ЛЕКЦІЯ 3

Тема: Основи загальної ентомології

План

1. Значення комах у природі та у сільськогосподарському виробництві. Корисні та шкідливі комахи.
2. Зовнішня будова тіла комах.
3. Анатомія і фізіологія комах.
4. Біологія комах.

Мета: Вивчити особливості будови та розвитку корисних та шкідливих комах.

Завдання: Дізнатися морфологічну та анатомічну відмінність у тілі комах. Навчитися визначати типи пошкоджень рослин комахами. Уяснити систематику і класифікацію комах. Вивчити екологію комах. Уяснити загальні відомості про кліщі, нематоди і гризуни.

Література:

Закон України «Про захист рослин …» https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/uploaded-files/ObgovorennaProektivDocumentiv/18-09-19-proekt-zu-2-versiya-dlya-saytu-1.pdf

1. Субін В.С., Олефіренко В.І. Інтегрований захист рослин. - К.: Вища освіта, 2004.
2. Захист рослин: Навчальний посібник / В.І.Олефіренко, М.В.Скалій.- К.: Вища освіта, 2007.
3. Байдик Г.В., Білецький Є.М., Білик М.О. та ін.. Сільськогосподарська ентомологія. – К: Вища школа, 2005.
4. https://youtu.be/uRkSsP7iKzg (будова комах)
5. https://youtu.be/IttrMyjzE88
6. https://youtu.be/havj1HcV2vs (перетворення комах)
7. https://www.youtube.com/watch?v=G5cZV4m40fw (засоби індивід. Захисту)

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ЛЕКЦІЇ

1. Значення комах у природі та у сільськогосподарському виробництві. Корисні та шкідливі комахи.

Комахи – група членистоногих, яка більш ніж за 400 млн. років історичного розвитку дала величезне різноманіття життєвих форм, місць заселення і видового складу. Описано більше мільйон видів різних комах, що складає 70–75% усіх видів тварин, які живуть на Землі. Припускають, що комах на Землі мільярди. Ці тварини населяють усі материки від полярних широт до тропічних лісів і пустель, від рівнин до вічних снігів. Комахи займають величезну кількість екологічних ніш – це і життя на інших комахах, і живлення живими або мертвими рослинами, і перебування на тілі або у внутрішніх органах вищих тварин.

Однак, не зважаючи на різноманіття форм, загальною відмінною ознакою цієї групи є наявність трьох пар ніг на грудних сегментах. Звідси й друга назва надкласу – Hexapoda, тобто шестиногі.

Більшість комах наземні форми, багато видів живе в землі. Деякі в прісних водах, окремі – в морях.

Комахи беззаперечно приносять користь, як запилювачі рослин; деякі види виробляють речовини (мед, віск, шовк, природні фарби), які використовуються людиною як харчові продукти та сировина для промисловості. Більшість видів комах - фітофаги, є всеїдні (таргани), копрофаги (гнойовики), та групу корисних з господарської точки зору комах, складає велика кількість хижаків і паразитів комах-шкідників (до них належать їздці, паразитичні оси та сонечка), кровосисні (комарі, воші, блохи) майже всі комахи роздільностатеві.

Людина ще з давніх часів потерпала від комах, більшість з яких має величезну здатність до розмноження. Комах слід вважати найсерйознішими конкурентами людини щодо їжі та промислової сировини, тому що вони живляться тими ж самими природними продуктами, що й людина. Крім того, чимало комах здатні спричиняти велику шкоду нашому здоров’ю. Багато

комах – шкідники сільського та лісового господарств, окремі – переносники збудників хвороб і паразитів людини, тварин та рослин або самі є паразитами.

Однак не всі комахи шкідливі. Серед них багато і корисних, таких як бджоли, які дають нам цінний продукт – мед і опилюють рослини. До обпилювачів належать також деякі оси, мухи і жуки.

Наука, що вивчає комах називається *ентомологією.*

2. Зовнішня будова тіла комах.

Комахи – клас тварин типу членистоногих. Тіло (довж. 0,2 мм – 33 см) вкрите твердою кутикулою (що являє собою зовнішній скелет до якого з середини кріпляться м'язи). Комахи відрізняються від хребетних тварин, які мають внутрішній кістовий або хрящовий кістяк. Іншою особливістю комах є поділ тіла на сегменти, які обєднані в три відділи: головний (голова), грудний (груди) і черевний (черевце).

На голові розміщені пара членистих вусиків (антени), ротові придатки, органи зору (складні очі і очка);

на грудях – кінцівки (3 пари членистих ніг і 1-2 пари крил);

на кінці черевця – статеві й хвостові придатки (церки), іноді жало.

Основними частинами **ротових органів** є парні верхні і нижні щелепи, непарна нижня губа і пластинка, що прикриває їх зверху – верхня губа.

Типи ротових органів комах:

Гризучі – пристосовані для споживання твердої їжі і відгризання частин рослини, а також для поїдання органічних решток рослин і тваринної їжі при хижацькому способі живлення. Верхні щелепи великі гострі особливо у хижаків. (жуки, таргани, пильщики, бабки прямокрилі і личинки більшості комах).

Сисні – характерний довгий порожнистий хоботок, призначений для всмоктування рідкої їжі в утворений з зовнішніх лопатей нижніх щелеп (метелики).

Колюче – сисні – верхні і нижні щелепи перетворилися у чотири колючі щетинки. Особливістю є те, що спочатку проколюють, а потім висмоктують клітинний сік (попелиці і клопи).

Груди комах складаються з сегментів: передньогруди, середньогруди, задньогруди. Кожен сегмент несе по одній парі ніг. Будова ніг залежить від способу життя комахи. Ноги складаються з п'яти частин: до грудей кріпиться тазик, за ним – вертлюг, долі стегно, гомілка і лопатка. На останньому сегменті кріпиться два кігтики.

На середньо- і задньогрудях зазвичай є по одній парі крил. (Якщо крил одна пара, як у мух і комарів, то вони розміщені на середньогрудях). Опорний скелет крила утворений трубкоподібними потовщеннями – повздовжніми і поперечними жилками. Жилки поділяють крила на частини (комірки). Крила розрізняють за величиною (розмірами), жилкуванням і твердістю (тверді, шкірясті (пергаментні) і перетинчасті). У метеликів вкриті лусочками.

Черевце – у дорослої комахи воно без ніг, але на ньому може бути яйцеклад або жало (модифікований яйцеклад). На кінці черевця можуть бути подовжені парні придатки (церки) поширені у коників і личинок жуків жужелиць.

3. Анатомія і фізіологія комах

Шкіряний покрив комах – складається з кутикули, гіподерми і базальної перетинки. Кутикула просочена хітином (стійкою речовиною, що не розчиняється у лугах та органічних розчинниках. Виконує захисну функцію від несприятливих зовнішніх впливів, перешкоджає випаровуванню води. Похідними шкірних покривів є різні придатки – шипики, волоски, щитинки, лусочки і залози (воскові, прядильні і пахучі). Забарвлення комах залежить від наявності пігментів в шкірних покривах.

М'язова система – складається із скелетних і внутрішніх м'язів. Найсильнішу мускулатуру має грудний відділ, до якого прикріплюються ноги і крила.

Травна система починається ротовою порожниною, в яку виходять протоки слинних залоз. Травний канал складається з трьох відділів: передньої, середньої і задньої кишки; довжина і об'єм його залежать від виду їжі та її поживності. Органи виділення – мальпігієві судини.

Механічна переробка їжі у гризучих комах відбувається за допомогою ротового апарату і м'язового шлунку. У сисних і колюче – сисних її нема. Їжа в ротовій порожнині зазнає дії слини, яку виділяють слинні залози. Ферменти слини перетворюють крохмаль на глюкозу. В середній кишці проходить подальша ферментація білків і жирів і вуглеводів під дією травних ферментів. Для деяких комах (клоп черепашка) характерне позакишкове травлення. Ферменти, які є в слині вводяться в зернівку шляхом проколу хоботком, таким чином змінюється біохімічний склад зерна. Багато поживних речовин виводяться неперетравленими, що пояснює ненажерливість багатьох комах.

Кровоносна система незамкнена, функцію серця виконує спинна судина, функцію крові – гемолімфа. Кров комах найчастіше забарвлена в жовтуватий або зеленуватий колір.

Нервова система побудована за типом нервового ланцюжка; центральна нервова система – складається із парних нервових вузлів і має відділи: мозковий ганглій (головний мозок), підглотковий ганглій, сегментарні ганглії черевного ланцюжка.

Органи чуття комах дуже різноманітні. У шкірі є волосинки або інші утворення, всередині яких знаходиться чутлива структура – рецептор, з'єднана з нервовою системою. Різні рецептори чутливі до механічних подразнень (органи дотику), коливань повітря (органи слуху) чи ґрунту, температури тощо.

Органи чуття розміщені на різних ділянках тіла: на вусиках, ногах, придатках. Слух розвинений не у всіх комах і органи слуху містяться на різних частинах тіла. Вони сприймають сигнали, що подаються особинами свого виду, вловлюють звуки, які надходять з навколишнього середовища в діапазоні від інфразвуку до ультразвуку. Хімічне чуття призначене для

сприймання запаху і смаку. Органи нюху містяться переважно на вусиках. Механічне чуття - це дотикові рецептори, розташовані по всьому тілу. Поведінка комах складається з безумовних і умовних рефлексів. Безумовні рефлекси - це природні рефлекси, успадковані від батьків. Наприклад, гусениці багатьох метеликів перед заляльковуванням утворюють кокон, горохова зернівка -- вигризає в зерні отвір. Умовні рефлекси виробляються протягом життя і можуть зникати. Комахи, як правило, двостатеві, тобто мають самців і самок і розмножуються яйцями або живонародженням (попелиці).

Рецептори нюху розташовані переважно на вусиках, рецептори смаку – на ротових органах чи ін. частинах тіла. У мухи рецептори смаку – маленькі волоски на передніх ніжках. Ці волоски зв’язані нервами з ін. чати снами тіла, а головне з хоботом.

Коли муха наштовхується на субтракт, який відчувають її кінцівки, а нервова система встановлює, що він істинний, тваринка витягує хоботок і починає харчуватись. Крім цих чутливих волосків, на кінцях кінцівок мухи є маленькі подушечки, які містять залози, що утворюють липкі речовини. За допомогою цих речовин комаха прикріплюється до будь-якої поверхні. Кінцівки деяких комах містять шипи, клешні, виступи, які позволяють їм прикріплятись до рослин і тварин, забезпечуючи харчування та успішне існування в складних умовах зовнішнього середовища.

Складні фасеточні очі значно відрізняються від звичайних очей ін. тварин. Кожне око складається з багатьох малих сприймаючих світло фасеток. Що називаються оматідіями. На зовнішньому краї цих структур розміщені дуже тонкі лінзи. В кожному оці є біля 10 тис. оматідій.

Осі кожної з фоторецепторних одиниць розміщені під невеликим кутом один до одного і сприймають джерело світла кожен в своїй, трохи інакшій площині. Коли об’єкт знаходиться між джерелом світла і оком, вся інформація від окремих одиниць об’єднуються і утворюється картина об’єкта. Таке око може бачити об’єкт, що рухається в будь-якому напрямку

недалеко від тварини. Наявність у комах 2 очей дає можливість оцінювати і відстань до об’єкта. Крім цього, багато комах може розрізняти різні кольори.

Наприклад, медоносна бджола розрізняє всі ті кольори (окрім червоного). Що й людина, проте, на відміну від людини, вона розрізняє й ультрафіолетове забарвлення. Все це забезпечує можливість швидкого виявлення небезпеки і своєчасного її уникнення комахами, що й призвело до значного їх поширення на земній кулі.

*4. **Біологія комах***

Найдревніші примітивні (безкрилі) комахи з’явилися 350–400 млн років тому у девонському періоді. Крилаті – 280–350 млн років тому. Комахи – дуже різноманітні істоти. Вони відрізняються не лише зовнішнім виглядом, але й особливостями біології, індивідуальним розвитком, типами перетворення, засобами пристосування до навколишнього середовища, турботою про нащадків.

Життя своє комахи починають з яєць, вигляд і форма яких дуже різноманітні. Відкладають яйця також по-різному: поодинці, групами, відкрито, зануреними в субстрат або різним чином вкритими. Місце відкладення яєць може бути поверхня листків рослин (метелик золотогуз) або пагонів, стебел (кільчастий шовкопряд) рослин. Заглиблюють у тканини рослин (стеблові хлібні пильщики). На грунт відкладає яйця капустяна муха, а у грунт – саранові. Якщо яйця не зимують, то ембріональний розвиток триває недовго – від кількох днів до двох – трьох тижнів.

Різноманіття форм яєць і засобів їх відкладання дозволяє навіть визначати деякі групи комах до роду і виду. У яйці відбувається ембріональний розвиток комах, внаслідок чого утворюється личинка. Личинка тим чи іншим способом виходить з яйцевої оболонки. Вона живиться і росте, але росте лише під час линяння.

Перетворення личинки на дорослу комаху називається метаморфозом. Існує два основних типи розвитку – неповний і повний. У комах з неповним

перетворенням три фази розвитку з яєць виходять личинки, зовні схожі на дорослих особин, вони не мають лише статевої системи і мають тільки зачатки крил. Під час линьок личинки ростуть і, оминаючи стан лялечки, перетворюються на дорослу комаху.

При повному перетворенні комаха спочатку перетворюється на лялечку, а потім на дорослу особину. Існує три основні типи лялечок: *відкриті* (придатки: вусики, ноги і крила, хоч і притиснуті до тіла, але чітко виражені), *покриті* (придатки тіла майбутньої комахи притиснуті до тіла і вкриті разом з тілом твердою оболонкою), *закриті* (відкрита лялечка, яка міститься у несправжньому коконі або пупарії, вкрита затверділою не скинутою шкіркою скинутою при останній линьці). Колір червонувато – бурий, темно – бурий, чорнуватий. Кокони можуть бути з павутинних ниток, або рослинних решток чи частинок грунту.

Перед перетворенням на **лялечку** личинка може утворювати кокон з шовку, як у прядивних; лялечки денних метеликів частіше нічим не прикриті. Інші комахи напередодні утворення лялечки шукають які-небудь схованки: щілини під корою, згорнуте листя, закопуються в землю. У багатьох комах лялечки нерухомі. Лялечки комарів добре плавають, а лялечки золотоочок повзають. Під покриттями лялечки відбуваються складні перетворення, внаслідок яких утворюються органи дорослої комахи.

Розмноження у більшості комах супроводжується паруванням та заплідненням і пов’язане з участю двох статей. Однак комахам притаманні й інші *способи розмноження* – живонародження, партеногенез (без запліднення), педогенез і поліембріонія. Плодючість комах залежить в основному від умов навколишнього середовища. Цикл розвитку комахи, починаючи з фази яйця (у живородних – з личинки) і закінчується дорослою фазою комахи, що досягла статевої зрілості, називається генерацією (поколінням). Різні види комах можуть давати 1 – 20 поколінь.

У дорослих комах часто спостерігається статевий диморфізм, а в ряді випадків і поліморфізм. Диморфізм – виражений у будові вусиків, розмірів

тіла і крил, наявності розвинутого яйцекладу. Наприклад: булава вусиків у самців хруща більша ніж у самок. У деяких самців шовкопряда вусики – перисті, а у самок – пиловидні. Крила у самки зимового п'ядуна майже відсутні, а у самців розвинуті.

Наявність у одного і того ж виду трьох і більше морфологічних різниць виражає – поліморфізм. Найпоширеніший тип поліморфізму – *статевий*, притаманний суспільним комахам (бджолам, мурахам, осам, термітам). Інший тип поліморфізму можна назвати екологічним, бо виникає він під впливом зовнішнього середовища. Прикладом *екологічного* поліморфізму є сезонний поліморфізм. Однією із форм є ступінь розвитку крил. Представники одного і того ж виду можуть мати декілька форм – двокрилу, короткокрилу і безкрилу. Це насамперед найбільш стародавні і примітивні первиннобезкрилі, у предків яких ніколи не було крил. Ці комахи представлені 4 рядами: безвусі *(Protura)*, стрибохвістки *(Collembola)*, розсохаті *(Diplura)* та щетинохвістки *(Thysanura)*. Стрибохвістки цікаві тим, що широко розповсюджені по всьому світу і далі за інших комах проникають в Арктику і високогір'я.

Комахи, яких систематики об'єднують у надряді тарганоподібних (таргани, терміти, богомоли), за способом життя і зовнішньо не схожі, але мають спільних предків, які жили на Землі приблизно 350 млн років тому. Найдревніші і найпримітивніші з них таргани *(Blattoptera)*. З 4 тис. видів тарганів, які не лише докучливі супутники людини, а інші живуть у дикій природі в найрізноманітніших місцях.

Терміти *(Isoptera)* суспільні комахи з виразним поліморфізмом. За своєю поведінкою та способом життя вони ближчі до бджіл та мурах, але істотно відрізняються від них морфологічно. Своїми міцними щелепами терміти здатні перетерти все що завгодно, чим дуже шкодять в місцях свого пробування.