають крила дахоподібно, або плоско, або вже втратили цю здатність, наприклад денні метелики. Підклас вищі комахи ділиться на два відділи:

I - **комахи з неповним перетворенням** (*Hemimetabola*), які мають лише три фази розвитку - **яйце, личинка, імаго**;

II - **комахи з повним перетворенням** (*Holometabola*), які в своєму розвитку мають чотири фази - **яйце, личинка, лялечка, імаго**:

Комахи з неповним перетворенням діляться на чотири надряди: **емфероїдні** - *Epheroidea*; **одонатоїдні** - *Odonatoidea*; **ортоптероїдні** - *Ortopteroidea*; **геміптероїдні** - *Hemipteroidea*.

Надряд колеоптероїдні включає ряд **жуки**, або **твердокрилі** (*Coleoptera*).



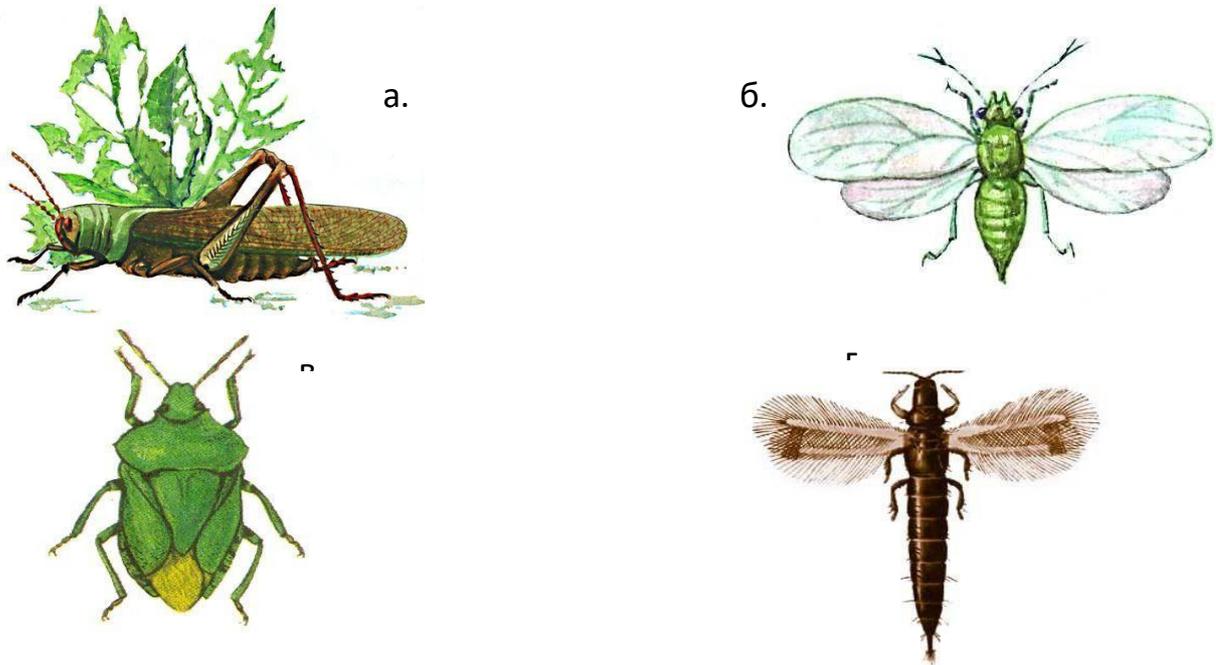
Мал. 3.2 Представники рядів комах з повним перетворенням:

1 – жук (твердокрилі); 2 – пильщик (перетинчастокрилі); 3 – муха (двокрилі); 4 – непарний шовкопряд (лускокрилі) (за Богдановим-Катьковим).

Надряд нейроптероїдні включає ряд **сітчастокрилі** (*Neuroptera*).

Надряд мекоптероїдні включає шість рядів, але господарське значення має чотири: **лускокрилі**, або **метелики** (*Lepidoptera*); **перетинчастокрилі** (*Hymenoptera*); **блохи** (*Aphaniptera*); **двокрилі**, або **мухи** (*Diptera*).

Для кращого ознайомлення з підкласом вищих комах із згаданих рядів детально варто розглянути вісім, серед яких зустрічаються шкідники сільськогосподарських культур. З них чотири ряди комах з неповним перетворенням - **прямокрилі**; **рівнокрилі**, або **хоботні**; **війкокрилі**, або **трипси**; **напівтвердокрилі**, або **клопи** (мал. 3.3); і з повним перетворенням - **твердокрилі**, або **жуки**; **лускокрилі**, або **метелики**; **перетинчастокрилі**; **двокрилі**, або **мухи** (мал. 3.2).

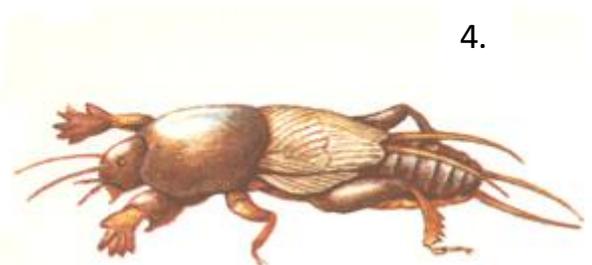
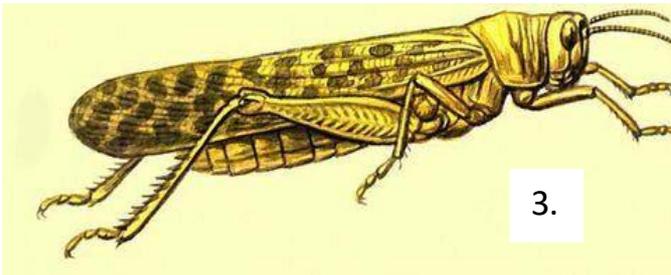
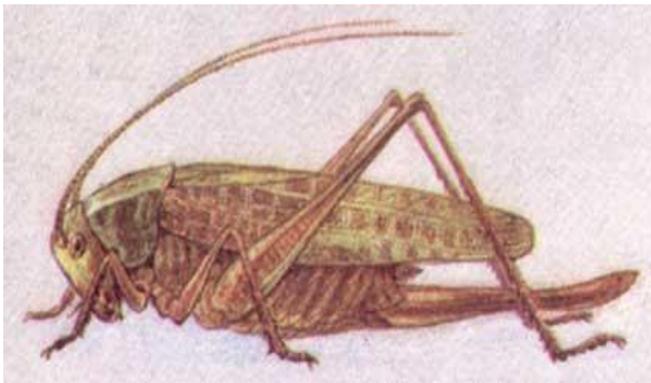


Мал. 3.3 Представники рядів комах з **неповним перетворенням**: а - прямокрилі (сарана), б - рівнокрилі (медяниця, або листоблішка), в - клоп, г - трипс (за Богдановим-Катковим)

Коротка характеристика основних рядів комах

1. **Прямокрилі.** В основному це великі комахи із витягнутим, стиснутим з боків тілом. Голова гіпогнатична, з багаточлениковими вусиками різної довжини і типу, добре розвинутими очима і одним – трьома очками. Ротовий апарат гризучого типу. Передньоспинка крупна, звисає з країв. Крила різнорідні, передні шкірясті і вузькі, перетворені на надкрила; задні ніжні, перетинчасті, складаються віялоподібно по довжині. Іноді крила укорочені або відсутні. Передні ноги бігальні або копальні (у капустянок), задні ноги завжди стрибальні. Церки у них не членисті, у самок розвинутий серповидний яйцеклад. У деяких представників (коники, цвіркуни) розвинуті органи слуху. Відомо більше 20 тис. видів, більшість з яких рослиноїдні, особливо саранові, деякі – хижаки, або мають змішаний тип живлення. Ряд

ділиться на два підряди: довговусі з надродинами коникові і цвіркунові і коротковусі з надродиною саранові (мал. 3.4).



Мал. 3.4 Представники ряду прямокрилі:

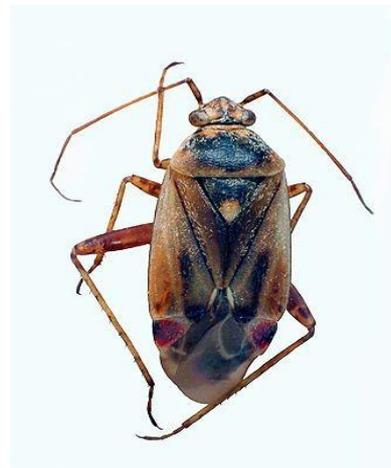
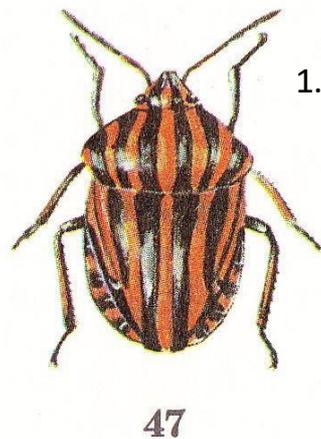
- 1 - білолобий коник;
- 2 - азіатська сарана,
- 3 - степовий цвіркун,
- 4 - капусталянка (за Бей-Бієнком)

2. **Рівнокрилі або хоботні.** Багаточисельний ряд з колюче-сисним апаратом. Хоботок підігнутий під тіло і направлений вниз. Тіло покрите восковими виділеннями у вигляді білого порошку, ниток або щитком. Висмоктують клітинний сік, утворюючи гали і забруднюючи листя та інші частини рослини солодкими виділеннями, переносять вірусні захворювання. До цього роду належать підряд **цикадові** (американські живуть до 17 років, задні ноги стрибаючі, живуть на кущах, деревах, шкідники – розанна цикадка); **листоблішки** (дрібні комахи, що стрибають, деякі наносять велику шкоду – яблунева, грушова медяниця); **білокрилки** (тіло вкрите борошністим пилком, у вологих і затінених місцях створюють скупчення, шкідник – теплична білокрилка); **попелиці** (тіло ніжне, прозорі крила, живуть колоніями, характеризуються чітким поліморфізмом та чергуванням партеногенетичних поколінь з двостатевим. Шкідники – капусталянка, зелена яблунева, бурякова, злакова). Приваблюють мурах солодкими виділеннями); **кокциди** (червиці) та **щитівки** (дрібні, самиці безкрилі і нерухомі. Тіло вкрите восковим нальотом або щитком. Яйця відкладають в яйцевий мішок або під щиток. Виділяють солодкі екскременти. Відомі комоподібна та каліфорнійська щитівки (мал. 3.5).



Мал. 3.5 Рівнокрилі (хоботні): 1 - цикадові; 2 - кокциди; 3 - листоблішки або, медяниці; 4 - білокрилки; 5,6 - попелиці; 7 - щитівка (за різними авторами)

1. Напівтвердокрилі або клопи. Зовні різноманітні комахи. Ротовий апарат колючо-сисного типу у вигляді членистого хоботка, який відходить від передньої частини голови. Крил дві, пари: передні біля основи щільні, а верхня частина перетинчаста, задні - перетинчаста. Середньо-груди мають щиток (у щитників він прикриває більшу частину або все черевце). Перетворення неповне. Живляться соком рослин. Серед них є небезпечні шкідники сільськогосподарських культур: клоп шкідлива черепашка, буряковий, капустияний клопи та ін.(мал. 3.6).



Мал. 3.6. Ряд клопи: 1 – капустияний клоп; 2 – буряковий клоп.

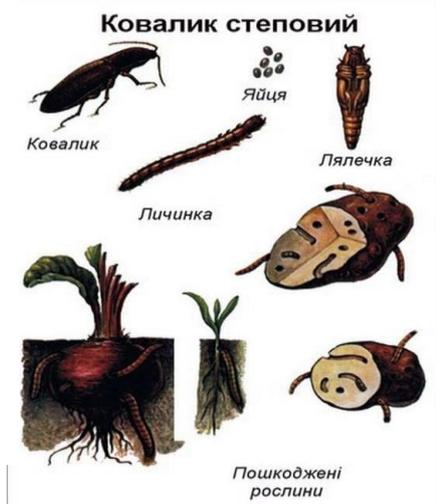
4. **Трипси або війкокрилі.** Дрібні (0,5-5мм) комахи з плоским витягнутим тілом. Ротовий апарат колючо сисного типу. Крил дві пари; вони прямі, вузькі, мають довгу бахрому з війок і спрощене жилкування; Ноги короткі, ходильні; на першому членику лапки знаходиться присмоктувальний пухирець. Перетворення неповне або гіперепіморфоз (надмірне неповне перетворення, яке являє собою ускладнення звичайного неповного метаморфозу - яйце, рухома личинка, нерухома німфа і доросла комаха).



Мал. 3.7. Представники ряду Війкокрилі, або трипси (пшеничний і льонової трипс).

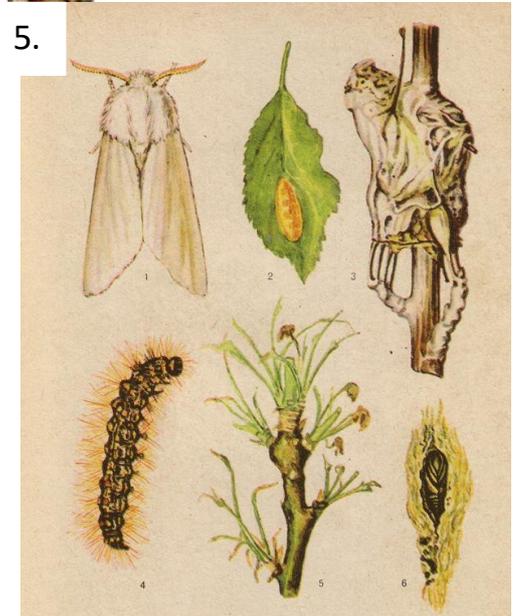
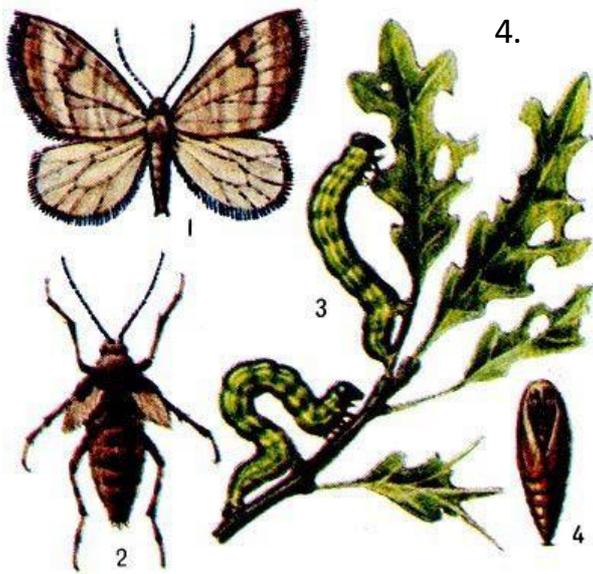
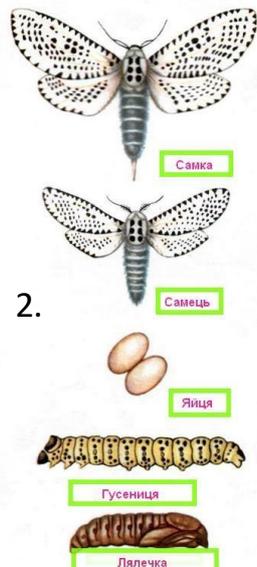
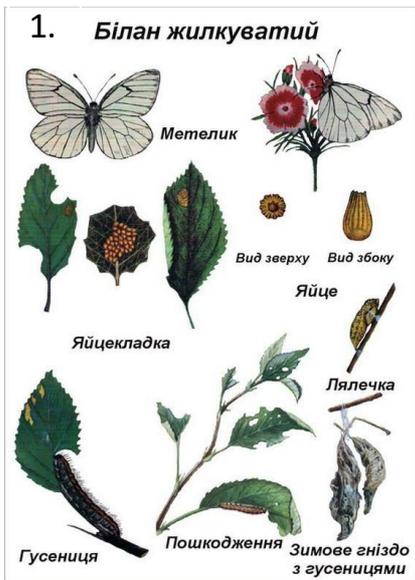
Трипси висмоктують соки з рослин. Таким чином завдають великої шкоди сільськогосподарським культурам. Крім того, вони є переносниками деяких вірусних захворювань рослин. До шкідників сільськогосподарських культур відноситься пшеничний, вівсяний, льонової та інші трипси.

4. **Твердокрилі або жуки.** Дуже, різноманітні за розмірами комахи. Вони мають дві пари крил, з яких передні (верхні) тверді, ущільнені, перетворені в надкрила, а задні (нижні) перетинчасті, служать для польоту, складаються під надкрилами. Ротовий апарат гризучий. Перетворення повне. Личинки червоподібні і камподеподібні з гризучим ротовим апаратом. Лялечка вільна, нерухома, може знаходитись у ґрунті, рослинах. Більшість жуків належать до рослиноїдних: живляться як наземними, так і підземними частинами рослин, завдаючи їм різноманітної шкоди. Але є і хижі (корисні) жуки - божі корівки, жужелиці, які активно знищують шкідливих комах. До ряду жуків входять родини листоїдів, ковааліків, довгоносики, пластинчастовусих та ін. (мал. 3.8).

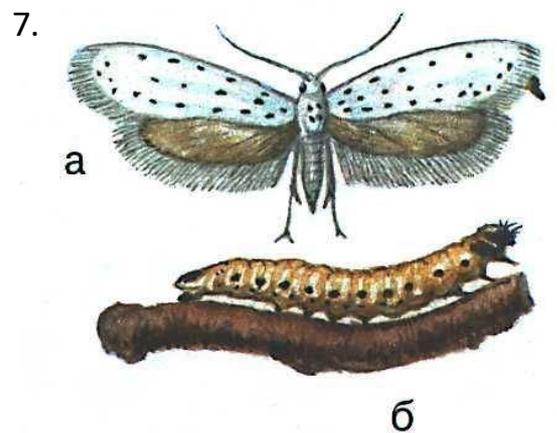


Мал. 3.8 Деякі представники ряду твердокрилі: 1 - степовий ковалик; 2 - колорадський жук; 3 - степовий мідляк.

6. Лускокрилі або метелики. У метеликів є дві пари; перетинчастих крил, вкритих лусочками. Ротовий апарат - у вигляді "хоботка", у стані спокою, згорнутого в спіраль. Хоботок являє собою видозмінені нижні щелепи, точніше, їх зовнішні жувальні лопаті. Хоботок пристосований до висмоктування нектару з квіток. Перетворення повне, личинки - справжні гусениці з трьома , парами грудних ніг і двома-п'ятьма парами .черевних. Ротовий апарат у личинок гризучого типу. Лялечка Покрита. Більшість гусениць - небезпечні шкідники сільськогосподарських рослин (яблунева міль, капустяна й озима совки, білани, золгузка, непарний і кільчастий шовкопряд та ін.) (мал. 3.9).



Мал. 3.9 а Деякі представники ряду лускокрилі: 1 - білан жилкуватий, 2 - червиця в'їдлива, 3 - кільчастий шовкопряд, 4 - зимовий п'ядун, 5 - золотогузка, (За Богдановим-Катьковим).



Мал. 3.9 б Деякі представники ряду лускокрилі: 1 - непарний шовкопряд, 7 - яблунева міль (За Богдановим-Катьковим).

7. Перетинчастокрилі. Представники ряду мають дві пари перетинчастих крил з негустим жилкуванням. Ротовий апарат гризучий або гризучо-лижучий (як у бджолиних - нижня губа і нижні щелепи можуть перетворюватись у хоботок), або тризучо-ріжучий (гедзі). Самки мають справжні яйцеклади або жало. Перетворення повне. Личинки безногі, з добре або слабо розвинутою головою, або ж, як у родини, справжніх пильщиків, мають три пари грудних і 6-8 пар черевних (несправжніх) ніг, лялечка вільна, часто в коконі.

Серед цього ряду є паразитичні види (їздці), хижаки (оси, мурашки) рослиноїдні, які живляться як нектаром квітів (бджолині), так і тканинами рослин (пильщики)

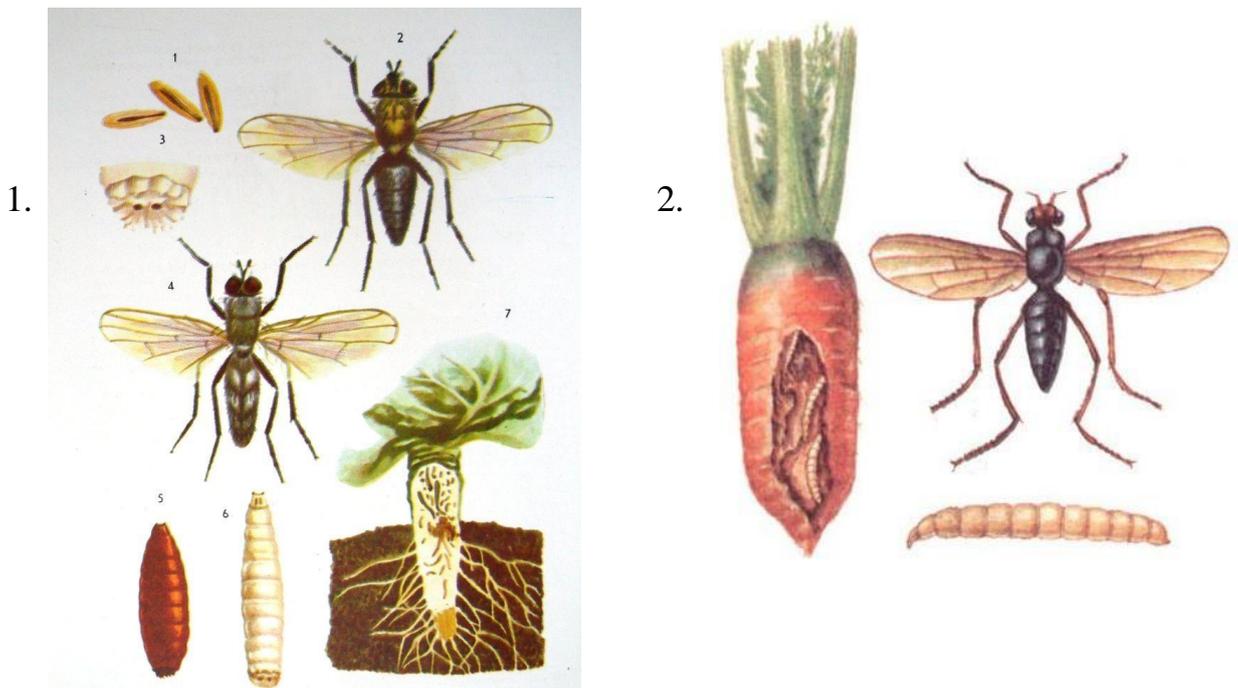
Велике значення мають перетинчастокрилі, яких використовують у біологічному методі боротьби (трихограма, афелинус).



Мал. 3.10 Ріпаковий пильщик, представник ряду перетинчастокрилих.

7. Двокрилі або мухи. Комахи, що характеризуються наявністю тільки однієї пари крил, причленованих до середньогрудей. Ротовий апарат колючо-сисний або лижучий. Перетворення повне, личинки безногі, лялечка - несправжній кокон або пупарій.

Багато двокрилих живляться мертвими рослинними і тваринними організмами і є санітарами; немало паразитичних форм; кровососи - комарі, москіти, гедзі - паразитують у дорослій формі на тваринах і людях.



Мал. 3.11. Представники ряду двокрилих: 1. Літня капустияна муха; 2. – Моркв'яна муха

Паразити комах - мухи тахіни. Корисними хижаками, які знищують шкідливих комах є ктирі та дзюрчалки.

Серед двокрилих багато небезпечних шкідників сільськогосподарських культур: шведська муха, зеленоочка, бурякова мінуюча муха, морквяна, капустияна та інші мухи.

ХІД РОБОТИ

- Завдання:**
1. Ознайомитися з основними систематики та класифікації культурних рослин.
 2. Визначити типи пошкодження рослин шкідниками.
 3. Замалювати і коротко описати основні типи пошкодження рослин шкідниками.

У процесі вивчення і визначення представників рядів комах студент повинен скласти їх порівняльну характеристику за основними ознаками і заповнити таблицю 1.

Таблиця 1

Коротка характеристика основних рядів комах (записи необхідно вести в процесі визначення)

Назва ряду	Кількість крил	Структура крил		Ротовий апарат	Представники		Схематичний малюнок
		передн	заднього		шкідники	корисні	
1. Перетинча стокрилі	2 пари	Перетинчасте	Перетинчасте	гризучий	пильщики	бджоли	

Контрольні запитання:

1. Назвіть основні: ряди комах з неповним перетворенням, вкажіть особливості їх розвитку (перетворення).
2. Назвіть основні ряди комах з повним перетворенням.
3. Які основні систематичні ознаки служать для розпізнавання рядів комах?
4. Назвіть по декілька шкідливих і корисних представників від кожного ряду.

Література:

Основна література

Кава Л.П. Загальна ентомологія: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2023. 324 с

Лікар Я.О., Кава Л.П., Яковлев Р.В. Загальна ентомологія: навчальний посібник. К.: ЦП «Компрінт», 2019. 420 с.

Сільськогосподарська ентомологія в агрономії: назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна, Г. В. Байдик. Л. Я. Сіроус, Л. В. Герман. Житомир: Видавництво «Рута», 2023. 156 с.

Сільськогосподарська ентомологія в ентомологія в агрономії: назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна, Г. В. Байдик. Л. Я. Сіроус, Л. В. Герман. Вид. 4-те, перепроб. і доп. Житомир: Видавництво «Рута», 2023. 200 с.

Матушкіна Н.О. Ентомологія: курс лекцій. Київ, 2020. 111 с. [Електронне видання].

Станкевич С. В., Горновська С. В. Методи виявлення, збору та зберігання комах: навч. посіб. Житомир: Рута, 2022. 140 с.

Станкевич С.В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харків: видавництво Іваненко І. С., 2021. 521 с.

Теорія і технологія прогнозування і прийняття рішень у захисті і карантині рослин : навч. посібник / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна, М. О. Білик та ін. Харків: Видавництво Іваненко І. С., 2021. 269 с.

Атлас хвороб та шкідників. URL: <https://pni.com.ua/атлас-хвороб-ташкідників>.

Ключевич М.М., Вигера С.М., Можарівська І.А., Венгер О.В. Трофічні процеси різновидностей гексапод у плантоекосистемах (фітоценозах). "Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки" - наукове фахове видання Херсонського державного аграрно-економічного університету. 2025. Вип. 143. Частина 1. С. 139-144.

Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. посібник / Станкевич С.В., Кабанець В. М., Немер.ицька Л. В., Журавська І. А. Житомир: Видавництво Рута, 2023. 428 с.

Інтегрований захист рослин: навч. посіб. / Писаренко В.М., Піщаленко М.А., Поспєлова Г.Д., Горб О.О., Коваленко Н.П., Шерстюк О.Л. Полтава, 2020. 245 с.

Станкевич С.В. Ринок пестицидів України : монографія. Харків: Видавництво Іванченко І. С., 2020. 175 с.

Станкевич С. В., Балан Г. О. Технічні засоби застосування пестицидів: навч. посібник. Житомир : ПП Рута, 2023. 188 с.

Стратегія і тактика вирішення проблем здоров'я фітоценозів / С. М. Вигера, М. М. Ключевич, Р. Л. Ковальчук, Чумак П. Я. *Стратегія і тактика вирішення проблем фітоценозів* : збірник праць учасників Всеукраїнської наук.-практ. конф., 6–7 квітня 2023 р. Житомир : Поліський НУ, 2023. С. 20–24.

Рубан М.Б. Сільськогосподарська ентомологія: підруч; К.: Арістей, 2007. 520 с.

Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Ентомологія. підруч.; К: Фенікс, Колобіг, 2013. 344 с.

Сільськогосподарська ентомологія : підруч. / М. Б.Рубан, Я. М. Гадзало ; за ред. Рубана М. Б. Київ : Арістей, 2008. 520 с.

Довідник із захисту рослин /Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін. За ред. М.П. Лісового, К.: Урожай, 1999. 744с.