

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ім. І.І. ШМАЛЬГАУЗЕНА**

**ПРОГРАМА**

Вступного іспиту до аспірантури  
за спеціальністю 03.00.24 - ентомологія

Київ - 2002

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Вченою радою Інституту зоології  
ім. І.І. Шмальгаузена НАН України  
від 21.05.02 р. протокол № 4

## ПРОГРАМА

вступних іспитів в аспірантуру Інституту зоології НАН України  
із спеціальності 03.00.09 – ентомологія

### ВСТУП

Місце комах в системі тваринного світу. Загальні характеристики типу Arthropoda, підтипу Tracheata, класів Chilopoda, Diplopoda, Paucipoda, Symphyla. Основні риси подібності та відмін представників двох класів комах – Покритощелепних, або Entognatha та Відкритощелепних, або Ectognatha (Insecta). Короткий нарис історії розвитку ентомології. Досягнення українських ентомологів. Основні наукові та просвітні ентомологічні установи України.

### ЗАГАЛЬНА ЕНТОМОЛОГІЯ

#### МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОМАХ

**Покриви тіла.** Гіподерма (епідерміс) – будова та функції. Гіподермальні залози. Кутикула, її формування та шари (епікутикула, прокутикула). Похідні кутикули: щетинки, волосини, лусочки тощо. Пігменти кутикули та гіподерми.

**Опорно-рухова система.** Тагми тіла: голова, груди і черевце. Морфофункціональна спеціалізація тагм. Склерити та мембрани. Поняття про екзо- та ендоскелет.

**Голова та її додатки.** Будова головної капсули та її особливості у Entognata та Ectognata. Антени, їх будова та функції у різних комах. Ротові органи: верхня губа, верхні та нижні щелепи, нижня губа, гіпофаринкс. Типи ротових органів (гризучі, гризучо-лижучі, сисні, колючо-сисні, ріжучо-сисні, лижучо-сисні тощо).

**Груди та їх додатки.** Загальний план будови передньо- середньо- та задньогрудей. Поняття про тергіт, стерніт та плейрит. Будова та типи ніг. Механізми бігу, плавання, риття тощо за допомогою грудних кінцівок. Будова крил та її основні особливості у різних рядів комах. Жилкування крила, основні поздовжні та поперечні жилки.

**Черевце.** Сегментарний склад черевця та його додатки у різних груп комах: грифельки, церки, зовнішні статеві органи, яйцеклади, жало тощо.

**Травна система.** Відділи травної системи: передротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, середня кишка та її пілоричні вирости, задня кишка, ректальний міхур. Слинні залози та їх значення у травленні. Позакишкове травлення у різних комах та його механізми.

**Порожнина тіла (міксоцель) та кровоносна система.** Загальний план будови кровоносної системи. Особливості будови та функціонування серця. Кровообіг. Склад гемолімфи та її функції.

**Видільні (екскреторні) органи.** Мальпігієві судини, їх будова, типи та функціонування. Ректальні сосочки. Особливі органи виділення (видільні трубки попелиць тощо).

**Дихальна система.** Будова трахей, повітряних мішків і трахеїд. Дихальця. Трахейні зябра. Механізми дихання трахеями та трахейними зябрами. Дихання через покриви тіла.

**Нервова й ендокринна системи та органи чуття.** Головний мозок, його будова (прото-, дейто- та тритоцеребрум) та функції. Олігомеризація гангліїв черевного нервового ланцюжка та її значення в різних систематичних групах. Стомодеальна частина нервової системи. Типи нейронів комах. Особливості передачі нервового збудження в різних типах синапсів.

**Нейросекреторні клітини:** будова, розміщення в організмі комах.

**Ендокринні залози:** кардіальні та прилеглі тіла, протаракальні залози. Гормони: ювенільні, екдізон тощо. Феромони – праймери та релізери.

**Сенсили:** будова, різноманітність та принцип дії. Механорецептори: пропріорецептори, хордотональні органи, джонстонів орган тощо. Термо- та гігрорецептори. Тимпанальні органи. Дистантні (нюхові) та контактні (смакові) хеморецептори. Поняття про репеленти та атрактанти.

**Органи зору.** Поняття про складні (фасеткові) очі, латеральні та дорсальні очки. Загальний план будови фасеткового ока. Оматидій та його складові: світлозаломлюючий, світлочутливий та світлоізолюючий апарати. Світлочутливі пігменти. Апозиційні та суперпозиційні очі. Зоровий аналізатор. Мозаїчний зір. Розпізнавання комахами кольорів, форм предметів і встановлення відстані до них. Орієнтація за сонцем і поляризованими ділянками неба.

**Статева система.** Жіночі статеві органи: яєчники, яйцепроводи, додаткові залози, сім'яприймачі, піхва, яйцеклад. Чоловічі статеві органи: сім'яники, сім'япроводи, додаткові залози, сім'явивідний канал, органи копуляції.

**Розмноження та розвиток.** Розвиток і дозрівання яйцеклітин та сперматозоїдів. Яйцеві оболонки. Запліднення (сперматофорне та внутрішнє). Яйценонародження та вихід личинки з яйця. Ембріонізація розвитку. Яйцеживонародження та справжнє живонародження у комах і пов'язані з цим відповідні зміни статевої системи самки ("матка", трофічні залози тощо). Феромони комах. Партеногенез у комах.

**Постембріональний розвиток.** Анаморфоз та епіморфоз у комах. Особливості процесів росту. Линяння: його роль, механізми та нейрогормональна регуляція. Уявлення про фази і стадії розвитку та фізіологічний вік. Основні типи метаморфозу (архіметаболія, геміметаболія, голометаболія) та їх адаптивне значення. Основні морфологічні типи личинок, німф та лялечок.

## ПОВЕДІНКА ТА ЕКОЛОГІЯ КОМАХ

**Поведінка комах.** Уявлення про безумовні рефлекси, інстинкти та умовні рефлекси. Співвідношення цих реакцій у поведінці комах. Спілкування комах за допомогою оптичних, звукових і тактильних подразників.

Поведінкові реакції, спрямовані на здійснення основних життєвих функцій: розмноження, живлення, дихання, захист від ворогів тощо. Форми піклування про нащадків. Сім'ї соціальних комах як унікальний спосіб існування виду. Форми соціальної поведінки.

**Екологічні особливості комах.** Поняття про екологічну нішу як наслідок взаємодії популяції та сукупності екологічних факторів в екосистемі. Підтримання гомеостазу популяції. Пристосування комах до наземно-повітряного, ґрунтового та водяного середовищ існування. Адаптації до інших живих організмів як середовища існування. Життєві форми.

Частота чергування життєвих циклів як засіб найефективнішого використання ресурсів довкілля. Моновольтинні та полівольтинні види. Багаторічні життєві цикли. Пристосування до періодичних змін інтенсивності факторів (добові, сезонні та багаторічні ритми; циркадні ритми). Діапауза, її види та адаптивне значення.

Географічне поширення комах. Ареал та його типи. Космополітичні та ендемічні види. Проблема співвідношення географічного поширення та зонально-ландшафтного розподілу видів. Поняття про біоти та біоми. Сучасне зоогеографічне районування суходолу. Основні ентомологічні характеристики Палеарктичної, Неарктичної, Неотропічної, Орієнтальної, Афротропічної та Австралазійської областей.

**Роль комах в екосистемах.** Біорізноманітність комах – необхідна умова підтримки гомеостазу наземних та прісноводних біогеоценозів. Комахи як компоненти ланцюгів живлення. Значення комах як деструкторів та ґрунтоутворювачів. Комахи як фактор еволюції наземних рослин (фітофаги, запилювачі, переносники збудників захворювань тощо).

**Біологічні основи охорони комах.** Збереження природних екосистем як необхідна умова охорони біорізноманіття комах. Спрямований захист окремих видів та їх комплексів: створення заповідних територій різного рангу, зокрема мікрозаповідників, тимчасове чи постійне обмеження певних видів господарської діяльності тощо. Поняття про Міжнародну Червону книгу та Червону книгу України. Критерії внесення видів до червоних книг. Комахи Червоної книги України.

## СИСТЕМА КОМАХ

### **Клас Покритощелепні (Entognatha)**

Загальна характеристика. Особливості будови та розвитку, поширення та видова різноманітність рядів Безвусикових (Protura), Ногохвісток (Collembola або Podura) та Двохвісток (Diplura). Викопні представники класу.

### **Клас Відкритощелепні (Ectognatha, або Insecta)**

Загальна характеристика. Принцип поділу на підкласи.

#### **Підклас Первиннобезкрилі (Apterygota)**

Загальна характеристика. Особливості будови та розвитку, поширення та видова різноманітність рядів **Махіліди (Machilida)** та **Лускатки (Thysanura)**.

#### **Підклас Крилаті (Pterygota)**

Загальна характеристика. Принципи поділу підкласу на надрядові таксони у різних варіантах системи комах.

Надряд **Ефемероїдні (Ephemeroidea)**. Загальна характеристика.

Ряд **Одноденки (Ephemeroptera)**: особливості будови та розвитку, поширення, представники. Життєві форми преімагінальних фаз як адаптації до умов різних типів прісних водойм.

Надряд **Трипсоїдні (Thysanopteroidea)**. Загальна характеристика.

Ряд **Трипси (Thysanoptera)**. Особливості будови та розвитку. Життєві форми, поширення, практичне значення.

Надряд **Одонатоїдні (Odonatoidea)**. Загальна характеристика.

Ряд **Бабки (Odonata)**. Унікальні особливості імаго (чотиримоторний політ та вторинні статеві залози самців). Пристосування наяд до водного середовища. Адаптації до хижацтва. Життєві форми, видова різноманітність, поширення. Основні родини з підрядів *Різнокрилі (Zygoptera)* та *Різнокрилі (Anisoptera)*.

Надряд **Тарганові (Blattoptera)**. Особливості будови, різноманітність живлення та способів життя. Синантропні види тарганів, їх санітарно-епідеміологічне значення.

Ряд **Богомолові (Mantodea)**. Специфічні риси будови як підстерігаючих хижаків. Поширення, різноманітність.

Ряд **Терміти (Isoptera)**. Риси пристосувань до соціального способу життя: будова гнізда, структура сім'ї, касты (матки, самці, робітники, солдати). Мутуалістичні кишечні джгутикові та їх участь у травленні термітів. Поширення термітів, їх роль у природі як деструкторів; практичне значення.

Ряд **Паличники (Phasmatodea)**. Загальна характеристика та риси спеціалізації до фітофагії та життя на дерев'янистій рослинності. Різноманіття та поширення.

Ряд **Прямокрилі (Orthoptera)**. Загальна характеристика, життєві форми, видове різноманіття. Підряди *Довговусі (Dolichocera)* та *Коротковусі (Brachycera)*. Основні родини та представники. Проблема утворення гуртів саранових та їх міграції. Основні багатоклітинні шкідники рослинництва серед прямокрилих.

Ряд **Шкірястокрилі, або Вуховертки (Dermaptera)**. Особливості будови та життєвих циклів; поширення та різноманіття.

Ряди **Веснянки (Plecoptera)**, **Ембії (Embioptera)**, **Грилоблатиди (Grylloblattida)**, **Гемімериди (Hemimerida)**, **Зораптери (Zoraptera)**. Короткі характеристики та представники.

Надряд **Геміптероїдні (Hemipteroidea)**. Загальна характеристика.

Ряд **Сіноїди (Psocoptera)** як вихідна група геміптероїдних. Життєві форми сіноїдів.

Ряди **Пухоїди (Mallophaga)** та **Воші (Anoplura)** як тварини, адаптовані до ектопаразитизму. Порівняльна характеристика рядів. Воші – паразити людини та свійських тварин та переносники збудників захворювань.

Ряд **Рівнокрилі (Homoptera)** як спеціалізовані споживачі соків рослин. Приклади складних життєвих циклів з чергуванням морфологічно відмінних поколінь і статевого та партеногенетичного способів розмноження (гетерогонія). Підряд **Цикадові (Cicadinea)**: особливості будови німф як мешканців ґрунту та імаго – рухливих жителів надземних частин рослин. Органи цвірчання та слуху. Підряд **Листоблішки (Psyllinea)**: характерні риси будови. Підряд **Білокрильці (Aleyrodinea)**: особливості будови та розвитку (гіперморфоз). Підряд **Попелиці (Aphidinea)**: характеристика та найбільш небезпечні для культурних рослин України види. Підряд **Кокциди (Coccinea)**: особливості життєвого циклу як малорухомих тварин; статевий диморфізм та відміни в онтогенезі самців (голометаболія) і самок (гіперморфоз). Лаковий червець. Рівнокрилі – переносники збудників вірусних захворювань рослин.

Ряд **Напівжорсткокрилі, або Клопи (Hemiptera, або Heteroptera)**. Особливості будови та розвитку. Життєві форми наземних та водяних видів. Основні родини. Клопи – шкідники культурних рослин, кровососи людини та тварин, переносники збудників захворювань.

Надряд **Колеоптероїдні (Coleopteroidea)**. Загальна характеристика.

Ряд **Жорсткокрилі, або Жуки (Coleoptera)**. Морфологічні особливості та розвиток. Різноманітність життєвих форм. Основні родини підрядів **Хижих (Adephaga)** та **Різноїдних (Polyphaga)**. Найпоширеніші в Україні та практично важливі види. Представники підряду **Віялокрильців (Strepsiptera)** як приклад високоспеціалізованих паразитів. Поняття про гіперметаморфоз.

Надряд **Невроптероїдні (Neuropteroidea)**. Загальна характеристика.

Особливості будови, розвитку та життєві форми рядів **Сімчастокрилих (Neuroptera)**, **Верблюдок (Raphidioptera)** та **Великокрильців (Megaloptera)**. Характерні представники фауни України.

Надряд **Меконтероїдні (Mecopteroidea)**. Загальна характеристика.

Ряд **Скорпіонові мухи (Mecoptera)**. Особливості будови та розвитку, поширення та видова різноманітність.

Ряд **Волохокрильці (Trichoptera)**. Особливості будови та розвитку як амфібіонтних організмів. Життєві форми, поширення та видова різноманітність.

Ряд **Лускокрилі, або Метелики (Lepidoptera)**. Особливості будови та розвитку, життєві форми, поширення та видова різноманітність. Найголовніші родини метеликів. Значення лускокрилих як запилювачів та фітофагів. Найбільш небезпечні види – шкідники лісових порід та культурних рослин, продовольчих запасів, хутрових виробів тощо.

Ряд **Перетинчастокрилі (Hymenoptera)**. Особливості будови та розвитку. Життєві форми та різноманітність основних родин підрядів *Сидячочеревних (Symphyta)* та *Стебельчасточеревних*, або *Жалячих (Apocrita, або Aculeata)*. Особливості соціального способу життя у складчастокрилих ос, бджіл та мурашок. Роль перетинчастокрилих в природі та господарстві людини.

Ряд **Двокрилі (Diptera)**. Особливості будови та розвитку. Життєві форми та різноманітність основних родин підрядів *Довговусі (Symphita)*, *Прямошовні (Orthorrhapha)* та *Круглошовні (Cyclorrhapha)*. Роль двокрилих в природі та господарстві людини. Двокрилі – паразити. Кровососи та переносники збудників захворювань людини та свійських тварин.

Ряд **Блохи (Aphaniptera або Siphonaptera)**. Особливості будови та розвитку як спеціалізованих кровососів та ектопаразитів. Блохи – переносники збудників захворювань людини та свійських тварин.

## ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК КОМАХ

Гіпотези про виникнення Entognatha та Ectognatha. Сапробіонтність в ґрунті як спосіб життя первинних комах. Час появи в палеонтологічному літописі представників обох класів комах.

Гіпотези про виникнення крилатих комах.

## ПРИКЛАДНА ЕНТОМОЛОГІЯ

Значення комах в господарській діяльності людини та для її здоров'я. Основні напрямки прикладної ентомології.

**Сільськогосподарська та лісова ентомологія.** Формування комплексів шкідників в агроценозах і лісових насадженнях. Місцеві та адвентивні види потенційно шкідливих комах. Багатоїдні (поліфаги) та спеціалізовані (оліго- та монофаги) шкідники. Основні шкідники культурних рослин та лісових насаджень в Україні. Особливості ентомокомплексів шкідників закритого ґрунту та ботанічних садів. Біологічні основи засобів боротьби зі шкідниками культурних рослин, лісових насаджень та продовольчих запасів.

**Медична та ветеринарна ентомологія.** Шкода, яку комахи спричиняють здоров'ю людини та тваринництву. Основні паразитарні захворювання людини та свійських тварин, які спричиняють комахи. Шкода від кровосисних комах (втрати продукції тваринництва, алергічні явища тощо).

**Комахи** – переносники збудників захворювань. Механічні та специфічні переносники. Поняття про трансмісивні захворювання та їх природні осередки. Основні захворювання людини та свійських тварин, які переносять комахи. Біологічні основи основних засобів боротьби зі синантропними, кровосисними та паразитичними комахами. Попередження поширення трансмісивних захворювань.

**Технічна ентомологія.** Мета та завдання технічної ентомології. Біологічні основи бджолярства та шовківництва; їх основні продукти.

## ЛІТЕРАТУРА

### ОСНОВНА:

Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г., Зоологія безхребетних (у трьох книгах). Підручник для студентів біологічних спеціальностей університетів. Книга 2. – К.: Либідь, 1996.

Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. Учебник для студентов университетов и сельскохозяйственных вузов. – М.: Высшая школа, 1980.

Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. Учебник для студентов биологических специальностей университетов. – М.: Агропромиздат, 1986.

Международный кодекс зоологической номенклатуры. Издание третье. Принят XX Генеральной ассамблеей Международного союза биологических наук. – Л.: Наука. 1988.

Международный кодекс зоологической номенклатуры. Издание четвертое. – С.-Пб.: Наука. 2000.

Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. – М.: Мир, 1985.

Тыщенко В.П. Физиология насекомых. Учебник для студентов биологических специальностей университетов. – Москва: Высшая школа, 1986.

Червона книга України. – К., 1994.

Чернышев В.Б. Экология насекомых. Учебник для студентов биологических специальностей университетов. – М.: Издательство МГУ, 1996.

### ДОПОМІЖНА:

Абуладзе К.И. и др. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1982.

Бегека А.Д., Злотін О.З., Бойчук Ю.Д. та ін. Лабораторні культури комах. Навчальний посібник. – Харків: Видавництво ХДПУ, 1996.

Гинецинская Т.А., Добровольский А.А., Частная паразитология. В 2-х тт. – М.: Высшая школа, 1978.

Дербенева-Ухова В.П. Руководство по медицинской энтомологии. – М.: Медицина, 1974.

Историческое развитие класса насекомых / Под ред. Родендорфа Б.Б. и Расницына А.П. / Труды Палеонтологического института, т. 178 – М.: Наука, 1980.

Поспелов С.М. и др. Защита растений. Учебник для студентов сельхозинститутів. – М.: Агропромиздат, 1986.

Сокол А.С., Овчаренко П.А., Галат В.Ф. Тропические паразитарные болезни человека и животных: Учеб. Пособие. – К.: Изд-во УСХА, 1992.

Тамарина Н.П. Основы технической энтомологии. Учебное пособие. – М.: Издательство МГУ, 1990.

Розробники програми:

д.б.н. Зерова Марина Дмитрівна

д.б.н. Гершензон Злата Сергіївна