

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Медико-біологічний факультет

Кафедра зоології

К. Б. Сухомлін, О. П. Зінченко

Паразитологія

(Конспект лекцій)



Луцьк – 2020

УДК 576.89 (075.8)

П 18

Рекомендовано до друку науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (протокол № 6 від 19.02.2020 р.)

Рецензенти:

Пикалюк В. С. – професор кафедри фізіології людини і тварин Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, професор, доктор біологічних наук;

Мацюк Л. М. – методист природничого відділу післядипломної педагогічної освіти.

П 18 **Паразитологія: Конспект лекцій:** Укладачі: Сухомлін К. Б., Зінченко О. П. – Луцьк : Медіа, 2020. – 94 с.

Навчально-методичне видання вміщує конспект 18 лекцій з курсу «Паразитологія», передбачених навчальним планом освітнього ступеня «бакалавр» для студентів галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія» за освітніми програмами «Біологія», «Лабораторна діагностика», та галузі знань 01 «Освіта», спеціальності 014 «Середня освіта (Біологія)» за освітніми програмами «Біологія та здоров'я людини», «Природничі науки». Зміст лекцій і структура курсу відповідає традиційній програмі з паразитології для біологічних факультетів університетів. У лекціях подано вступ до паразитології з характеристикою паразитизму як біологічного явища, визначенням його місця у тваринному світі, а також місця паразитології у системі біологічних наук. Розглядається становлення паразитичного способу життя та еволюція паразитів, головні типи їх життєвих циклів.

Видання є посібником із загальної паразитології для студентів біологічних факультетів університетів та ветеринарних і медичних вищих навчальних закладів. До кожної лекції наведена тема, питання для обговорення, питання для контролю знань, наприкінці розміщено список рекомендованої літератури.

УДК 576.89 (075.8)

© Сухомлін К. Б., Зінченко О. П., 2020

© Зінченко О. П. (обкладинка), 2020

Передмова

Паразитичні організми (найпростіші, гельмінти, членистоногі, та ін.) живуть на поверхні тіла або в тілі інших живих істот, живляться за їх рахунок і завдають їм шкоди. Багато з паразитів є збудниками захворювань людини, тварин і рослин. Вивчення особливостей паразитизму має значення для правильного розуміння суті патологічних процесів, для розробки ефективних методів ліквідації паразитарних хвороб.

Навчання студентів курсу паразитології відбувається на основі планомірного і поступового розвитку паразитологічних понять, засвоєння провідних ідей, теорій і наукових фактів, які становлять основу для практичної підготовки майбутніх фахівців, формування їх наукового світогляду. Провідними ідеями курсу є становлення і еволюція зв'язків в системі «паразит-хазяїн», взаємозв'язок будови і функцій спеціалізованих органів паразитів, паразитоценологічний підхід до вивчення будь-яких паразитичних організмів.

Мета курсу «Паразитологія»: дати студентам поняття про суть паразитизму, його поширення у природі, походження; розкрити закономірності складних життєвих циклів явищ паразитизму і пов'язаних з ним морфологічних та біологічних адаптацій паразитів; показати особливості біології та екології паразитичних організмів, взаємний вплив паразитів та їх хазяїв, значення паразитології в біології, сільському та лісовому господарстві, медицині, ветеринарії.

Навчальним планом освітнього ступеня «бакалавр» спеціальностей 091 «Біологія» та 014 «Середня освіта» на вивчення курсу «Паразитологія» передбачено 150 год., з них лекцій – 36 год., лабораторних робіт – 22 год., консультацій – 10 год., самостійна робота – 82 год.

Конспект лекцій побудовано за О. П. Маркевичем (1950), В. В. Корнюшиним (2011), О. М. Єрохіною (2014).

Лекція № 1

Тема: Зміст і завдання паразитології та її зв'язки з іншими біологічними науками

1. Зміст і завдання паразитології.
2. Історія розвитку паразитологічної науки.

1. Зміст і завдання паразитології

Паразитизм має надзвичайну різноманітність проявів і колосальне значення як одне з найпоширеніших явищ у живій природі. Проблеми паразитології складні і багатогранні, вони важливі в практичному і повсякденному житті, а також мають глибокий теоретичний інтерес.

Слово «паразитологія» походить від грецьких слів «пара» і «зітос» – ті, що живляться за рахунок іншого («пара» – за, навколо; «зітос»; – їжа, харчування, живлення) і «логос» – слово, наука. В найзагальніших рисах **паразитологію** можна визначити як комплексну науку, що всебічно досліджує світ рослинних і тваринних паразитів у всій складності і різноманітності їх відносин із хазяями і зовнішнім середовищем з метою здійснення раціональних заходів боротьби з ними і використання їх для боротьби з шкідливими організмами.

Завдання паразитології:

- 1) вивчення відносин паразитів і хазяїв, залежно від фізіологічного стану співмешканців і факторів зовнішнього середовища;
- 2) з'ясування закономірностей, яким підлягають ці відносини у процесі еволюції;
- 3) вивчення видового складу паразитів, їх організації, історії розвитку, фізіології, біології, географічного поширення;
- 4) досконале знання організації та біології самих хазяїв;
- 5) наукове обґрунтування методів ліквідації природних осередків паразитарних хвороб, а також попередження виникнення таких осередків.

Сучасна паразитологія поділяється на два основних напрямки:

Загальна паразитологія – досліджує шляхи філогенетичного розвитку

паразитів, закономірності еволюції відносин паразита і хазяїна, розвиток захисних функцій організму хазяїна і адаптації паразитів.

Прикладна паразитологія – досліджує життєві цикли окремих видів паразитів, реакції організму хазяїна на проникнення в нього паразитів, вивчає патологічні зміни і процеси, що відбуваються в організмі під впливом паразитів, а також фактори, що позначаються на характері й динаміці паразитарних хвороб.

Класифікація паразитологічних дисциплін ґрунтується на різниці в об'єктах і методах досліджень. Виходячи з своєрідних особливостей рослинних і тваринних паразитів, паразитологію поділяють на два основні розділи:

- **зоопаразитологію**, яка вивчає паразитів тваринного походження,
- **фітопаразитологію**, яка досліджує рослинних паразитів.

Проте, згідно з встановленими традиціями, під паразитологією зазвичай розуміють тільки зоопаразитологію, тоді як проблеми фітопаразитології розглядають в курсах бактеріології, мікології, фітопатології. Захворювання, які викликають паразитичні тварини, незалежно від систематичної належності, носять загальну назву – **інвазійні хвороби**. Захворювання, збудниками яких є організми іншого походження (бактерії, грибки, водорості тощо), відомі під назвою – **інфекційні хвороби**.

За систематичною належністю паразитів, паразитологію (зоопаразитологію) можна поділити на протопаразитологію, гельмінтологію, малакопаразитологію, карцинопаразитологію, арахнопаразитологію, ентомопаразитологію. Протопаразитологія, гельмінтологія, арахнопаразитологія і ентомопаразитологія мають особливо важливе значення в медицині й господарській діяльності.

Виходячи з виробничих принципів і систематичної належності хазяїв, розрізняють медичну, ветеринарну, агрономічну і лісову паразитологію, які, в свою чергу, поділяються на дрібніші дисципліни відповідно до систематичного положення паразитів (ветеринарна протопаразитологія, агрономічна гельмінтологія, медична ентомопаразитологія) тощо.

Таким чином, паразитологія об'єднує величезний комплекс найскладніших проблем, які зв'язують її з іншими науками, методи яких вона широко використовує.

Вивчення численних паразитів тваринного походження, дослідження їх будови, розвитку, біології, відносин з хазяями і зовнішнім оточенням, систематики, закономірностей поширення, пов'язують паразитологію зі складним комплексом *зоологічних дисциплін*.

Знання з *фізіології та біохімії* мають кардинальне значення і для розв'язання практичних питань. Без глибоких знань біохімічних особливостей паразитів та фізіологічних процесів, які відбуваються у них, не можливо розкрити механізм дії протипаразитарних препаратів, свідомо скерувати роботу в галузі терапії паразитозів, відшукати специфічні лікувальні препарати.

Всебічне вивчення інвазійних хвороб людини, розробка методів боротьби з ними, об'єднує паразитологію з комплексом *медичних наук*. Опрацювання питань епізоотології, патогенезу, клініки, діагностики, патологічної анатомії та фізіології, терапії і профілактики паразитозів свійських тварин, включає паразитологію в групу *ветеринарних наук*.

Підрахунок економічних збитків, які завдають паразити тваринництву та іншим галузям сільського господарства, поєднує паразитологію з *економічними науками*.

При вивченні філогенетичного розвитку паразитів, з'ясуванні шляхів їх еволюції, паразитологія використовує матеріали і методи *палеозоології і філогенетики*.

Дослідження питань біології паразитів, їх відносин з хазяями і зовнішнім середовищем, дає можливість розглядати паразитологію як розділ *загальної біології*.

2. Історія розвитку паразитологічної науки

Хвороби людини і тварин привертали увагу людства ще з найдавніших часів. У старовинних письмових пам'ятках є чимало відомостей про деякі

інвазійні захворювання, Наприклад, про коросту знали в Китаї ще за 27 століть до н. е., знали про коростяних кліщів як збудників корости. Про коросту, її контагіозність і великі збитки, які спричиняє це захворювання, свідчать також стародавні грецькі й римські автори.

Ассирійцям за 26 століть до нашої ери була добре відома ришта (*Dracunculus medinensis*). Про її існування знали й інші стародавні народи – араби, євреї. Давнім єгиптянам були відомі аскариди, гострик, великі стьожкові черви, кров'яні сисуні тощо. Деякі людські глисти, зокрема, аскариди і тенії згадуються в папірусі Еберса (XVI ст. до н. е.). Про цистицеркоз свиней говорить у своїх «комедіях» **Аристофан** (1276 р. до н. е.), рекомендуючи, для його прижиттєвого виявлення оглядати язик; цей спосіб, застосовується і в наші часи. Серйозного значення паразитичним червам людини надавав **Гіппократ** (460–377 рр. до н. е.). Йому були відомі цестодези людини, зокрема, ехінококоз. Він вказує на зараженість дітей аскаридами, описує дитячих гостриків. Він же запропонував і назви *helminthos* і *ascaridos*. Відомості про «гельмінтів» знаходимо також у **Аристотеля** (384–324 рр. до н. е.); правда, під цією назвою він розумів не тільки паразитичних, а й вільноживучих червів, а також личинок деяких комах.

У середньовіччі домінували теорії самозародження життя. Спростовували цю теорію у XVII ст. роботи **Я. Сваммердама**, який доводив наявність у безхребетних тварин, зокрема, у комах, статевого розмноження і розвитку з яєць. З'ясовував спорідненість паразитів з вільними організмами. Сваммердам довів, що воші не утворюються з бруду, як вважали раніше, а вилуплюються з яєць, які відкладає самиця. Він припускав також, що глисти можуть розвиватись з яєць тих форм, які живуть в кишковому каналі хазяїна.

Велике значення в спростуванні ідеї про самозародження мали дослідження **Ф. Реді**. Він довів, що так звані «м'ясні черви», яких в той час виділяли в самостійну групу тварин під назвою *Nelcophagi*, є личинками м'ясних мух, оскільки ці личинки ніколи не трапляються в м'ясі, яке захищене від мух.

В XVII ст., в зв'язку з винайденням мікроскопа, був відкритий світ мікроорганізмів. Основоположником протистології був *А. Левенгук*. Саме він перший спостерігав паразитичних найпростіших. У 1661 році він знаходить у власних фекаліях джгутиконосця, відомого тепер під назвою *Lambliа Giardia intestinalis*, опис якого надрукований в 1681 році. В 1687 році він відкриває в екскрементах жаби опалін. Левенгуку належить і пріоритет відкриття кокцидій в печінці кролика (1674).

Наукове підґрунтя паразитології було закладене у XVIII ст.

Засновник наукової систематики *К. Лінней* (1707 – 1778) вважав, що між паразитичними і вільними формами існує генетичний зв'язок, що ендopазитичні черви є тваринами, які раніше були вільними, але потім потрапили в організм хазяїна і зазнали у ньому певних морфологічних змін.

Новий етап у розвитку паразитології пов'язаний із запровадженням експериментальних методів дослідження.

Особливо інтенсивно розгорнулась експериментальна робота в галузі гельмінтології, починаючи з 50-х років XIX ст. Професор Харківської ветеринарної школи *Е. Островський* (1857 – 1858) у праці «Досліди над годуванням тварин глистами в різних періодах життя глистів» (1860) повідомляє про наслідки експериментальних досліджень життєвих циклів деяких гельмінтів свійських тварин.

Велику увагу було приділено вивченню паразитів людини. У монографії *Р. Лейкарта* «Паразити людини» (1863 – 1876) наведено факти про паразитів людини, узагальнено здобутий на той час фактичний матеріал і розглянуто загальні теоретичні явища і закономірності паразитизму.

У другій половині XIX ст. проведена робота в різних галузях паразитології. Крім паразитичних червів і найпростіших, інтенсивно вивчали паразитичних ракоподібних, павукоподібних, паразитичних моллюсків.

Важливий доробок у гельмінтологічну науку вніс *І. І. Мечніков* (1865) досліджуючи *Rhabdias bufonis*. Під час роботи в лабораторії Р. Лейкарта І. Мечніков відкрив раніше невідоме науці явище чергування поколінь у нематод.

Значний внесок у вивчення гельмінтів зробив **Е. К. Брандт** (1839 – 1891). Він викладав зоологію у Медико-хірургічній академії і значну увагу приділяв паразитології. Опублікував книги: «Тварини – паразити людини і домашніх тварин» та «Тварини – паразити ссавців і птахів». Ці книги протягом багатьох років відігравали роль основних посібників з ветеринарної і медичної паразитології.

Друга половина XIX ст. позначається посиленням інтересу до вивчення паразитичних найпростіших. Це пояснюється значною активізацією колоніальної політики розвинених країн. Однією з перешкод колонізації були тропічні хвороби, зокрема, протозойні. Спустошливі епідемії та епізоотії, з якими зіткнулися колонізатори в Африці, Індії, Центральній та Південній Америці, примусили вжити рішучих заходів боротьби з ними. Розпочинаються інтенсивні дослідження трипаносомозів, піроплазмозів та інших протозойних хвороб.

Велику увагу приділяли дослідженням малярії особливо після відкриття малярійного плазмодія в крові людини. Вперше побачив скупчення збудників малярії **В. І. Афанасьєв** (1879), який висловив припущення про паразитарну природу найдених утворів.

У 80-х роках XIX ст. в Україні розпочав дослідження кров'яних паразитичних найпростіших хребетних тварин проф. **В. Я. Данилевський** (Харків) зі своїми учнями. У 1884 році Данилевський вперше в науці описав плазмодіїв з крові диких птахів. В цьому ж році він описав з крові черепах нову для науки гемогрегарину. Він вперше (1885) почав розглядати кров'яних споровиків як самостійну систематичну групу, запропонувавши для неї спеціальну наукову назву. Досліджуючи паразитичних найпростіших з крові жаб та їх пуголовків, виявив типову для них трипаносому – *Trypanosoma rotatorium* і подав факти щодо її розмноження. У 1888 та 1889 роках з'являються монографії В. Я. Данилевського з порівняльної паразитології крові. В цих монографіях він вперше описав кров'яних споровиків птахів з родів *Leucocytozoon* і *Haemoproteus*.

Значні паразитологічні дослідження виконані у Військово-медичній академії (Санкт-Петербург) на зламі XIX та XX століть під керівництвом професора **М. О. Холодковського**. Він разом з учнями розвивав медичну зоологію. Його праці стосувались гельмінтології та медичної ентомології. У 1898 р. створив перший капітальний «Атлас паразитичних червів людини», в якому наводив численні оригінальні рисунки. В тексті до цього атласу М. О. Холодковський вказував на велике патогенне значення паразитичних червів людини.

XX ст. відзначалось великими успіхами у вивченні паразитичних найпростіших. За цей період, окрім праць з морфології та систематики, досліджень життєвих циклів, з'явилися численні праці з фізіології й екології найпростіших, були вивчені відносини між паразитами і їх хазяями, патогенне значення паразитів, з'явилися праці, присвячені вивченню клініки, епідеміології та епізоотології протозойних хвороб.

Важливим дослідженням цього періоду є дисертація **В. В. Фавра** «Досвід вивчення малярії в Росії в санітарному відношенні» (Харків, 1903). Ця робота містить матеріал, що докладно висвітлює поширення малярії і її переносників на території колишньої Росії.

Є. І. Марциновський (1874 – 1935) окрім маляріологічних досліджень виконав важливі роботи з лейшманіозу, піроплазмозу, кліщового поворотного тифу, лихоманки папатачі та інших питань паразитології. Марциновський є засновником наукової школи радянських маляріологів, організатором наукових досліджень і науково-практичних заходів щодо боротьби з епідеміями.

У XX ст. продовжувалось вивчення гельмінтів і хвороб, які вони викликають. Слід відмітити роботу в галузі вивчення паразитичних червів свійських тварин викладача зоології Харківського ветеринарного інституту **С. М. Каменського**. Найбільшу увагу він приділив питанням систематики стронгілят.

Академік **К. І. Скрябін** – засновник російської гельмінтологічної науки, у 1917 році засновує першу спеціальну кафедру при Донському ветеринарному

інституті в Новочеркаську. В 1920 році в Ленінграді при лабораторії, яка згодом перетворилась у Всесоюзний інститут експериментальної ветеринарії, розпочав свою діяльність гельмінтологічний відділ, на чолі з проф. К. І. Скрябіним. В ході цих досліджень вивчене питання епідеміології і епізоотології гельмінтозів, виявлено осередки особливо небезпечних захворювань людини і тварин, встановлено залежність їх від фізико-географічних та побутових факторів, що дало можливість розробити раціональну систему лікувально-профілактичних заходів боротьби з ними. Особливої уваги заслуговує багатотомна праця К. І. Скрябіна «Трематоди тварин й людини».

Академік *Є. Н. Павловський* керував кафедрою загальної біології і паразитології Військово-медичної Академії. Під його керівництвом проведено понад 100 комплексних паразитологічних експедицій в Середню Азію, Крим, Закавказзя, Сибір, на Далекий Схід тощо. Ці експедиції дали можливість детально в'яснити склад фауни паразитів, встановити переносників нових або мало вивчених небезпечних захворювань людей і свійських тварин і розв'язати питання ефективної боротьби з ними. Є. Н. Павловський досліджував осередки москітної та кліщових лихоманок, пендинки, розв'язав проблему кліщового поворотного тифу, розгадав таємниці весняно-літнього енцефаліту та ін. Є. Н. Павловський розробив вчення про природну осередковість багатьох захворювань людей. Ці хвороби за походженням є хворобами тварин і їх осередки існують в природі незалежно від присутності людини. В результаті багаторічних наукових досліджень Є. Н. Павловський створив ґрунтовний посібник – «Керівництво з паразитології людини».

Найбільше уваги приділяли кровосисним комарам з родини Culicidae. У 1924 році діяла Постійна комісія з вивчення малярійних комарів, яку організували Є. Н. Павловський і О. О. Штакельберг. Систематику комарів з родини Culicidae розробив *О. О. Штакельберг* (1897 – 1975). Крім спеціальних праць він написав визначник кровосисних комарів (1937). Ґрунтовне зведення про личинок комарів склав *О. С. Мончадський* (1897 – 1974). Він працював над вивченням фауни кровосисних комарів, їх екології, а також розробив методику

кількісного обліку кровососів. Екологію комарів досліджував **В. М. Беклемішев** (1890 – 1962) із своїми співробітниками і підсумував у монографії «Екологія малярійного комара» (1944).

Велику увагу проблемі вивчення малярії приділяли і українські вчені **Л. В. Рейнгард** та **О. Р. Прендель** співробітники Українського інституту малярії.

Широке визнання в науковому світі здобули важливі дослідження проф. **В. О. Догеля** (1882 – 1955) і його наукової школи в галузі екологічної паразитології. Це роботи, присвячені екології паразитів та їх залежності від фізіологічного стану хазяїна і факторів зовнішнього середовища. Впродовж багатьох років В. О. Догель, його учні і співробітники планомірно вивчали паразитофауну прісноводних і почасти морських риб. Питання екологічної паразитології були детально висвітлені у фундаментальному підручнику "Курс загальної паразитології" (1941), у якому розглянуто проблеми загальної паразитології, зокрема, походження паразитизму та шляхи переходу від вільного способу життя до паразитичного в різних групах безхребетних, поширення паразитизму в різних групах тварин, морфологічні адаптації до паразитизму.

Планомірні систематичні дослідження паразитичних організмів в Україні розпочалися після 1937 р., коли в Інституті зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України було створено відділ паразитології. Більш як півстоліття його очолював талановитий український вчений, академік **О. П. Маркевич** (1905 – 1999). Він був основоположником і науковим керівником української школи паразитологів, вчені якої й нині успішно вирішують важливі фундаментальні та прикладні проблеми загальної, ветеринарної, медичної та агрономічної паразитології. Узагальненням поглядів О. П. Маркевича на головні проблеми загальної паразитології є фундаментальна праця «Основи паразитології» (1950), яка й досі залишається одним із кращих посібників і одним з перших україномовним виданням з цієї проблеми.

Вагомий внесок у вивчення інвазійних хвороб тварин зробив також академік **Р. С. Чеботарьов** (1905 – 1981), який розглядав проблему

піроплазмозу коней, очолював кафедру паразитології Київського ветеринарного інституту.

Для розвитку ветеринарної паразитології багато зробили вчені Інституту експериментальної і клінічної ветеринарної медицини у м. Харкові доктори ветеринарних наук *Ю. С. Коломієць, М. Д. Кльосов, З. Г. Попова*, доктор біологічних наук *В. Н. Трач* з Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України.

Вивченням паразитичних комах, зокрема бліх, займались *Г. Д. Сергієнко* та *В. І. Юркіна*, гедзів досліджували *Г. В. Бошко* та *Р. В. Андреева*, іксодових кліщів – *Є. М. Ємчук*. Пухоїдів диких птахів вивчали *І. О. Федоренко*, мух-вольфартиї – *Е. І. Валентюк*, гамазових кліщів – *Г. Й. Щербак*, тетраніхових і деяких інших кліщів – *І. А. Акімов*.

Мокреців (*Ceratorogonidae*), важливу в медико-ветеринарному значенні групу кровососів, вивчала *Т. Г. Жданова*. Над вивченням мошок (*Simuliidae*) України продуктивно працювала *З. В. Усова*. Весь комплекс гнусу досліджували *Г. К. Шевченко, Л. І. Лебедева, З. К. Сало, Н. С. Прудкіна*.

На особливу увагу заслуговують праці *В. П. Шарпила*, присвячені паратенічному паразитизму. Він зробив вагомий внесок у формування сучасних уявлень про природу і зміст цього явища. Його доробок опубліковано переважно у серії спеціальних статей і узагальнено в монографії «Паратенічний паразитизм: становлення і розвиток концепції» (В.П. Шарпило, Р.В. Соломатін, 2005). Далеко за межами України відомі імена видатних вчених-паразитологів, які плідно працюють на теренах України. *В. О. Харченко* досліджує нематод рядів *Rhabditida* та *Strongylida*, паразитів диких та свійських тварин та методи їх контролю. *Корнюшин В. В.* вивчає фауну, систематику та філогенію цестод. *О. І. Лісіцина* – акантоцефали наземних хребетних тварин. *Ю. І. Кузьмін* - нематод родини *Rhabdiasidae*; паразитичних нематод наземних хребетних тварин. *Т. А. Кузьміна* – паразитів та паразитози диких і свійських еквід; біологічний та інтегрований контроль паразитів.

Івазійні хвороби сільськогосподарських тварин досліджують
В. Ф. Галат, Н. М. Сорока, М. П. Прус.

Осередки Українського товариства паразитологів діють у багатьох закладах освіти України (у містах Біла Церква, Львів, Луцьк, Одеса, Полтава, тощо), та науково-дослідних інститутах медичного спрямування.

Питання для контролю знань

1. Паразитологія та її завдання.
2. Напрямки паразитологічної науки.
3. Класифікація паразитологічних дисциплін за об'єктом вивчення.
4. Класифікація паразитологічних дисциплін за систематичною належністю паразитів.
5. Класифікація паразитологічних дисциплін за виробничими потребами.
6. Класифікація паразитичних захворювань.
7. Зв'язок паразитології з іншими науками.
8. Найдавніші відомості про паразитичні хвороби.
9. Внесок у розвиток паразитології Я. Сваммердама та Ф. Реді.
10. Внесок у розвиток паразитології А. Левенгука та К. Ліннея.
11. Внесок у розвиток паразитології К. М. Бера та І. І. Мечнікова.
12. Внесок у розвиток паразитології Е. Островського та Р. Лейкарта.
13. Внесок у розвиток паразитології М. О. Холодковського.
14. Внесок у розвиток паразитології В. Я. Данилевського.
15. Внесок у розвиток паразитології В. Афанасьєва та Є. Марциновського.
16. Внесок у розвиток паразитології К. І. Скрябіна.
17. Внесок у розвиток паразитології Є. Н. Павловського.
18. Медична та ветеринарна ентомологія 20 ст.
19. Внесок у розвиток паразитології В. О. Догеля та О. П. Маркевича.
20. Сучасний етап розвитку паразитології в Україні.

Лекція № 2

Тема: **Форми біотичних відносин між паразитами, хазяями і зовнішнім середовищем**

1. Класифікації хазяїв.
2. Види паразитизму.
3. Явища подібні до паразитизму.

1. Класифікації хазяїв

Відносини паразитів з хазяями і зовнішнім середовищем відзначаються великою складністю і різноманітністю. Поряд з видами, життєвий цикл яких проходить тільки в одному хазяїні, існує дуже багато паразитів, індивідуальний розвиток яких пов'язаний із зміною двох, трьох і навіть чотирьох хазяїв, що належать до різних видів і далеких в систематичному відношенні груп. При цьому в кожному з хазяїв паразит зазнає певних змін, проходить певні стадії розвитку. Отже, послідовне перебування в них – необхідна умова здійснення життєвого циклу паразита.

Різновиди хазяїв:

Дефінітивний (остаточний) хазяїн – це організм в якому відбувається остаточне дозрівання паразитів і їх статеве розмноження.

Проміжний (ларвовогенний) хазяїн – організм у якому мешкають личинкові стадії паразита.

Додатковий (транспортний) хазяїн – другий проміжний хазяїн, який заражається тільки від проміжного і сам є джерелом зараження дефінітивного хазяїна. Наприклад, стьожак широкий (*Diphyllobothrium latum*) у якого проміжним хазяїном є рачок-циклоп, додатковим – риби, дефінітивним – рибоїдні ссавці та людина.

Вставний хазяїн – це організм, який є другим додатковим хазяїном, що заражається від додаткового і заражає лише дефінітивного. Наприклад, сисун *Alaria mustelae* розвивається за допомогою чотирьох хазяїв – проміжного (молюск), двох додаткових (перший – жаба та її пуголовки і другий – гризуни) та дефінітивного (норка, ласка). Гризун має назву вставного хазяїна.

Механічним переносником є тварина, в організмі якої паразит не розвивається, зараження відбувається під час механічної передачі збудника. Механічні переносники не обов'язкова ланка життєвого циклу. Такими переносниками, зокрема, є гедзі щодо *Trypanosoma evansi* (збудник сурри, або су-ауру). Передачу трипанозом гедзь може здійснити поки не висохне хоботок. Після висихання хоботка трипанозоми гинуть і зараження не відбувається.

За обов'язковістю участі у життєвому циклі паразитів хазяїв поділяють на чотири групи.

Обов'язкові (облігатні) хазяї – організми участь яких в життєвих циклах паразитів є обов'язковою. Сюди належать дефінітивні, проміжні, додаткові та вставні хазяї.

Факультативні хазяї – організми в яких розвиток паразита не відбувається, але які так чи інакше сприяють здійсненню його життєвого циклу. До факультативних хазяїв належать механічні переносники.

Резервуарні хазяї – тварини, які не є специфічними хазяями паразита, але в яких паразит певний час перебуває в життєдіяльному стані і зберігає здатність до зараження облігатних хазяїв. Наприклад, облігатним хазяїном нематоди *Spirocerca lupi* є собаки, проміжними хазяями є комахи-копрофаги, а резервуарними – комахоїдні тварини.

Транзитні хазяї – тварини, у яких невластиві для них паразити не затримуються, а через короткий час виводяться в зовнішнє середовище. Наприклад, личинки свинячої аскариди зазнають в людському організмі повної міграції, але проковтнуті вдруге після проходження легень вони не затримуються в кишковому каналі і з фекаліям виходять назовні. Таким чином, людина по відношенню до свинячої аскариди є транзитним хазяїном.

2. Види паразитизму

Сьогодні існують декілька класифікацій паразитів.

За обов'язковістю проходження паразитичної стадії всі організми можна поділити на облігатних, факультативних та псевдопаразитів.

Облігатні паразити – організми, у життєвому циклі яких обов'язково є паразитична стадія розвитку. До цієї категорії належать і ті живі істоти, які все своє життя проводять в умовах паразитування. Прикладом облігатних паразитів можуть бути кокцидії, гемоспоридії, сисуни, стьожкові черви, скреблики, воші, шлункові оводи та ін.

Факультативні паразити – організми тваринного і рослинного походження, які у нормі ведуть вільне життя, але, потрапивши випадково в інший організм, можуть жити також і паразитично. Паразитизм не є необхідною умовою їх життя і здатності жити вільно вони не втрачають. Наприклад, дрозофіли.

Псевдопаразити – організми, які паразитарного існування вести не можуть, але випадково потрапивши в організм хазяїна не розвиваються і зберігають короткий час життєздатність. Наприклад, сапрозойні види круглих червів.

За **локалізацією** паразитів їх поділяють на дві великі групи: зовнішніх паразитів (ектопаразити) і внутрішніх (ендопаразити).

Ектопаразити – організми, що живуть на поверхні тіла хазяїна або в порожнинах безпосередньо пов'язаних із зовнішнім середовищем (наприклад, ніздрі, зяброва порожнина). Наприклад, Trichodina, моногенетичні трематоди, п'явки, деякі молюски, більшість паразитичних ракоподібних та кліщів, воші, пухоїди, блохи.

Ендопаразити – організми, що населяють внутрішні органи і порожнини хазяїна. Ендопаразитів умовно можна поділити на 3 групи:

- порожнинних (дорослі стадії аскарид, цип'яків),
- тканинних (фіни стьожкових червів),
- внутрішньоклітинних (апікомплексні).

За **тривалістю** безпосереднього, тілесного контакту паразитів з хазяями, їх поділяють на тимчасових і стаціонарних паразитів.

Тимчасові паразити – організми, які не знаходяться в тривалому контакті з своїми хазяями і нападають на них, переважно, для живлення. Вони жодної із

стадій розвитку не завершують на хазяїні. Наприклад, п'явки, кліщі, зябдохвості раки, кровосисні комарі, москїти, гедзі, блощиці, тощо.

До тимчасових паразитів належать організми, які живуть в одному житлі з хазяїном і пов'язані з ним місцем оселення. Наприклад, аргасові кліщі, клопи, блохи, що живуть в норах, гніздах, лігвах, печерах, де живуть і їхні хазяї.

Стаціонарні паразити – організми, які впродовж усього життя, або ж на певних стадіях свого розвитку перебувають в нерозривному тісному зв'язку з хазяїном, знаходять на ньому їжу й житло. Тому організація стаціонарних паразитів, як правило, зазнає глибоких змін.

Залежно від фази паразитування розрізняють паразитизм фазовий або періодичний і паразитизм постійний.

Періодичний (фазовий, партимальний) паразитизм властивий для видів, які мають вільну фазу розвитку в зовнішньому середовищі.

Залежно від характеру періодичності, періодичних паразитів поділяють на 2 групи.

1 група періодичних паразитів, у яких спостерігається правильне чергування паразитичного і вільного покоління. Наприкладом нематода *Rhabdias bufonis*, що мешкає в легенях жаб. Паразитичне покоління гермафродитне, а вільне – роздільностатеве.

2 група, періодичних паразитів (більшість паразитів), об'єднує представників у яких чергування вільного і паразитичного способу життя відбувається впродовж життєвого циклу одного покоління. Ця група поділяється на підгрупи:

1) з *імагінальним паразитизмом* – організми, що ведуть паразитичне життя в дорослому стані, а личинковий розвиток проходить у зовнішньому середовищі. Наприклад, паразитичні веслоногі ракоподібні (Ergasilidae), блохи, тощо.

2) з *личинковим (ларвальним) паразитизмом* – організми, що ведуть паразитичне життя на личинкових стадіях розвитку. Наприклад, круглі черви з родини Mermithidae, волосові, паразитичні веслоногі з групи Monstrilloida,

двостулкові молюски з родини Unionidae, велика кількість паразитичних комах (оводи, тахіни, їздці та ін.).

3) з *імагінальним і личинковим паразитизмом* – представники цієї підгрупи ведуть паразитичне життя в дорослому стані і на окремих стадіях розвитку личинки. Наприклад, сисуни, стьожкові черви, круглі черви (Strongylidae), веслоногі паразитичні ракоподібні (Dichelesthiidae), вусоногі раки з групи Rhizoscephala тощо.

Між окремими групами періодичних паразитів, об'єднаних в третю підгрупу, можна відмітити певну різницю.

а) види в яких у зовнішньому середовищі перебуває тільки фаза яйця, в якому дозріває інвазійна личинка, що звільняється від яйцевих оболонок тільки в організмі хазяїна. Наприклад, аскариди, волосоголовці й ін.

б) види, у яких личинка звільняється з яйця в зовнішньому середовищі. Між паразитами цієї групи, в свою чергу, існує принципова різниця.

- По-перше, паразити, личинки яких добре пристосовані до вільного існування, вони живляться і проходять певні стадії розвитку. Наприклад, стронгіляти (Strongylata).

- По-друге, паразити, у яких личинки не пристосовані до вільного способу життя, вони не живляться і не зазнають перетворень. Наприклад, мірацидії печінкового сисуна.

Постійний паразитизм властивий видам, які всі фази розвитку проходять на тілі або в тілі хазяїна і у вільному стані не існують зовсім. Сюди належать найпростіші паразити крові, деякі кокцидії, трихіNELA, коростяні кліщі, пухоїди, воші.

Серед постійних паразитів виділяють дві групи.

1 групу становлять паразити, які впродовж усього життя не змінюють хазяїна і проходять на ньому всі фази життєвого циклу. Сюди належать *Trypanosoma equiperdum*, *Trichinella spiralis*, коростяні кліщі, воші, пухоїди, тощо. Від одної тварини до іншої вони передаються зазвичай безпосередньо під час контакту, або ж через предмети.

2 групу постійних паразитів становлять види, які впродовж розвитку паралельно з чергуванням поколінь змінюють хазяїв. Наприклад, кров'яні споровики, деякі кокцидії (*Aggregata*), нитянки та ін.

За **патогенністю**, Е. Мінчин (1912) запропонував поділити всіх паразитів на дві групи: летальні і нелетальні.

Летальні паразити – призводять до смерті хазяїна. Летальних паразитів Е. Мінчин поділяв на дві категорії.

1) Паразити, для яких загибель хазяїна вигідна і є необхідною умовою закінчення життєвого циклу й поширення. Наприклад, мікроспоридії *Mухobolus neurobius* з мозку коропових риб, *Mухosoma cerebralis* з хряща лососевих риб, які звільняються і дістають можливість подальшого розвитку тільки після загибелі хазяїна.

2) Паразити для яких загибель хазяїна не вигідна, бо вона зазвичай спричиняє загибель паразита. Е. Мінчин вважав їх летальність ознакою недостатнього пристосування до життя в цьому хазяїнові. Наприклад, паразитування *Труpanosoma brucei* у крові рогатої худоби.

Нелетальні паразити – не призводять до смерті хазяїна.

Розрізняють поняття омеопаразити та гіперпаразити.

Омеопаразити – утвори в організмі хазяїна, які зовнішнім виглядом нагадують паразитів. Наприклад, рештки їжі, згустки крові, нервові і лімфатичні вузли, волокна, сухожилки, згустки кишкового слизу. Термін ввів Є. Н. Павловський (1925).

Гіперпаразитами, або **надпаразитами** називають організми, для яких хазяїном є також паразитичний організм.

Часто спостерігається явище **двоступеневого гіперпаразитизму**. Наприклад, паразитування найпростіших в паразитичних червах, червів і членистоногих на тілі чи в тілі паразитичних членистоногих тощо.

Триступеневий гіперпаразитизм характеризується тим, що гіперпаразит, в свою чергу, стає хазяїном для певних паразитів, які локалізуються в тих чи інших його органах. Наприклад, факт паразитування

мікроспоридам в нематодах, що оселяються у паренхімі стьожкових червів.

Є відомості про існування рідкісного *чотириступеневого гіперпаразитизму*.

3. Явища подібні до паразитизму

Симбіоз («син» – разом, «біос» – життя) – будь-яке співіснування живих організмів (як корисне, так і шкідливе).

Найбільш подібні до паразитизму явища синойкія та мутуалізм.

Синойкія («син» – разом, «ойкос» – дім) – тип співіснування, коли обидва співмешканця більш або менш індиферентні один одному. Або ж один з них має користь від співіснування, не наносячи шкоди іншому організму, який надає послуги пасивно й не має від такого співіснування користі. Найчастіше один з синойкіїв менший за розмірами розташовується у вигляді супутника на іншому, або у помешканні іншого організму.

Квартирування – використання одним з синойкіїв іншого виключно як місце мешкання. Його можна поділити на декілька категорій в залежності від характеру квартири, що надається.

а) *просте квартирування* полягає в поселенні квартиранта лише у помешканні хазяїна, в його трубі, норі, або навіть на прилеглій території. Наприклад, молодь деяких морських риб тримається поблизу щупалець великих медуз і у випадку небезпеки ховаються під дзвін або між щупалець.

б) *епіойкія* охоплює випадки, коли квартирант оселяється на поверхні тіла тварини-хазяїна. Наприклад, вусоніг рачки, що оселяються на шкірі китів та акул, але живляться планктоном.

в) *ентойкія* спостерігається тоді, коли квартирант проникає в середину тіла хазяїна. Наприклад, рибки фірастер мешкають в середині голотурій і періодично виходять назовні, щоб поживитись дрібними рачками.

Коменсалізм – різновидом синойкії. Термін введений Ван-Бенеденом і позначає тип відносин, при яких один партнер використовує іншого для живлення. Справжні коменсали поїдають залишки їжі хазяїна. Наприклад,

кишкові найпростіші в кишечнику ссавців.

Мутуалізм – це взаємовигідне співіснування, тобто коли обидва партнери отримують користь. Наприклад, рибки Амфіпріони мешкають серед щупалець великих актиній. Рухи риб підтримують потік свіжої води між щупальцями актинії. Актинія захищає їх від хижаків.

Питання для контролю знань

1. Класифікація хазяїв.
2. Охарактеризуйте дефінітивних та проміжних хазяїв.
3. Охарактеризуйте додаткових та вставних хазяїв.
4. Охарактеризуйте механічних переносників.
5. Класифікація хазяїв за обов'язковістю участі у життєвому циклі паразитів.
6. Обов'язкові та факультативні хазяї.
7. Резервуарні та транзитні хазяї.
8. Класифікація паразитів за обов'язковістю проходження паразитичної стадії.
9. Класифікація паразитів за локалізацією в організмі хазяїна.
10. Класифікація паразитів за тривалістю контакту з хазяями.
11. Класифікація стаціонарних паразитів за періодичністю.
12. Класифікація стаціонарних періодичних паразитів за характером періодичності.
13. Класифікація стаціонарних періодичних паразитів з чергуванням вільного і паразитичного способу життя в межах одного покоління.
14. Класифікація стаціонарних періодичних паразитів з чергуванням вільного і паразитичного способу життя в межах одного покоління та з імагінальним і личинковим паразитизмом.
15. Класифікація стаціонарних постійних паразитів за характером зміни хазяїв.
16. Класифікація паразитів за патогенністю.
17. Явище гіперпаразитизму.

18. Типи відносин організмів симбіоз та синоїкія.
19. Різновиди синоїкії.
20. Різновиди квартирування.

Лекція № 3

Тема: Локалізація паразитів в організмі хазяїна

1. Поняття про локалізацію паразитів.
2. Локалізація паразитів у системах і органах.
3. Класифікація типів локалізації паразитів.

1. Поняття про локалізацію паразитів

Немає, власне, жодного органу, жодної тканини в тілі хазяїна, у яких не могли б жити ті чи інші паразити.

Поділ паразитів щодо локалізації:

1. Паразити, що виявляють певну вибіркочу здатність і часто живуть тільки в одному певному органі, іноді лише в окремій його ділянці. Наприклад, *Dictyocaulus filaria* живе у просвіті бронхів овець і кіз, *Syngamus trachea* – в трахеї птахів тощо.

2. Паразити, що можуть мешкати в багатьох органах хазяїна, але віддають перевагу одному з них. Наприклад, личинки ехінокока (*Echinococcus granulosus*) і озброєного цип'яка (*Taenia solium*).

3. Паразити, що живуть в певній тканині різних органів. Наприклад, кокцидії, що паразитують в клітинах епітеліальної тканини різних органів.

4. Паразити, які здатні заселяти різні тканини своїх хазяїв. Наприклад, мікроспоридії, які крім мускулатури трапляються в інших тканинах хазяїна.

5. Паразити, які змінюють свою локалізацію, в одному хазяїні, на різних фазах розвитку. Наприклад, стронгіліди коней, аскариди, *Polystomum integerrimum*.

6. Ектопаразити мешкають на поверхні тіла хазяїна.

7. Ендопаразити живуть в його внутрішніх органах.

а) внутрішньоклітинні (інтрацелюлярні) паразити локалізуються в

середині клітини. Наприклад, мікроспоридії, кокцидії, кров'яні споровики.

б) позаклітинні (екстрацелюлярні) паразити, яких в свою чергу, можна поділити на:

- порожнинних, що живуть у різних внутрішніх порожнинах хазяїна, це статевозрілі стьожкові черви, скреблики, п'ятивустки, тощо.

- внутрішньотканинних (міжклітинних) – це саркоспоридії, міксоспоридії.

2. Локалізація паразитів у системах і органах

2.1. Локалізація паразитів на поверхні тіла

На зовнішніх покриттях живителів оселяються численні паразити. Наприклад, у риб на шкірі й плавцях оселяються паразитичні джгутикові (*Costia*), інфузорії (*Trichodina*, *Ichthyophthirius*) моногенетичні сисуни (*Gyrodactylus*), п'явки, паразитичні ракоподібні (*Lernaea*, *Argulus*). В лусці прісноводних риб виявлені метацеркарії *Metagonimus yokogawai*. У рептилій птахів та ссавців на тілі мешкають кліщі, у птахів і ссавців – пухойди, мухи-кровососки, у ссавців – воші.

У товщі шкіри та підшкірній клітковині риб виявлені метацеркарії *Neascus cuticola*, і нематоди *Philometra sanguinea*. Під шкірою і у міжм'язових сполучнотканинних прошарках жаб локалізується філярії *Icosiella neglecta*. Під шкірою у курей, індиків та горобцеподібних птахів – сисун *Collyriclum faba*, у коней – *Parafilaria multipapillosa*. В підшкірній клітковині рогатої худоби мігрують личинки підшкірних оводів (*Hypoderma bovis* і *H. lineatum*). В товщі рогового шару епідерми прокладають ходи коростяні кліщі (*Sarcoptes scabiei*). У підшкірній жировій клітковині людини паразитую ришта (*Dracunculus medinensis*).

2.2. Локалізація паразитів у хрящі і кістковій тканині

Хрящ і кісткова тканина мало придатні для поселення паразитів, але є види, які населяють і ці тканини. Наприклад, слизистий споровик *Myxosoma cerebralis* відомий як специфічний паразит хряща лососевих риб. Хрящова

поверхня суглобів людини буває ураженою іноді дизентерійними амебами (*Entamoeba histolytica*). Трубочасті кістки руйнуються міхурами ехінокока (*Echinococcus*), черепна коробка овець продірявлюється центром (*Multiceps*). В сухожилках оселяються нематоди з роду *Onchocerca*.

2.3. Локалізація паразитів у м'язах

У м'язах хребетних тварин трапляються споровики з підкласу кнідоспоридій. Наприклад, *Mухobolus pfeifferi* – паразит риб, саркоспоридії – *Sarcocystis miescheriana* – свиней, *S. lindemanni* – м'язів людини. У м'язах поширені личинкові форми цестод. Наприклад, *Trichinella spiralis* у ссавців, *Diphyllobothrium latum* у риб.

2.4. Локалізація паразитів у травній системі

У травному каналі фауна паразитів особливо різноманітна. Слід підкреслити, що для різних ділянок травного каналу характерні свої специфічні паразити. Наприклад, в **ротовій порожнині** людини локалізуються джгутикові з роду *Trichomonas*, в каріозних зубах та нальоті, що вкриває зуби, живе *Entamoeba gingivalis*, під слизовою оболонкою - нематода *Gongylonema*, в яснах можуть розвиватись личинки вольфартової мухи. У сірих чапель в ротовій порожнині мешкає дигенетичний сисун *Clinostomum complanatum*, у качок та інших птахів під слизовою паразитує *Capillaria contorta*. У жаб під язиком локалізується дигенетичний сисун *Halipegus ovocaudatus*. У ротовій порожнині минька зареєстрований веслоногий рачок *Salmincola lotae*.

Стравохід є місцем оселення паразитів ротової порожнини. Так, у людини та багатьох ссавців (свині, вівці, коні) тут мешкають гонгілонемами (*Gongylonema*), у котів – нематода *Spirura rytipleurites*, у собак – *Spirocerca lupi*. У стравоході чорногузів і чапель локалізується сисун *Cathaemasia hians*.

У **волі** птахів іноді виявляли круглих червів з роду *Capillaria*.

Чимало паразитів пристосувалось до життя у **шлунок**. Шлунок людини і мавп є місцем оселення нематода *Abreviata caucasica*. У коней в залозистій

частині шлунка локалізуються габронеми (*Habronema muscae*, *H. microstoma*), а під слизовою шлунка – *Drascheia megastoma*, що утворює фіброматозні утвори. В шлунку представників родини Equidae часто локалізуються личинки шлункових оводів. У шлунку собак виявляли *Spirocerca lupi*, яка спричиняє фіброматозні пухлини. В шлунку жуйних ссавців знаходили трихостронгілід. В рубці й сітці жуйних тварин звичайними є сисуни з роду *Paramphistomum*.

Багата фауна гельмінтів в шлунку птахів. Це збудники акуаріозів (*Acuaria*) курей, тетрамерозів (*Tetrameres*) – качок і гусей, ехінуріозів (*Echinuria*) – у качок та ін.

Тонкий кишківник населений особливо багатою фауною паразитів. У людини тут знаходять паразитичних найпростіших, сисунів *Fasciolopsis bucki*, *Metagonimus yokogawai*, *Echinochasmus perfoliatus*, стьожкових червів – *Taenia*, *Diphyllobothrium*. Цей відділ кишечника є специфічним місцем локалізації дорослих аскарид. У дванадцятипалій кишці оселяються лямблії (*Giardia*), анкілостома (*Ancylostoma duodenale*), некатор (*Necator americanus*) та інші паразити. У хребетних тварин у тонкому відділі кишечника переважають чисельні паразитичні черви – сисуни, стьожкові черви, круглі черви, скреблики. В кишечнику безхребетних тварин – грегарини.

У сліпій і товстій кишках людини оселяються – трематода *Gastrodiscoides hominis* і волосоголовець (*Trichocephalus trichiurus*). В сліпій кишці виявляються гострики (*Enterobius vermicularis*). В товстих кишках паразитують дизентерійні амеби (*Entamoeba histolytica*), балантидії (*Balantidium coli*) та деякі інші найпростіші. У венах прямої кишки трапляються кров'яні сисуни (*Schistosoma*).

В товстому кишківнику тварин мешкають специфічні види, зокрема сисуни *Gastrodiscus aegyptiacus* у коней, *Echinostoma revolutum* – у птахів, скреблик *Polymorphus minutus* – у водоплавних птахів та ін.

Клоака також являє собою місце специфічного оселення для деяких паразитів. В клоаці амфібій оселяється багато найпростіших, у птахів – сисуни (*Notocotylidae*), круглі черви (*Heterakidae*).

В **придаткових залозах** кишкового каналу видовий склад паразитів теж досить різноманітний, особливо у печінці. В печінці людини та різних ссавців локалізуються сисуні (печінковий *Fasciola hepatica*, ланцетоподібний *Dicrocoelium lanceatum*, котячий *Opisthorhis felineus*, китайський *Clonorchis sinensis*). В печінкових венах трапляються кров'яні сисуні, в жовчному міхурі паразитичні джгутикові – лямблії. В печінці жуйних виявлені стьожкові черви – *Stilesia hepatica*, у гризунів і людини нематода *Hepaticola hepatica*. Багато личинок гельмінтів проходять через печінку під час міграції (наприклад, аскариди *Ascaris*). У печінці молюсків розвивається партеногенетичне покоління дигенетичних сисунів.

В **підшлунковій залозі**, крім неспецифічних паразитів поширені специфічні види. Наприклад, сисун *Eurytrema pancreaticum* у травоїдних тварин.

Деякі паразити мешкають у слинних залозах. У людини та свійських тварин знаходили ехінокока. У кровосисних комах в слинних залозах локалізуються спорозоїти багатьох споровиків і личинки філяріїд.

2.5. Локалізація паразитів у порожнині тіла

Специфічними паразитами порожнини тіла риб є плероцеркоїдні личинки коронового ремінця (*Ligula intestinalis*). Тут локалізуються статевозрілі амфіліни – паразити осетрових риб. У ссавців черевна порожнина є специфічним місцем оселення нематод з роду *Setaria*. В черевній порожнині травоїдних та свиней часто знаходять личинок *Taenia hydatigena*, у кроликів, зайців та деяких гризунів – личинкові форми *Taenia pisiformis*. Ці паразити можуть траплятись також і в грудній порожнині ссавців.

2.6. Локалізація паразитів в кровоносній системі

Органи кровообігу та лімфатичні судини використовуються паразитами під час міграції по тілу хазяїна. У кровоносній системі є багато специфічних форм, які в інших органах ніколи не трапляються. Специфічними паразитами

кровоносної системи є гемоспоридії. Серед них малярійні плазмодії (*Plasmodium*), які живуть і розмножуються еритроцитах людини, представники родини *Piroplasmataceae* – збудники гемоспоридіозів свійських тварин. Паразитами лейкоцитів хребетних тварин є лейшманії. В плазмі крові хребетних тварин і людини локалізуються трипаносоми (*Trypanosoma*), а у риб, крім того, і трипаноплазми (*Trypanoplasma*). До паразитування у кровоносній системі хребетних пристосувалися деякі кокцидії.

Гельмінти, представлені в кровоносній системі як личинковими формами, так і статевозрілими. У теплокровних тварин трапляються дорослі сисуни *Schistosomatidae*; представники родини *Sanguinicolidae* – специфічні паразити риб. Багато представлені в кровоносній системі хребетних круглі черви родини філярій (*Filariidae*).

Лімфатична система є місцем локалізації деяких найпростіших і круглих червів. Тут локалізується паразит людини – філярія Банкрофта (*Wuchereria bancrofti*), а також перебувають тимчасово личинки багатьох нематод в період міграції. Селезінку свиней іноді уражає ехінокок (*Echinococcus granulosus*).

2.7. Локалізація паразитів в органах дихання

У людини в товщі **легень** живуть личинки ціп'яка свинячого (*Taenia solium*), ехінокока (*Echinococcus granulosus*), легеневого сисуна (*Paragonimus westermani*) і ін. В легневих ходах мігрують личинки нематод, в носовій порожнині іноді паразитують личинки вольфартової мухи (*Wohlfahrtia magnifica*). Велика кількість паразитів пристосувалась до життя в легенях і легневих ходах хребетних тварин і спричиняють збитки тваринництву. Наприклад, *Dictiocaulus filaria* у овець та кіз, *D. viviparus* – у великої рогатої худоби, види роду *Metastrongylus* у свиней, *Syngamus trachea* – у курей та інших наземних птахів.

Зябра. На зябрах водних організмів, зокрема, риб, фауна паразитів дуже багата. У риб на зябрах знаходять споровиків, паразитичних інфузорій, велику

кількість моногенетичних сисунів (*Dactylogyrus*, *Ancyrocephalus*, *Diplozoon*), п'явок (*Piscicola*, *Cystobranchus*), паразитних личинок Unionidae паразитичних ракоподібних (*Ergasilus*).

В трахеях комах (бджіл) локалізуються кліщі *Acarapis woodi*.

Плавальний міхур риб є місцем оселення специфічних для даного органу круглих червів з роду *Cystidicola*.

2.8. Локалізація паразитів у видільній системі

В сечовій мисці собак, вовків, лисиць, зрідка і у людини, паразитує великого розміру нематода *Dioctophyme renale*, яка спричиняє повне зникнення паренхиматозної тканини в нирках. В нирках багатьох птахів у куликів і мартинів локалізуються сисуни з Eucotyliidae. В сечовому міхурі собак і інших м'ясоїдних знаходять капілярій (*Capillariidae*), у пацюків мешкають нематоди *Trichosomoides crassicauda*. Сечовий міхур земноводних заселяють деякі найпростіші і дигенетичні сисуни *Gorgodera*, моногенетичний сисун – *Polystomium integerimum*. В сечоводах і сечовому міхурі риб локалізуються представники роду *Phyllodistomum*.

2.9. Локалізація паразитів у статевій системі

В статевих органах ссавців трапляються *Trichomonas*, що локалізуються найчастіше у піхві. В яєчнику іноді розвивається ехінокок. В порожнину матки і труб через піхву заповзають іноді гострики (*Enterobius vermicularis*). Нирки та печеристі тіла пенісу китоподібних уражають нематоди *Crassicauda*. В фабрицієвій сумці та яйцєводах птахів паразитують сисуни з роду *Prostogonimus*. У ікрі корошових риб реєструють слизистих споровиків з роду *Muxobolus*, в ікрі стерляді живе *Polypodium hydriforme*.

2.10. Локалізація паразитів в нервовій системі та органах чуття

В спинному мозку людини іноді оселяються кров'яні сисуни (*Shistosoma*), що спричиняють особливо тяжкі захворювання. В головному мозку відмічені

цистицерки озброєного цїп'яка (*Taenia solium*), які іноді потрапляють в очі. В кон'юнктиві очей знаходили личинок вольфартової мухи, які можуть зовсім зруйнувати око. В головному мозку овець розвивається збудник вертячки – *Coenurus cerebralis*. В очах риб знаходять метацеркарій *Diplostomulum*, *Thylodelphys*. В головному мозку риб локалізується слизистий споровик *Muxobolus neurobius*. В кон'юнктивальних мішках та під третьою повікою у ссавців та птахів паразитують сисуни (*Oculotrema* у бегемота, *Philophthalmus* у птахів). У великої рогатої худоби поширений телязіоз, який викликають нематоди з роду *Thelazia*.

3. Класифікація типів локалізації паразитів

Таким чином, усі органи тварин можуть бути заражені певними паразитами. Крім нормальної локалізації, при якій паразит розвивається в специфічному для нього органі, часто спостерігати випадки атипової локалізації, пов'язаної з оселенням паразитів у невідповідних органах.

К. Скрябін і Р. Шульц (1940), розглядаючи питання про локалізацію гельмінтів, залежно від тривалості їх перебування в тому чи іншому органі та значення кожної локалізації в життєвому циклі, пропонували розрізняти локалізацію:

- стаціонарну,
- тимчасову,
- транзитну.

При **стаціонарній** локалізації розвиток паразита в тому чи іншому органі є тривалим і він досягає тут кінцевої стадії розвитку в певному хазяїні (личинкової або імагінальної).

Під **тимчасовою** локалізацією розуміють таку, при якій відбувається короткотривала фаза розвитку (переважно личинкова).

Транзитна локалізація пов'язана з просуванням паразита до місця постійної та тимчасової локалізації і є короткотривалою.

О. П. Маркевич (1985) пропонував розрізняти локалізації – постійну, стадійну або фазову і тимчасову.

Під **постійною** він розумів таку форму локалізації, при якій паразити проходять всі (паразитичні) стадії свого розвитку в одному (на одному) органі хазяїна. Наприклад, локалізація вошей, коростяних кліщів та багатьох інших ектопаразитів, локалізація карликового цїп'яка, великої кількості кишкових нематод, багатьох паразитичних найпростіших та ін.

Фазовою або **стадійною** називають локалізацію при якій паразит під час свого розвитку змінює локалізацію залежно від фази життєвого циклу (наприклад, *Polystomum integerimum* на зябрах і в сечовому міхурі жаб). Фазова локалізація може бути:

- вегетативною (ростовою) пов'язаною з стадіями росту і розвитку паразита,

- генеративною, де відбувається його розмноження (статеве чи нестатеве).

Наприклад, нематоди з роду *Metastrongylus* мають вегетативною локалізацію личинок в мезентеріальних лімфатичних залозах свині, де відбувається їх життєвий цикл і розвиток пов'язаний з линянням; а генеративну локалізацію в просвіті бронхів свині, де вони досягають статевої зрілості.

Під **тимчасовою** слід розуміти таку локалізацію, при якій паразит перебуває в певному органі (тканині) короткий час, і головне, не закінчує в ньому будь-якої стадії розвитку. Тимчасова локалізація в свою чергу охоплює:

- вхідну локалізацію, пов'язану з проникненням паразита в тіло хазяїна,
- транзитну – шлях просування паразита до місця стадійної чи постійної локалізації,
- вихідну – властиву паразитам перед тим, як вони мають вийти з тіла хазяїна.

Так, наприклад, вхідною є локалізація церкаріїв кров'яних сисунів в шкірі теплокровних тварин, транзитною є просування молодих шистосом у венозні судини внутрішніх органів, де вони досягають статевої зрілості і, нарешті, вихідною – перебування яєць цих сисунів в капілярах кишківника чи сечового міхура хазяїна перед тим, як вийти в їх просвіт.

Питання для контролю знань

1. Поділ паразитів щодо локалізації.
2. Класифікація ендопаразитів.
3. Локалізація паразитів на поверхні тіла.
4. Локалізація паразитів у хрящі і кістковій тканині.
5. Локалізація паразитів у м'язах.
6. Локалізація паразитів у ротовій порожнині.
7. Локалізація паразитів у стравоході та волі.
8. Локалізація паразитів у шлунку.
9. Локалізація паразитів у тонкому кишківнику.
10. Локалізація паразитів у товстому кишківнику.
11. Локалізація паразитів придаткових залозах кишкового каналу.
12. Локалізація паразитів у порожнині тіла.
13. Локалізація паразитів у органах виділення.
14. Локалізація паразитів у нервовій системі та органах чуття.
15. Локалізація паразитів у статевій системі.
16. Локалізація паразитів у кістках та сухожилках.
17. Локалізація паразитів у кровоносній системі.
18. Локалізація паразитів у дихальній системі.
19. Класифікація типів локалізації паразитів за К. Скрябіним і Р. Шульцем.
20. Класифікація типів локалізації паразитів за О. П. Маркевичем.

Лекція № 4

Тема: Джерела зараження і шляхи проникнення паразитів в організм хазяїна

1. Загальні поняття про джерела і шляхи інвазій.
2. Виділення інвазійних елементів у зовнішнє середовище.

1. Загальні поняття про джерела і шляхи інвазій

В організм хазяїна паразити проникають різними способами. Проникання

буває пасивним і активним.

Пасивне проникнення. Властиве паразитам, які у вільному середовищі перебувають у фазі *яйця або цисти* тому в нового хазяїна можуть потрапити тільки пасивно.

Шляхи проникнення паразита в організм людини:

- *аліментарний*, коли збудник заноситься з їжею, як, наприклад, личинки сисунів;

- *водний*, коли зараження відбувається при питті або випадковому заковтуванні води, в якій можуть бути паразити (наприклад, з водою проковтуються циклопи - проміжні хазяї мікрофілярій ришти);

- *контактно-побутовий*, зіткнення поверхні тіла з безпосереднім джерелом інвазії (зараження коростяним свербуном відбувається при потисканні рук хворої на коросту людини або користуванні її речами, на яких є кліщі);

- *статевий* - таким шляхом передається піхвова трихомонада;

- *трансплацентарний* (конгенітальний), коли паразит проникає з організму зараженої вагітної жінки в організм плода через плаценту (таким шляхом можливе зараження плода токсоплазмою, малярійним плазмодієм);

- *гемотрансфузійний* - при випадковому переливанні зараженої крові.

Розрізняють ще *контамінативний спосіб зараження* (від лат. *kontaminatio* – зіткнення), коли збудник пасивно проникає в організм хазяїна з продуктами життєдіяльності. Наприклад, збудники поворотного тифу можуть потрапити в організм людини при розчавленні зараженої воші і потраплянні її вмісту в ранку.

Пасивно потрапляють в тіло хазяїна личинки паразитів при поїданні *їжі, забрудненої відповідними стадіями розвитку паразитів*. Наприклад, зараження яйцями аскарид, волосоголовців, інцистованими адолескаріями печінкового сисуна, ооцистами кокцидій і таке інше. Пасивне зараження має місце і при *поїданні проміжних хазяїв*. Наприклад, при поїданні риб, заражених метацеркаріями котячого сисуна, заражаються м'ясоїдні тварини.

Важливим джерелом зараження паразитами є **забруднена вода**. В такий спосіб відбувається зараження великої рогатої худоби печінковим сисуном.

1.1. Пероральне зараження

Зараження через рот (пероральне зараження, через рот – per os) є основним способом пасивного зараження. Кровосисні тварини часто заражаються при ссанні крові хазяїна, зараженого кров'яними споровиками, філяріями, трипанозомами. Пероральним шляхом відбувається також зараження паразитами при поїданні їх проміжних хазяїв. Наприклад, щури заражаються трипаносомами (*Trypanosoma lewisi*) поїдаючи блоху – проміжного хазяїна.

1.2. Зараження через інші природні отвори

Зараження через **носові отвори** може бути пасивним і активним. При пасивному проникненні спостерігається респіраторна інвазія гостриками, стронгілятами, аскаридами, анкілостомами.

Активне проникнення відбувається при відкладанні у ніздрі тварин самками оводів личинок. Наприклад, носовий кінський овід, овечий овід. Активно проникає через стигми, в трахейну систему бджіл, небезпечний кліщ *Acarapis woodi*.

Пасивне проникнення паразитів може бути через **сечостатеві отвори**. Таке проникнення характерне для збудника парувальної хвороби коней *Trypanosoma equiperdum*, а також для *Trichomonas vaginalis*, *T. foetus* тощо.

Активне зараження паразитами через зовнішні сечові отвори характерне для паразитичних інфузорій з роду *Trichodina* що живуть в сечовому міхурі риб та жаб. Через отвори сім'яприймачів проходять в тіло дощових червів личинки мухи *Polenia radis*.

1.3. Перкутане зараження

Активне занурення в тіло хазяїна відбувається через природні отвори або через покриви. Перкутане зараження (через покрови – percussio) коли збудник активно проникає крізь шкіру. Наприклад, личинки (церкарії) дигенетичних сисунів кров'яні сисуни, нематоди (анкілостоми, стронгіляти), двокрилі

(підшкірні оводи, вольфартова муха).

Занурення в тіло хазяїна іноді відбувається і в фазі імаго. Наприклад, паразит індомалайських кажанів *Ascodipteron speiserianum*, ракоподібні (Monstrillidae, *Sacculina*, *Peltogaster*), черевоні моллюски (*Gasterosiphon*),

Зараження через шкіру шляхом уколу живителя кровосисною твариною (кровосисні комахи, кліщі, п'явки) називається **інокулятивним**. Інокуляція має місце у випадку, коли кровосисна тварина є остаточним хазяїном паразита, а не його механічним переносником.

Через шкіру, шляхом уколу яйцекладом самки паразитичних перетинчастокрилих (їздців) і двокрилих (тахін) вводять яйця і личинок в тіло хазяїна.

1.4. Трансоваріальна інвазія

Паразитичні найпростіші передаються від одного покоління хазяїв до наступного через яйця. Така передача відома для деяких мікроспоридій. Наприклад, *Nosema bombycis* – збудник пембріни, передається через яйця шовковичного шовкопряда. Трансоваріальна передача властива для кров'яних споровиків *Piroplasmataceae*, які з порожнини тіла кліща, проходять в яйця і, таким чином, передаються наступному поколінню.

1.5. Інтраутеринна інвазія

Внутрішньоутробна, ембріональна (інтраутеринна) інвазія характерна для ссавців, коли паразити від матері до плоду переходять через плаценту. Наприклад, інтраутеринна інвазія людини малярійними плазмодіями, збудниками сонної хвороби та хвороби Чагаса, ценурозом, аскаридами, кривоголовками, некатором; тварин – піроплазмідами, гельмінтами (печінковим сисуном, фінами цїп'яків, аскаридами).

2. Виділення інвазійних елементів у зовнішнє середовище

Еволюція паразитизму пов'язана не тільки з удосконаленням способів зараження хазяїна, але й з виникненням певних пристосувань, які забезпечують регулярний вихід паразитів з організму хазяїна.

Для *зовнішніх паразитів* перехід на іншого живителя труднощів не становить. Перехід на іншого живителя здійснюється:

- дорослою стадією,
- рухливою личинкою.

Наприклад, поширення у фазі імаго мають воші, пухоїди, коростяні свербуні.

Прикладом переходу на іншого хазяїна рухливими личинками можуть бути паразитичні веслоногі та вусоногі ракоподібні, оскільки їх імаго міцно закріплюються на тілі хазяїна. У фазі личинки переходять на нового хазяїна моногенетичні сисуни.

Для *внутрішніх паразитів* існують різні способи і шляхи переходу на іншого хазяїна досить різноманітні. Шляхи поширення внутрішніх паразитів:

- через анальний отвір,
- через ротовий і зяброві отвори,
- через ніздрі,
- через сечовий отвір,
- через статеві протоки,
- через зовнішні покриви,
- разом з кров'ю, що п'ють кровососи,
- активно розриваючи стінки судин.

Найпростішим є звільнення кишкових паразитів через *анальний отвір*, разом з каловими масами. З екскрементами виділяються в зовнішнє середовище цисти кишкових найпростіших, яйця і личинки гельмінтів, виповнені яйцями шматки стробіли цестод, личинки шлункових оводів.

Через *ротовий і зяброві отвори* звільняються інвазійні елементи паразитів ротової і зябрової порожнини. Наприклад, личинки веслоногих рачків, що паразитують на рибах, яйця гельмінтів, що живуть в ротовій та зябровій порожнині, личинки моногенетичних сисунів. Через ротовий отвір або через кишечник звільняються паразити легень, зокрема, нематоди з родини *Metastrongylidae*.

Через *ніздрі* хазяїна випадають назвні готові до заляльковування личинки носоглоткових оводів (Oestrinae), разом з носовими секретами виділяються в зовнішнє оточення яйця пентастомід (Pentastomida).

Через *сечові протоки і сечовий отвір* залишають хазяїна яйця і цисти паразитів нирок та сечового міхура.

Паразити статевої системи виділяються через *статеві протоки*.

Разом із слюзами через *слізні протоки* виділяються з очей личинки телязій.

Частина паразитів звільняється з організму хазяїна через *зовнішні покриви*, порушуючи (активно чи пасивно) їх цілість.

Пасивно звільняються спори слизистих споровиків, що утворюють цисти на зябрах риб, на шкірі чи в мускулатурі (*Myxosoma cerebralis*). При дозріванні спор, яець чи личинок на тілі з'являються виразки, які розриваються і вивільняють спори (личинки ришти, філярій, глохідії уніонід).

Активно звільняються личинки підшкірних оводів, волосові, круглі черви з родини Mermithidae, личинки їздців, які прогризають стінки тіла хазяїна і виходять назвні.

Паразити кровоносної системи звільняються двома шляхами. 1) *Разом з кров'ю, що її висисають кровососи*, звільняються гемоспоридії, кровопаразитні кокцидії, трипанозоми, лейшманії, філярії, для яких кровососи є дифінітивними хазяями, або механічними переносниками. 2) *Активно розривають стінки кровоносних судин* сечового міхура чи прямої кишки і разом з сечею або калом виходять назвні яйця кров'яних сисунів (Schistosomatidae, Sanguinicolidae).

Питання для контролю знань

1. Способи проникнення паразитів в організм хазяїна.
2. Пасивне проникнення та його шляхи.
3. Активне проникнення та його шляхи.
4. Пероральне зараження.
5. Зараження через інші природні отвори.

6. Зараження через покриви. Перкутанне та інокулятивне зараження.
7. Трансоваріальна передача.
8. Інтраутеринна інвазія.
9. Шляхи виділення з організму хазяїна зовнішніх паразитів.
10. Шляхи виділення з організму хазяїна внутрішніх паразитів.
11. Шляхи виділення паразитів з організму хазяїна через природні отвори.
12. Шляхи звільнення паразитів з організму хазяїна через зовнішні покриви.
13. Шляхи звільнення паразитів кровоносної системи.

Лекція № 5

Тема: Особливості організації паразитів. Зовнішня будова

1. Розміри і форма тіла.
2. Органи прикріплення.
3. Органи руху та покриви.

Перехід від вільного до паразитичного способу життя пов'язаний з глибокими змінами в організації, з появою спеціальних адаптацій, які забезпечують існування живих істот в умовах паразитизму. Ці пристосування йшли у двох основних напрямках.

1. Спрощення будови. Спрощення життєвих функцій паразитів призводить до загального спрощення їх організації, до поступової втрати органів. Наприклад, паразитичні ракоподібні *Ascothoracida*; *Rizosephala*.

2. Ускладнення будови. Утворення нових відповідних пристосувань. Наприклад, паразитні джгутикові з ряду *Polymastigina* (*Trichomonadinae*) відзначаються складнішою структурою, ніж вільні прісноводні форми.

1. Розміри і форма тіла

Паразитизм дуже яскраво відбивається на зовнішній будові паразитів, на їх формі і розмірах.

Розміри тіла. Розміри, тіла паразитів, навіть тих, що належать до одного виду, часто значно коливаються. Коливання розмірів залежить від розмірів хазяїна, віку паразитів, кількості їх в ураженому органі тощо.

Збільшення розмірів паразитів. Паразитичні види порівняно з вільними мають більші розміри. Наприклад, джгутикові з рядів *Polymastigina*, *Hypermastigina*, стьожкові і круглі черви. Збільшення розмірів паразитичних тварин можна пояснити необмеженою кількістю легко засвоюваної їжі, яку паразити можуть використати.

Зменшення розмірів паразитів. Сисуні своїми розмірами не перевищують вільних вільчастих червів, від яких вони ведуть свій початок. Прикладом зменшення розмірів паразитів порівняно з їх вільними родичами можуть бути коростяні кліщі.

Загальні розміри паразитів визначають:

- умови живлення,
- розміри хазяїна,
- ступінь пристосованості до життя в певному органі,
- тривалість паразитичного існування,
- інтенсивність інвазії.

Форма тіла. Форма тіла у багатьох паразитів змінюється порівняно з вільними видами.

1) **Значна зміна форми тіла** властива для внутрішніх і прикріплених зовнішніх паразитів. Наприклад, представники класу ракоподібних зазнають різких змін форми, що зовсім втрачають вигляд ракоподібних. Наприклад, веслоногі ракоподібні *Saccopsidae*, *Lernaeopodidae*, *Lernacidae*. Їх тіло набуває вигляду здутого міхура, на якому звисають яйцеві мішки.

2) **Сплющення в дорсовентральному напрямку** властиве вільнорухливим ектопаразитам, що дає їм можливість щільно прилягати до тіла хазяїна і краще триматися на ньому. Наприклад, мізостоміди, воші, пухоїди, кліщі й інші. Плоске тіло мають паразити кишкового каналу: стьожкові черви, трематоди, грегарини, джгутикові. Видовження тіла у кишкових

паразитів супроводжується утворенням поперечних перетяжок (грегарини) або справжнім розчленуванням тіла на проглотики (стьожкові черви).

3) **Сплющення в латеральному напрямку** властиве вільнорухливим ектопаразитам, що дає їм можливість швидко рухатись у густому хутрі тварин. Наприклад, блохи.

4) **Округла чи куляста форма тіла** властива тканинним паразитам та тим, що живуть в замкнених порожнинах. Таку форму тіла мають самки нематод *Cystoopsis acipenseris*, що паразитує під шкірою у осетрових риб, самки *Tetrameres* з стінок шлунка птахів.

5) **Розчленоване тіло** з численними придатками, коренеподібними виростами властиве паразитам, що живляться осмотично. Наприклад, рачки з роду *Dendrogaster*, коренеголові раки *Rhizocephala*, у порожнинні грегарини.

Метамерія. Для паразитів властиве як зникнення, так і поява метамерії. У самок паразитичних веслоногих можна простежити всі переходи від форм з чітко виявленою сегментацією до груп, які втратили її повністю. У плоских червів вільноживучі форми не мають метамерії (*Dendrocoelum lacteum*), а паразитичні (*Diphyllobothrium latum*) – мають чітко виражену метамерію.

2. Органи прикріплення

Органи прикріплення найкраще розвинені у ектопаразитів та у паразитів кишкового каналу.

1) **Гачки** – кутикулярні та хітинові утвори різної форми і розмірів. Зазвичай вони сконцентровані на передньому кінці тіла (стьожкові черви, скреблики, пентастоміди, личинки шлункових оводів). У моногеней гачки містяться на задньому кінці і утворюють потужний апарат фіксації.

2) **Кутикулярні щетинки і шипи** наявні у дигенетичних трематод, розташовані в певних ділянках тіла, або на всій його поверхні. Наприклад, Echinostomatidae мають адоральний диск, озброєний по краю великими шипами.

3) **Присоски та присоскоподібні органи** трапляються у багатьох

паразитів разом з гачками та іншими хітиновими фіксаторами.

- Справжні **присоски** це м'язові органи фіксації, які мають, куполоподібну, півкулясту або овальну форму, притаманні стьожковим червам, сисунам.

- **Ботрії, або присисні щілини** мають вигляд більш або менш глибоких присисних ямок чи борозенок у яких відсутня спеціально диференційована мускулатура. Ботрії характерні для стьожаків (Pseudophyllidea).

- **Ботридії** мають вигляд чотирьох придатків, це добре відмежовані органи з своєю диференційованою мускулатурою. Наприклад, *Bothriosephalus gowkongensis*.

- **Метасколекс** – розросла задня частина сколекса, яка утворює навколо присосок комірці з численними згортками. Властивий *Goetzella siluri* з ряду Tetraphyllidea.

- **Псевдосколекс** – розрослі в ширину передні проглотики, які утворюють зморшкувату складчасту структуру, після утворення якої справжній сколекс часто відпадає. Цей орган фіксації властивий фімбріаріям (родина Hymenolepididae).

- **Розширений передній кінець тіла**, який має лопатоподібну форму трапляється у непочленованих цестод з родини Caryophyllacidae, паразитів кишківника риб.

- **Тіло Брандеса** – залозистий орган, властивий сисунам з родини Strigeidae, Cyathocotylidae.

4) Морфологічно змінені органи. Прикріпний апарат у паразитів утворюється іноді за рахунок морфологічно змінених органів. Наприклад, у паразитичних веслоногих органом прикріплення можуть бути змінені кінцівки – антени, максили, ногощелепи, чи навіть головний відділ (Herillobiidae).

5) Філамент – лобна нитка. Її використовують для прикріплення личинкові форми Caligidae, Lernaepodidae.

3. Органи руху та покриви

Органи руху. Розвиток органів фіксації супроводжується втратою локомоторних органів. Наприклад, паразити втрачають війковий покрив (сисуни і стьожкові черви); процес дегенерації грудних кінцівок паразитичних *Copepoda* у яких редукція кінцівок супроводжується одночасним зменшенням кількості члеників в кожній з гілок.

Крила у паразитичних комах у зв'язку з поглибленням паразитизму поступово зникають. У кровососки пташиної *Lynchia maura* крила добре розвинені, у оленячої кровососки (*Lipoptena cervi*) є крилаті і безкрилі форми, у вовноїда овечого (*Melophagus ovinus*) крила редуковані. Зовсім не мають крил представники рядів Mallophaga, Anoplura, Siphonaptera, Cimicidae.

Покриви та їх похідні. Тіло паразитів вкрите міцною кутикулою, стійкою до механічних і хімічних впливів. На тілі паразитів є придатки, які мають адаптивне значення. У комах – паразитів ссавців і птахів (блохи, пуходиди) тіло озброєне міцними шипами, що утворюють гребенеподібні апарати, так звані ктенидії.

Питання для контролю знань

1. Напрямки адаптацій паразитів до існування.
2. Адаптації у зовнішній будові паразитів.
3. Форма тіла паразитів та її зміна.
4. Адаптивне значення метемерії.
5. Органи прикріплення паразитів: гачки і кутикулярні шипи.
6. Органи прикріплення паразитів: присоски та присоскоподібні утвори.
7. Органи прикріплення паразитів: морфологічно змінені органи та філамент.
8. Зміна органів руху паразитів.
9. Зміна покривів паразитів.

Лекція № 6

Тема: Особливості організації паразитів. Внутрішня будова

1. М'язова та нервова системи.
2. Травна система.
3. Органи дихання і кровообігу.
4. Видільна і статева системи.
5. Вплив паразитизму на організацію вільних стадій розвитку паразитів.

1. М'язова та нервова системи

М'язова система. Мускулатура найкраще розвинена у тих паразитичних форм, які ще зберегли здатність вільно пересуватися. Це насамперед деякі вільнорухливі членистоногі, круглі черви та інші. У прикріплених паразитів і тих, що живуть в замкнених порожнинах та в середині тканин, спостерігається сильна редукція мускулатури. Наприклад, у стьожкових червів, волосових, мермітид (*Nematoda*), ендопаразитичних молюсків, тощо.

Нервова система і органи чуття у ектопаразитів (кровосисні членистоногі та ін.) зазвичай розвинена добре, оскільки вони лише живляться на хазяях. У ендопаразитів органи чуття поступово дегенерують і можуть зникнути зовсім (паразитичні черви). Регрес органів чуття впливає на центральну нервову систему, яка може зникнути, наприклад, у паразитичних веслоногих *Xenocoeloma*.

2. Травна система

Травна система. Характер живлення паразитів різко позначається не тільки на будові ротових кінцівок, але й на будові всієї травної системи.

Збільшення розмірів кишкового каналу. У тимчасових паразитів, що нападають на хазяїна для прийому їжі, розмір кишкового каналу значно збільшується. Наприклад, п'явки мають значну кількість бічних випинів середньої кишки; веслоногий рачок *Nectobranchia* має дві великі дивертикули.

Ускладнення будови травної системи спостерігається у багатьох дигенетичних трематод. Кишковий канал у них відкривається назовні або

самостійно – одним чи двома отворами, або через видільний міхурець.

Спрощення травної системи. У ендопаразитів спостерігається спрощення і навіть зникнення травної системи, оскільки вони абсорбують речовини вже цілком перетравлені й придатні для безпосереднього засвоєння. Наприклад, у багатьох волосових (Nematomorpha) редукується передня кишка. Зникнення кишкового каналу відзначено у стьожкових червів, скребликів, веслоногих раків (Herpyllobiidae, Saccopsidae), вусоногих (Sacculina), у Monstrillidae.

Наявність абсорбційного апарату. Відсутність кишкового каналу компенсується наявністю абсорбційного апарату. Наприклад, коренеподібні вирости та нитчасті утвори вусоногих ракоподібних і паразитичних веслоногих.

3. Органи дихання і кровообігу

Органи дихання і кровообігу. Органи дихання у паразитів зазвичай не зазнають істотних змін. Відсутність дихальної системи у дрібних форм, як наприклад, коростяні кліщі, пов'язана скоріше з малими розмірами, ніж з паразитичним способом життя. Розвиток кровоносної системи залежить від виконання функції перенесення кисню, якщо цю функцію виконує кишківник, наприклад, паразитичні формі поліхет, то кровоносна система може бути цілком відсутня.

Деякі паразитичні рачки можуть використовувати кисень із крові хазяїна, яку споживають. Дихання деяких паразитичних веслоногих може відбуватись з допомогою рослинних симбіонтів. Наприклад, у рачка *Lamproglena pulchella* частина кишківника має яскраве зелене забарвлення обумовлене присутністю зелених водоростей.

Специфічні особливості має дихальна система паразитичних комах. Личинки їздців і двокрилих на ранній стадії розвитку мають шкірне дихання. Для паразитичних личинок комах характерне дихання з допомогою хвостоподібних придатків. Личинки хальцид встановлюють безпосередній зв'язок з атмосферним повітрям через канал ніжки, що пронизує покриви

хазяїна або об'єднують свою трахейну систему з трахейними стовбурами хазяїна. Личинки тахін та підшкірних оводів проривають стінки тіла хазяїна.

4. Видільна і статева системи

Видільна система, зазвичай, не зазнає спрощення, і відзначається прогресивним розвитком.

1) **Ускладнення видільної системи** пояснюється тим, що й в умовах паразитизму видільна функція не втрачає свого значення. Наприклад, у трематод та стьожкових червів видільні протонефридальні каналці пронизують усе тіло у вигляді густої сітки, видільна система цих паразитичних плоских червів розвинена краще, ніж у вільних турбеларій.

2) **Спрощення видільної системи** до однієї пари дрібних нефридіїв відзначене у *Myzostomida*. У черевоногих молюсків поглиблення паразитизму супроводжується спрощенням видільної системи, а у деяких форм і повним зникненням нирки. У коренеголових раків видільна система відсутня.

Статева система у паразитів відзначається прогресивним розвитком. Розміри статевих органів у паразитів бувають збільшені різними способами.

1) **Збільшується об'єм єдиного статевого апарату**. Наприклад, нематода *Sphaerularia bombi*, що паразитує в порожнині тіла джмелів збільшує піхву в процесі розвитку яєць приблизно в 60 тисяч разів і буває завдовжки до 2 см, тоді як сам черв має довжину не більше 2 мм.

2) **Зростає кількість статевих апаратів**, які повторюються в кожному членику. Наприклад, стьожкові черви.

3) **Виникає гермафродитизм**. Новонабутих є гермафродитизм у деяких круглих червів (*Muspricea*), у мізостомід, у паразитичних черевоногих молюсків, у деяких паразитичних веслоногих.

4) **Партеногенетичний розвиток** відзначений у деяких нематод. У представників роду *Rhabdias* є всі переходи від малої кількості самців до їх повного зникнення.

5) **Гінандроморфізм** – наявність у одного організму груп клітин, тканин

або органів з набором хромосом, що властиві різним статям. Це явище відоме у нематод і насамперед у представників родини Mermithidae.

6) Протандричний гермафродитизм – різновид тимчасового гермафродитизму при якому спочатку дозрівають чоловічі статеві органи, а потім жіночі. Наприклад, у більшості стьожкових червів.

7) Протерогінічний гермафродитизм – різновид тимчасового гермафродитизму при якому спочатку дозрівають жіночі статеві органи. Наприклад у стьожака *Progynopilidium nolleri* жіноча статева система розвивається раніше, ніж чоловіча.

8) Роздільностатевість. Прикладом вторинно-роздільностатевих паразитів є представники родини Schistosomatidae. Самка у них міститься в особливій кутикулярній складці самця (гінекофорний канал), що, звичайно, прилягає своїм статевим отвором до статевого отвору самця.

Гермафродитизм дає паразитам певні *переваги* перед різностатевістю.

1) внаслідок гермафродитизму подвоюється число самців і самок.

2) при зустрічі двох особин завжди буває забезпечене перехресне запліднення.

5. Вплив паразитизму на організацію вільних стадій розвитку паразитів

Паразитизм відбивається і на організації вільних фаз паразитів, які паразитичного життя не ведуть.

Паразиткування дорослих форм може слабо позначатись на анатомії личинок. Наприклад, наупліуси і циприси паразитичних Entomostraca зберігають типовий вигляд личинок вільних видів.

У представників родини Lernaepodidae вплив паразитизму виявляється вже на ранніх фазах розвитку, зокрема, у них закладаються і розвиваються лише ті кінцівки, які мають важливе функціональне значення для прикріплення личинок до хазяїна це щелепи другої пари і ногощелепи. Інші кінцівки редукуються.

У вусоногих ракоподібних з групи Rhizocephala в зв'язку з

паразити́ванням дорослих форм весь процес післяембріонального розвитку зазнає глибоких змін. У нау́пліусів *Rhizoccephala* кишковий канал відсутній.

Пара́итування личинок позначається на організації вільних статевозрілих форм. Наприклад, паразитизм личинок волосових (*Nematomorpha*) супроводжується облітерацією ротового апарату і редукцією кишкового каналу дорослих.

Питання для контролю знань

1. Адаптації м'язової системи до паразитизму.
2. Адаптації нервової системи та органів чуття до паразитизму.
3. Адаптації травної системи до паразитизму.
4. Адаптації дихальної та кровоносної систем до паразитизму.
5. Адаптації видільної системи до паразитизму.
6. Адаптації статевої системи до паразитизму.
7. Вплив паразитування дорослої фази на морфологію личинок.
8. Вплив паразитування личинкової фази на морфологію дорослих особин.

Лекція № 7

Тема: Розмноження і розвиток паразитів

1. Плодючість паразитів.
2. Розмноження найпростіших.
3. Розмноження багатоклітинних.
4. Умови розвитку яєць та зародків в зовнішньому середовищі.
5. Розвиток личинкових форм в організмі хазяїна.

Завдання збереження виду при паразитизмі (особливо ендopазитизмі) має багато перешкод, які вільні види відчують значно менше. Перешкоди полягають у складності зустрічі самця і самки для запліднення, попадання яєць та зародків у потрібні для розвитку умови, знаходження паразитами на певних фазах розвитку придатних для продовження життя хазяїв.

1. Плодючість паразитів

Перша особливість паразитів, яка сприяє збереженню виду полягає в їх **великій плодючості**. Вона характерна для ендopаразитів, які під час розвитку натрапляють на більші перешкоди, оскільки відкладають яйця там де живуть дорослі паразити, а ці умови не придатні для розвитку преімагінальних фаз. Наприклад, *Ascaris lumbricoides* відкладають щороку близько 64000000 яєць. *Taeniarhynchus saginatus* може виділяти за добу до 4900000 яєць, а за рік – до 44000000. Беручи до уваги, що цей цип'як живе до 18 років й більше, можна уявити, якою колосальною є його загальна продукція яєць.

Для самок ектопаразитів властива менша плодючість, оскільки вони відкладають яйця та зародки в тих місцях, де живуть дорослі паразити і які придатні для подальшого розвитку потомків. Наприклад, самки коростяних кліщів за все своє життя відкладають тільки 20-40 яєць, воша одержна не більше 295 гнид, головна – не більше 141.

Кількість яєць, що відкладають самки одного виду, може коливатись залежно від умов існування, інтенсивності ураження хазяїна та ін.

2. Розмноження найпростіших (Protozoa)

Найпростіші розмножуються як нестатевим, так і статевим способом.

Види безстатевого розмноження найпростіших:

- поділ клітини надвоє;
- шизогонія;
- спорогонія.

Поділ клітини надвоє полягає в тому, що організм, досягнувши певної фази розвитку, ділиться навпіл на дві дочірні клітини, які цілком відокремлюються і починають самостійне життя (дизентерійна амеба, трихомонади). Види поділу клітини надвоє:

- без певного напрямку (амебові),
- поздовжній поділ (джгутикові),
- поперечний поділ (інфузорії).

Шизогонія, або множинний поділ ядра без одночасного поділу цитоплазми. Наприклад, розмноження малярійного плазмодія в крові людини.

Спорогонія – це множинний поділ ядра з одночасним поділом цитоплазми. Наприклад, розмноження малярійного плазмодія (зиготи) на зовнішній поверхні стінки кишківника комара.

Статевий процес відбувається шляхом або повного злиття статевих особин (**копуляція**), або ж тимчасового з'єднання двох організмів (**кон'югація**). Види копуляції:

1. ізогамія,
2. анізогамія,
3. оогамія.

Метагенез – правильне чергування статевого і безстатевого розмноження. У паразитичних Protozoa чергування форм розмноження буває пов'язане із зміною хазяїв, в кожному з яких паразит проходить певну частину життєвого циклу. Іноді чергування поколінь пов'язане з існуванням паразита певний час в зовнішньому середовищі, поза тілом хазяїна.

У зовнішньому середовищі паразитичні найпростіші проводять в неактивному стані, у вигляді **цист**. Цисти утворюють кишкові найпростіші: амеби, джгутикові і кокциді, деякі інфузорії. Інцистування полягає у втраті води з цитоплазми, покриті щільною оболонкою, яка захищає клітину від несприятливих зовнішніх впливів (висихання, низької температури тощо). Стійкість цисти залежить від кількості оболонок.

3. Розмноження багатоклітинних (Metazoa)

Багатоклітинні розмножуються як нестатевим, так і статевим способами.

Безстатеве розмноження сприяє значному зростанню числа потомків і збереженню виду. Види безстатевого процесу.

Пупкування – спосіб нестатевого розмноження безхребетних тварин шляхом розвитку нового організму з пуп'янка. Спостерігається серед паразитичних кишковопорожнинних (паразитичних наркомедуз) і стьожкових

червів (фіна ехінокока).

Стробіляція – спосіб безстатевого розмноження – послідовне відділення дочірніх особин шляхом поперечного поділу материнської. Наприклад, утворення стробіл у стьожкових червів.

Педогенез – розмноження у личинковій фазі розвитку. Відбувається партеногенетичним способом. Наприклад, у сисунів – утворення редій у спороцисті, церкарій у редії.

Статеве розмноження – процес злиття гаплоїдних статевих клітин, або гамет, що приводить до утворення диплоїдної клітини зиготи. здійснюється шляхом утворення статевих клітин (яйцеклітини та сперматозоїда) і їх копуляції.

Поліембріонія – процес розвитку кількох зародків з однієї заплідненої яйцеклітини.. Наприклад, розвиток деяких паразитичних перетинчастокрилих комах з групи їздців. У хальциди *Lithomastix truncatellus*, що відкладає яйця в тіло гусені совки-гами (*Plusia gamma*) з одного відкладеного яйця розвивається до 1000 личинок, не рахуючи абортивних личинок, які не дозрівають.

Яйця у момент відкладання знаходяться в різних стадіях розвитку. Вони можуть бути або незрілими – без розвиненого зародка (аскариди) або зрілими – містять цілком розвинену личинку (скреблики, деякі дигенетичні сисуни).

Живонародження – процес появи на світ зародка, який розвивався всередині материнського організму за рахунок її поживних речовин (Dracunculidae).

Яйцеживонародження – процес появи на світ зародка, який розвивався всередині материнського організму за рахунок поживних речовин яйця, або процес відкладання яєць в спеціальні утвори – виводкові сумки, де вони розвиваються до стадії личинок (паразитичні ракоподібні).

Особливості відкладання яєць і зародків у ендопаразитів

1) У тому місці, в тих органах, де паразитують дорослі особини. Наприклад, аскариди, цип'яки.

2) Міграція в певні ділянки тіла хазяїна. Наприклад, самки кров'яних

сисунів (*Schistosoma mansoni*) під час відкладання яєць мігрують у судини прямої кишки, де відкладають яйця. Самки гострика для відкладання яєць виходять з анального отвору.

Яйця і зародки, відкладені ендopаразитами можуть:

1) довгий час залишаються в місці відкладання (паразити, які живуть у віддалених ділянках організму, в органах і тканинах, що не пов'язані безпосередньо із зовнішнім середовищем),

2) відразу після відкладання виходять з хазяїна назовні (паразити порожнин, які мають безпосередній зв'язок із зовнішнім середовищем).

У паразитів, які довгий час залишаються в місці відкладання, процес звільнення яєць забезпечується спеціальними пристосуваннями.

1) *Наявність гострого шипа* у яєць, яким вони пасивно проколюють стінки капілярів прямої кишки, сечового міхура і потрапляють в порожнину цих органів, звідси виводяться назовні (*Schistosomatidae*).

2) *Активність самок*, які проривають шкірні покриви хазяїна і відкладають яйця назовні (*Dracunculus medinensis*).

3) *Активність кровососів*, які сприяють звільненню зародків, що знаходяться в крові.

Особливості відкладання яєць і зародків у ектопаразитів

1) *Прикріплюють яйця* до поверхні шкіри, до шерсті, до тієї ділянки тіла на якій вони живуть. Наприклад, моногенетичні сисуни відкладають яйця на зябрах риб; воші, волосоїди прикріплюють яйця на шерсті ссавців.

2) *Відкладають яйця в зовнішньому середовищі* тимчасові паразити, які нападають для ссання крові. Наприклад, блохи, іксодові кліщі, зяброхвості раки (*Branchiura*) та деякі п'явки.

3) *Відкладають яйця в яйцеві мішки та виводкові камери*. Наприклад, веслоногі ракоподібні.

Яйця та личинки ектопаразитів часто мають спеціальні прикріпні пристосування: стебельця, філаменти, зачіпки та ін.

5. Умови розвитку яєць та зародків в зовнішньому середовищі

Фактори зовнішнього середовища, що впливають на розвиток яєць і зародків:

Вологість один з найважливіших факторів, необхідних для розвитку яєць і зародків. Коли яйця потрапляють в сухе місце, особливо освітлюване сонцем, то, як правило, переважна більшість яєць і зародків гине.

Температура важливий фактор, для розвитку яєць і зародків паразитів. Оптимальні температури сприяють швидкому розвитку зародків.

Стійкими до коливань температури є *яйця*. Вони потрапляють в нового хазяїна пасивно, разом з їжею і водою, і тільки в організмі звільняються від яйцевих оболонок. Наприклад, *Ascaridata*, *Trichocephalata*, *Oxyurata*.

Вільноживучі личинки залишають яйцеві оболонки поза організмом хазяїна і певну частину життя проводять у зовнішньому середовищі. Серед них є види, у яких личинки короткий час (іноді кілька годин) проводять у вільному стані. Наприклад, мірацидії сисунів, корацидії стьожаків, акантори скребликів. Є паразити у яких личинки проводять у вільному стані тривалий час – іноді кілька місяців чи навіть років. Наприклад, личинки нематод стронгілід.

6. Розвиток личинкових форм в організмі хазяїна

В організм хазяїна личинки попадають:

- пасивно, разом з їжею, водою,
- активно, проходячи в його тканини та природні отвори.

Знаходження відповідного хазяїна і проникнення в його тіло пояснюється явищем так званих *таксисів*.

Личинки у організмі проміжного хазяїна зазнають розвитку після якого настає період певного спокою – личинки інцистуються. В такому стані вони можуть перебувати надзвичайно довго (*Trichinella spiralis* до 30 і більше років).

Іноді після стадії розвитку личинки паразитів набувають здатності до активних рухів і самі можуть залишати проміжного хазяїна. Наприклад, церкарії багатьох дигенетичних сисунів, зокрема, печінкового сисуна і

кров'яних сисунів.

Питання для контролю знань

1. Плодючість, як адаптація до паразитичного існування.
2. Види безстатевого розмноження паразитичних найпростіших.
3. Види статевого розмноження паразитичних найпростіших.
4. Види безстатевого розмноження паразитичних багатоклітинних.
5. Види статевого розмноження паразитичних багатоклітинних.
6. Відкладання яєць, яйцеживонародження, живонародження у паразитів.
7. Особливості відкладання яєць і зародків у ендopаразитів.
8. Адаптації до звільнення яєць у паразитів, які довгий час залишаються в місці відкладання.
9. Особливості відкладання яєць і зародків у ектопаразитів.
10. Умови розвитку яєць та зародків в зовнішньому середовищі.
11. Особливості розвитку личинок паразитів у зовнішньому середовищі.
12. Розвиток личинкових форм в організмі хазяїна.

Лекція № 8

Тема: Особливості життєвих циклів паразитів Ч.1

1. Життєві цикли паразитів.
2. Строки розвитку паразитів і тривалість окремих стадій.

1. Життєві цикли паразитів

Цикли розвитку паразитичних організмів розрізняються за:

- наявністю чи відсутністю чергування статевого і нестатевого поколінь,
- кількістю хазяїв та характером їх зміни,
- кількістю стадій розвитку і розподілу їх за хазяями.

В. О. Догель підкреслював важливість послідовної зміни в циклі розвитку фази накопичення паразитів (*агломерації*) і фази їх розсіювання (*дисперсії*). Під час аналізу життєвих циклів паразитів Догель виділяє 6 основних типів:

- 1) паразити без чергування поколінь і без зміни хазяїв;

- 2) паразити з чергуванням поколінь, без зміни хазяїв;
- 3) паразити із одноразовою зміною хазяїв, без чергування поколінь;
- 4) паразити з чергуванням поколінь і одноразовою зміною хазяїв;
- 5) паразити без чергування поколінь і дворазовою зміною хазяїв;
- 6) паразити з чергуванням поколінь і дворазовою зміною хазяїв;
- 7) паразити з чергуванням поколінь і триразовою зміною хазяїв.

Таким чином, за життєвими циклами паразитів можна поділити на дві групи, одну з яких становлять усі паразити з чергуванням поколінь, а другу ті, у яких цього чергування не буває. Існують паразити, життєві цикли яких займають проміжне місце і не можуть бути віднесені ні до першої, ні до другої групи. Наприклад, трипанозоми. У них невідоме статеве покоління, але розмноження у тілі хребетних дещо відрізняється від розмноження в безхребетних тваринах, чим нагадує чергування поколінь.

Життєві цикли паразитів без чергування поколінь відбуваються:

- 1) без зміни хазяїв, 2) з одноразовою зміною хазяїв і 3) з дворазовою зміною.

За першим з цих типів (*без чергування поколінь і зміни хазяїв*) проходить життєвий цикл паразитичних амеб, деяких джгутикових (*Lambliа*, *Trichomonas*), евгрегарин, моногенетичних сисунів, поодиноких дигенетичних сисунів (*Aspidogaster*) і цестод (*Hymenolepis nana*), багатьох круглих червів (гострики, волосоголовці, аскариди), п'явок, переважної більшості паразитичних ракоподібних, паразитичних кліщів і комах. Такий життєвий цикл виник внаслідок спрощення складнішого циклу.

Без чергування поколінь і з одноразовою зміною хазяїв відбувається розвиток стьожкових червів, які на стадії фіни не розмножуються. Наприклад, представники родів: *Taenia*, *Taeniарhynchus*, *Dipilidium*, *Filariata*, волосові, скреблянки, поодинокі паразитичні веслоногі (*Lernaea branchialis*), всі пентастоміди.

Серед паразитів, що розвиваються цим типом, можна розрізнити три підгрупи:

- 1) паразити, що під час розвитку два рази проходять через зовнішнє

середовище (*Lernaea branchialis*),

2) паразити, що один раз проходять через зовнішнє середовище, оскільки проміжного хазяїна поїдає остаточний (ціп'яки, скреблянки, волосові, пентастоміди),

3) паразити, що не виходять у зовнішнє середовище (нематоди з підряду Filariata).

Без чергування поколінь і з дворазовою зміною хазяїв розвиваються переважно стьожакі (Pseudophyllidea) і поодинокі види скребликів.

Життєві цикли паразитів з чергуванням поколінь відбуваються: 1) без зміни хазяїв, 2) з одноразовою зміною хазяїв, 3) з дворазовою зміною хазяїв. Крім того, описаний випадок життєвого циклу у *Alaria mustelae*, який здійснюється за допомогою чотирьох хазяїв, тобто, з триразовою зміною їх. В разі зміни хазяїв розвиток різних поколінь проходить в різних хазяях.

З чергуванням поколінь і без зміни хазяїв відбувається розвиток більшості кокцидій Eimeriidae, у яких переважає нестатеве покоління.

З чергуванням поколінь і одноразовою зміною хазяїв відбувається розвиток гемоспоридій, у яких нестатеве покоління розвивається в хребетних тваринах, а статеве в безхребетних. Подібний розвиток характеризує дигенетичних сисунів (Fasciolidae, Schistosomatidae, Sanguinicolidae), а також стьожкових червів, які на стадії фіни розмножуються пупкуванням (*Echinococcus*).

Життєві цикли паразитів групи неоднакові:

1) види, які впродовж життєвого циклу два рази виходять в зовнішнє середовище (дигенетичні сисуни),

2) види, які один раз проходять через зовнішнє середовище (ціп'яки),

3) види, які зовсім не виходять з тіла хазяїв (споровики).

Чергування поколінь і дворазова зміна хазяїв характерна для більшості дигенетичних сисунів. Вони попадають в зовнішнє середовище один або два рази (*Opisthorchis felineus*, *Metagonimus yokogawai*).

Чергування поколінь і триразова зміна хазяїв описана для життєвого

циклу дигенетичного сисуна *Alaria mustelae*, що розвивається з участю чотирьох хазяїв. Дефінітивним хазяїном його є норка.

2. Строки розвитку паразитів і тривалість окремих стадій

Строки розвитку паразитів і тривалість їх окремих стадій, а разом з тим і всього їх життя, дуже варіюють.

Види з **короткочасними** строками розвитку досягають статевої зрілості впродовж кількох днів чи тижнів. Наприклад, у людської блохи *Pulex irritans* розвиток личинки триває від 8 до 100 днів, лялечки – від 6 до 220 днів. Тривалість життя імаго сягає до 2,5 років.

Види з **довготривалими** строками розвитку досягають статевої зрілості за кілька років. Наприклад, жаб'ячий сисун (*Polystomum integerrimum*) починає розмножуватись лише на третьому році свого життя, коли вперше приступає до розмноження і хазяїн цього сисуна – жаба. В цілому, цей сисун живе в сечовому міхурі близько п'яти років, тобто впродовж життя хазяїна.

У **паразитичних найпростіших** активна вегетативна стадія досить короткочасна; а в стадії цисти та спори найпростіші можуть перебувати дуже довго. Тривалість стадії цисти у найпростіших залежить від виду і від поєднання факторів зовнішнього середовища. Наприклад, у вологих фекаліях, при кімнатній температурі, цисти дизентерійної амеби життєздатні близько місяця. У розведених водою фекаліях цисти живуть до шести тижнів, а добре відмиті цисти виживають в дистильованій воді при температурі 12-22°C – до семи місяців.

У **багатоклітинних паразитів** тривалість життєвого циклу більша, і залежить від фази розвитку.

Тривалість **яйцевого періоду** залежить від стадії розвитку у ньому личинки.

1) Тривалість фази яйця коротка, коли самка відкладає зріле яйце і личинка виходить у зовнішнє середовище. Наприклад, личинки кривоголовки (*Ancylostoma*) виходять з яєць через 1-2 доби після виходу з кишечника хазяїна.

2) Тривалість фази яйця довга, коли самка відкладає незріле яйце і личинки виходять з яєць тільки після того, як потраплять в організм відповідного хазяїна. Наприклад, личинки в яйцях аскарид досягають інвазійної стадії впродовж 9-15 днів, а в відповідного хазяїна можуть потрапити значно пізніше. Яйця аскарид залишатись живими в зовнішньому середовищі впродовж кількох років.

Тривалість *личинкового періоду* теж неоднакова.

У вільноживучих личинок можна виділити декілька груп:

1) личинки не живляться і швидко гинуть, оскільки запас поживних речовин малий і вони не здатні самостійно житись (мірацидії дигенетичних сисунів);

2) личинки живляться і живуть довго (личинки стронгілід).

3) личини ектопаразитів, що все своє життя проводять на тілі хазяїна, швидко розвиваються., Наприклад, у коростяних свербунів розвиток від вилуплення личинки з яйця і до перетворення в дорослого кліща триває 8-10 днів.

Значно варіюють і строки життя різних личинкових стадій одного паразита. Наприклад, у широкого стьожака розвиток корацидія у яйці триває, залежно від температури, 3-5 тижнів, корацидій плаває у вільному стані біля доби і за цей час має потрапити в тіло першого проміжного хазяїна – веслоногого рачка, інакше корацидій гине. В порожнині тіла рачка впродовж 2-3 тижнів онкосфера перетворюється на процеркоїд, тривалість життя якого визначається строком життя веслоногого рачка, що живе не більш як 1-1,5 місяця. В другому проміжному хазяїні – рибі процеркоїд перетворюється на плероцеркоїд, що живе в тілі своїх довголітніх хазяїв тривалий час.

Особливо довго виживають інкапсульовані в м'язах личинки трихінел. Відомий випадок їх паразитування у людини протягом 31 року. Цікаво згадати, що деякі круглі черви зберігають життєздатність у висушеному стані (пшенична вугриця, деякі стронгіляти).

Тривалість *статевозрілої фази* особливо варіює.

1) короткочасний статевозрілий період, оскільки закладання статевих

залоз відбувається у фазі личинки. Наприклад, короповий ремінець досягає статевої зрілості за 2-3 доби; інкапсульовані трихінели досягають статевої зрілості в кишечнику хазяїна впродовж 6-7 днів; весь статевозрілий період триває у самців від 1 до 5 тижнів, у самок – близько 8 тижнів. Коротку тривалість життя мають ектопаразити – коростяні кліщі, воші (30-50 днів).

2) тривалий статевозрілий період можливий за рахунок довгої тривалості життя хазяїна. У багатьох паразитів цієї групи статевозрілий період триває біля року. Наприклад, *Fasciola hepatica* – у овець і великої рогатої худоби може жити до 4 років, китайський сисун (*Clonorchis sinensis*) паразитує в тілі людини понад 25 років, тривалість життя *Schistosoma haematobium* сягає 27-28 років; *Taenia solium* і *Taeniarrhynchus saginatus* можуть існувати в організмі людини до 25 років, а стьожак широкий (*Diphyllobothrium latum*) – навіть до 29 років. Довгу тривалість життя мають ектопаразити – іксодові кліщі (до 7 років).

Питання для контролю знань

1. Які важливі послідовні зміни в циклі розвитку паразитів виділяв В. О. Догель ?
2. Життєві цикли паразитів за В. О. Догелем.
3. Класифікація життєвих циклів паразитів без чергування поколінь.
4. Класифікація життєвих циклів паразитів без чергування поколінь і з одноразовою зміною хазяїв.
5. Класифікація життєвих циклів паразитів життєвих циклів паразитів з чергуванням поколінь.
6. Класифікація життєвих циклів паразитів з чергуванням поколінь і одноразовою зміною хазяїв.
7. Загальна характеристика строків розвитку паразитів.
8. Строки розвитку паразитичних найпростіших.
9. Тривалість яйцевого періоду багатоклітинних паразитів.
10. Тривалість личинкового періоду багатоклітинних паразитів.
11. Тривалість періоду існування статевозрілих паразитів.

Лекція № 9

Тема: ОСОБЛИВОСТІ ЖИТТЄВИХ ЦИКЛІВ ПАРАЗИТІВ. Ч. 2

1. Міграції паразитів в організмі хазяїна
2. Походження явища зміни хазяїв
3. Специфічність паразитів щодо хазяїв

1. Міграції паразитів в організмі хазяїна

Міграція – проходження паразитів органами і тканинами до місця остаточної локалізації. Міграції можуть відбуватися шляхом активного пересування чи пасивно (з течією крові, лімфи). Паразити, яким властиве активне пересування, зазвичай використовують для міграції кров'яне русло, лімфатичну систему, сполучнотканинні прошарки тощо.

Явище міграції ендопаразитів дуже поширене. Воно характерне для багатьох найпростіших, гельмінтів, для деяких членистоногих. Іноді міграція має закономірний характер і є необхідною ланкою життєвого циклу паразитів. Міграції бувають:

- 1) обов'язкові, облігатні, наприклад, міграція аскарид, метастронгілід, у яких без міграції подальший розвиток неможливий;
- 2) не обов'язкові, факультативні міграції, наприклад, у деяких стронгілід, без них розвиток паразита продовжуватиметься з однаковим успіхом.

Шляхи міграції паразитів залежать від місця проникнення в організм хазяїна і їх стаціонарної локалізації. Навіть у одного і того ж виду вона може відбуватись різними шляхами. Наприклад, різними шляхами мігрують анкілостоміди при перкутанній та пероральній інвазії.

Одні види паразитів, починаючи міграцію з певного пункту, повертаються знов сюди для продовження розвитку, інші види не замикають коло міграції в організмі хазяїна. Відповідно розрізняють два типи облігатної міграції:

- повну або циклічну,
- часткову або метациклічну.

Повну міграцію здійснюють личинки аскарид, деякі стронгіліди.

Неповну міграцію – численні внутрішні паразити, що оселяються за межами шлунково-кишкового тракту, паразити легень (*Dictyocaulus*, *Protostrongylus*, *Metastrongylus* та ін.), печінки (*Fasciola*, *Hepaticola* та ін.), сечостатевої системи (*Prosthogonimus*, *Phyllodistomum* та ін.), м'язової тканини (*Trichinella*, метацеркарії деяких трематод), підшкірної клітковини (*Dracunculus*) та ін. Неповна міграція характерна також для багатьох паразитичних личинок в організмі проміжних хазяїв у паразитів, які проникають в тіло хазяїна через шкірні покриви (*Schistosomatidae*, *Ancylostomatidae*). Виняток становлять лише шкірні оводи (*Hypoderma*), личинки яких проникають в тіло хазяїна через шкіру. Виходять вони з нього тим же шляхом.

Властивість багатьох паразитів після проникнення в тіло хазяїна «відшукати» потрібний орган чи тканину свідчить про їх певну **органотропність** чи **гістотропність**. Ця властивість є необхідною передумовою існування паразитів, які можуть розвиватися тільки в певних органах чи тканинах.

Міграція обумовлена біологічними особливостями личинок. **Теорія гістотропізму** побудована на припущенні, що певні тканини хазяїна виявляють хімічні речовини, які притягують личинок.

Теорія Фюллеборна (1927 – 1929) пояснює міграцію у личинок аскарид *Ascaris lumbricoides* виключенням проміжного хазяїна з життєвого циклу паразита і, як наслідок, зникнення явища зміни хазяїв.

2. Походження явища зміни хазяїв

Явище зміни хазяїв виникло в процесі тривалої адаптивної еволюції ендопаразитів, на певних етапах їх філогенетичного розвитку. Зміна хазяїв створювала для паразитів значні переваги, що і сприяло її закріпленню в процесі природного добору. Ці **переваги** виявились:

- 1) в успішному зараженні дефінітивного хазяїна, для якого проміжні хазяї

зазвичай були об'єктом живлення (пероральних шлях зараження). Особливе значення мала зміна хазяїв для паразитів кровоносної системи, зараження якими здійснюється, переважно, за допомогою тварин кровососів (інокулятивний шлях зараження).

2) в збільшенні кількості яєць, які відкладає кожна самиця, за рахунок зменшення їх розмірів.

Шляхи виникнення явища зміни хазяїв

Проміжні хазяї спочатку могли бути просто *механічними переносниками*, і тільки в процесі подальшої еволюції проходження через їх тіло стало обов'язковим для закінчення певної стадії життєвого циклу. Наприклад, *Eimeria schubergi* може передаватись багатоніжкам з роду *Lithobius*, які є хазяями для цього паразита, при поїданні ними стоніг. Проте такий спосіб зараження не обов'язковий: *Lithobius* може заражатись спорами *E. schubergi* і безпосередньо. Однак, зараження за допомогою стоніг відбувається значно успішніше. Але стоніги ще не проміжні хазяї, бо перебування в їх тілі кокцидії не обов'язкове для закінчення її життєвого циклу.

Походження явища зміни хазяїв у паразитів – одна з найскладніших проблем загальної паразитології. В цьому питанні є два основні, причому, прямо протилежні погляди.

Походження явища зміни хазяїв у паразитів кишкового каналу

1. Сучасні проміжні хазяї – більш давні, первинні; вони були колись для паразитів остаточними хазяями і тільки згодом, в зв'язку з подальшою диференціацією і розтягненням їх індивідуального розвитку, були зведені до рівня проміжних. В. М. Шимкевич, Р. Лейкарт, В. А. Сініцин. Р. Лейкарт виходив з припущення, що паразитичні черви, яким властива зміна хазяїв, існували задовго до появи на земній кулі хребетних тварин. В. М. Шимкевич вважав, що для первинних паразитів властивий ларвальний паразитизм, а статевозрілі стадії жили вільно.

2. Сучасні дефінітивні хазяями є первинними, а проміжні – з'явилися на багато пізніше. О. К. Мордвілко, А. Лоосс, Р. Монье. Р. Монье. відмічає, що

зміна хазяїв характерна лише для ендопаразитів, які мають менше шансів потрапити в тіло свого остаточного хазяїна, і тому у них виникає потреба відкладати велику кількість яєць, що, у свою чергу, призводить до їх здрібнення; в зв'язку з цим, з яйця виходять недорозвинені зародки, нездатні вижити в остаточному хазяїні, тобто в тих умовах, в яких живуть їх батьки. Тому зародки ендопаразитів виживали тільки маючи відповідного проміжного хазяїна, в якому вони могли досягати певної стадії розвитку. А. Лоосс відзначає, що проміжний хазяїн переважно буває поживою остаточного.

Походження явища зміни хазяїв у паразитів крові

1. Л. Леже та В. Неллер вважають, що первинними хазяями трипанозом були безхребетні тварини; з хребетними їх життєвий цикл, почав зв'язуватися значно пізніше. Моногенетичні представники з родини *Trypanosomidae* поширені серед комах. У крові хребетних виявлені тільки дигенетичні трипанозоми, тобто ті, для яких характерне явище зміни хазяїв. Відомі лише поодинокі винятки, коли трипанозоми хребетних передаються без участі переносників. Такою, зокрема, є *T. equiperdum* збудник парувальної хвороби коней, яка передається безпосередньо під час статевого акту.

2. О. К. Мордвілко і Е. Мінчін гадають, що джгутикові паразити крові походять від паразитів кишкового каналу хребетних, і вже з кров'ю цих останніх вони потрапляють у кровосисних безхребетних. Наприклад, у кокцидій крові *Schellackia*, *Lankesterella* (підряд *Eimeriida*) первинними хазяями є хребетні тварини, причому предки цих паразитів були типовими мешканцями кишкового каналу. У *Schellackia bolivari* основна частина розвитку проходить в кишковому каналі ящірок, тільки їх спорозоїти проникають у капіляри і кров'яні тільця. З кров'ю спорозоїти потрапляють у кишковий канал кліщів *Liponyssus saurarum*, які нападають на ящірок. Кліщ є механічним переносником.

Таким чином, явище зміни хазяїв виникало різними способами навіть у близько споріднених груп.

3. Специфічність паразитів щодо хазяїв

Специфічність паразитів це спадково закріплена пристосованість їх до конкретних умов існування на тілі чи в тілі певних видів хазяїв.

Специфічність виникає в результаті:

- морфофізіологічної спеціалізації паразитів,
- морфофізіологічної спеціалізації хазяїна,
- екологічних умов життя хазяїна.

Морфофізіологічна спеціалізація паразитів є результатом спадкових змін, що завжди є адекватними умовам, які їх спричинили. Така спеціалізація робить неможливим життя паразитів у нових умовах, пов'язаних з іншим хазяїном чи іншою локалізацією. Серед паразитів відомі як види строго специфічні у виборі хазяїна, так і такі, що трапляються на багатьох видах хазяїв. Еволюція паразитизму відбувається в напрямку посилення спеціалізації, то б то дедалі більшого пристосування паразитів до життя в певних хазяях. Наприклад, облигатні паразити виявляють специфічність у виборі хазяїна і селяться на близько споріднених організмах, а більшість факультативних паразитів живе на різних, генетично далеких, видах.

Морфофізіологічна спеціалізація хазяїна визначається організацією паразитів і хазяїв, їх біохімічними й біологічними особливостями, їх фізіологічним станом та умовами навколишнього середовища. Морфофізіологічна спеціалізація хазяїна проявляється у щільності покривів хазяїна, їх озброєнні та ін. Наприклад, *Ergasilus sieboldi* (*Copepoda parasitica*) може паразитувати тільки на тих линах розміром не менше 5-6 см, оскільки у маленьких рибок товщина зябрових листочків незначна і паразити не мають змоги закріпитися на них.

Екологічні умови життя хазяїна. Навіть споріднені тварини, які живуть в різних біотопах, відрізняються характером паразитофауни. Навпаки, філогенетично віддалені тварини, які живуть в спільних біотопах, мають споріднену паразитофауну.

За адаптацією до умовах існування паразитів можна поділити на:

- **евритопні види** витримують досить різкі зміни умов існування,
- **стенотопні види** – гинуть навіть при порівняно незначних змінах в життєвих умовах.

Таким чином, специфічність є наслідком морфофізіологічної взаємодії паразита і хазяїна і може бути визначена як норма реакції на середовище.

За кількістю хазяїв паразитів поділяють:

- **моноксенні види** - поширення обмежене одним видом хазяїна,
- **олігоксенні види** – поширення обмежене двома – трьома видами хазяїв,
- **поліксенні види** – мешкають на багатьох видах хазяїв.

До моноксенних паразитів належать *Nosema apis*, *Plasmodium malariae*, *P. falciparum*, *Myxidium lieberkuhni*, *Eimeria* spp., турбелярії (*Typhlorhynchus nanus*, *Desmote vorax*), трематоди (*Dactylogyrus amphibothrium*, *Tetraonchus monenteron*), стьожкові черви (*Gyrocotyle urna*, *Taenia solium*), круглі черви (*Enterobius vermicularis*, *Cystoopsis acipenseris*), кільчасті черви (*Protornyzostomum polynephris*), веслоногі ракоподібні (*Salmincola lotae*), рівноногі раки (Epicaridae), кліщі (*Myobia*), волосіди з роду *Trichodectes*, воші, деякі оводи, молюски (*Entocolax ludwigi* й ін.).

До паразитів з відносною специфічністю цієї групи належить переважна більшість видів. Але одні оселяються на тваринах, що належать до одного роду чи до близьких родів родини. Інші – пристосовуються до паразитування на хазяях різних родів, родин і навіть рядів. Відповідно до цього їх поділяють на групи.

а) Паразити з родовою специфічністю, що живуть на кількох видах хазяїв з одного роду. Наприклад, грегарина *Pteroccephalus* sp., яка паразитує в багатоніжках з роду *Scolopendra*.

б) Паразити, специфічні для хазяїв однієї родини. Наприклад, у *Taenia pisiformis*, *T. hydatigena* дефінітивними хазяями є представники родини собачих (Canidae).

в) Паразити, характерні для хазяїв з одного ряду. Наприклад, *Moniezia expansa* – паразит парнокопитних ямковозубих (підряд Solenodontia).

г) Паразити, що живуть у хазяях одного класу. Наприклад, *Opisthorchis felineus*, *Dicrocoelium lanceatum* живуть в ссавцях, *Ligula intestinalis* і *Syngamus trachea* – паразити птахів.

д) Паразити без виявленої специфічності мають широкий діапазон пристосувань і мешкають на представниках різних класів. Наприклад, трематода *Cryptocotyle lingua*, дефінітивними хазяями якої є тюлені, собаки, мартини, баклани.

Олігоксенні і поліксенні паразити, оселяючись на кількох або багатьох видах хазяїв, віддають певну перевагу небагатьом і них. Хазяїв, яким паразит надає перевагу називають **основними**, а представників інших видів – **додатковими або побічними**. Наприклад, паразитичний веслоногий рачок *Tracheliastes polycolpus* паразитує на багатьох корошових рибах, але віддає перевагу в'язеві (*Leuciscus idus*). В'язь буде основним хазяїном, інші корошові риби – плітка, головень, тощо – побічними хазяями. також Серед основних хазяїв виділяють **головного** хазяїна – вид, в якому паразит знаходить найсприятливіші умови для розвитку.

Залежність специфічності паразитів від стадії їх розвитку

На різних стадіях розвитку паразитів специфічність може проявлятися неоднаково:

- 1) паразити виявляють більшу специфічність щодо дефінітивних хазяїв,
- 2) паразити виявляють більшу специфічність до проміжних хазяїв; коли ж є два проміжних хазяї, специфічність паразитів щодо них виявляється також неоднаково.

Наприклад, процеркоїди широкого стьожака живуть у порожнині тіла рачків з родів *Cyclops* і *Diaptomus*, плероцеркоїди – не тільки в різних рибах, а в амфібіях і рептиліях. Личинки *Taenia solium* можуть паразитувати в багатьох видах тварин, тоді як дорослий паразит живе тільки в кишечнику людини.

Специфічність паразитів щодо певних органів і тканин хазяїна

Серед паразитів є види, що пристосувались до життя тільки в певному органі чи тканині хазяїна. Наприклад, *Dactylogyrus* sp., *Diplozoon* sp.

паразитують виключно на зябрах.

Відомо багато паразитів, що оселюються в різних органах і тканинах. Наприклад, ехінокок, личинки Strigeidae, деякі споровики тощо.

Відносність явища специфічності. Специфічність паразитів у виборі хазяїна не залишається сталою, вона може змінюватися залежно від факторів середовища. При відповідних умовах навіть вузько специфічні паразити розвиваються у нетипових хазяях. Зміна умов існування призводить до виникнення нових особливостей і нових форм взаємовідношень паразитів і хазяїв в результаті чого можуть утворитись нові форми паразитів, пристосованих до нових умов життя.

Питання для контролю знань

1. Міграції паразитів в організмі хазяїна та їх шляхи.
2. Класифікація міграцій паразитів.
3. Типи облігатної міграції паразитів.
4. Гістотропність паразитів.
5. Переваги явища зміни хазяїв.
6. Механічне перенесення як шлях виникнення проміжних хазяїв.
7. Походження явища зміни хазяїв у паразитів кишкового каналу.
8. Походження явища зміни хазяїв у паразитів крові.
9. Причини виникнення специфічності паразитів щодо хазяїв.
10. Морфофізіологічні спеціалізації паразитів.
11. Морфофізіологічні спеціалізації хазяїна.
12. Екологічні умови життя хазяїна.
13. Класифікація паразитів за адаптацією до умов існування.
14. Класифікація паразитів за кількістю хазяїв.
15. Класифікація паразитів з відносною специфічністю.
16. Основні, додаткові (побічні), головні хазяї.
17. Залежність специфічності паразитів від стадії їх розвитку.
18. Специфічність паразитів щодо певних органів і тканин хазяїна.
19. Відносність явища специфічності.

Лекція № 10

Тема: Походження та еволюція паразитизму

1. Походження паразитів від вільноживучих предків.
2. Передумови виникнення паразитизму.
3. Шляхи виникнення паразитизму.
4. Загальні шляхи еволюції паразитизму.
5. Морфологічні адаптації паразитів і напрямки їх еволюції.

Одним з основних і найскладніших питань загальної паразитології є проблема виникнення паразитизму і встановлення шляхів його подальшої еволюції.

1. Походження паразитів від вільноживучих предків

Фактичні дані паразитології свідчать, що предками всіх паразитів були вільноживучі організми, які поступово пристосовувались до паразитичного життя. Наприклад, у веслоногих ракоподібних є всі переходи від вільноживучих видів до коменсалів, напівпаразитів і справжніх облігатних паразитів. Серед яких є не лише ектопаразити, а й ендопаразити. Незважаючи на значні морфофізіологічні зміни паразитичних веслоногих, ніхто не заперечуватиме очевидної істини, що вони походять від вільноживучих видів.

2. Передумови виникнення паразитизму

Передумовами виникнення паразитизму є:

- 1) висота рівня організації (не універсальне, наприклад, серед трахейнодихаючих тварин (Tracheata) паразити є тільки в класі комах, причому виключно в його вищому підкласі – Pterygota);
- 2) висока лабільність нижчих груп організмів;
- 3) відсутність вузької спеціалізації, що забезпечує широкі можливості пристосування до різних умов життя, в тому числі і до паразитичного існування;

- 4) фізіологічні та біологічні особливості живих істот;
- 5) фактори середовища;
- 6) конкретні екологічні умови, в яких відбувалась еволюція предків сучасних паразитичних видів;
- 7) особливості організації й біології ймовірних хазяїв, як середовища.

3. Шляхи виникнення паразитизму

Шляхи виникнення ектопаразитизму

Паразитизм у тваринному світі виникав різноманітними шляхами.

1. Одним з основних шляхів виникнення ектопаразитизму є шлях через **синойкію, симбіоз і епіойкію**. Наприклад, вусоногі раки для яких характерний сидячий спосіб життя, *Balanus* та *Lepas* живуть на підводних скелях, на рухливих предметах тощо, однак їх знаходять на рибах, десятиногих раках і молюсках. Спочатку спостерігається випадкове оселення на тілі тварин, яке може закріпитись, оскільки рачки дістають нові переваги, порівняно з особинами, що прикріплюються до нерухомих підводних предметів. Оселення на поверхні тіла тварин (епіойкія) як закономірне явище остаточно закріпилось у представників підродини Coronulinae (*Cirripedia toracica*), що живуть виключно на тілі китоподібних.

Таким чином, предки паразитичних вусоногих вели вільне життя і лише згодом, пройшовши стадію однобічного симбіозу, епіойкії, вони стали типовими облігатними паразитами. Цьому переходу сприяли фактори:

- сидячий спосіб життя, характерний для вільноживучих вусоногих;
- тісне співжиття (синойкія) з хазяями.

2. Велике значення мало виникнення ектопаразитизму через – **хижацтво**. Наприклад, поступовий перехід від вільного життя хижака (представники родини Negrobdelellidae, кінська п'явка *Haemopis sanguisuga*) до факультативного (представники родів *Glossiphonia*, *Ostracobdella*, *Mysidobdella*, *Crangonobdella*) і облігатного (риб'яча п'явка *Piscicola geometra*, паразит хребетних *Hemiclepsis marginata*) паразитизму демонструють п'явки. Факторами переходу

вільноживучого хижака до паразитизму можуть бути **розміри жертви**. Коли хижак не знаходить достатню кількість дрібних тварин, він починає нападати на великих тварин. Внаслідок зміни об'єктів нападу змінюється й характер живлення хижака і його взаємовідносини з жертвою: нападаючи на великих тварин, він перестає бути хижаком і поступово переходить до паразитизму.

Шляхи виникнення ендопаразитизму

Між ектопаразитизмом і ендопаразитизмом є численні переходи. Відомі такі паразити, що в одній стадії розвитку живуть на поверхні тіла хазяїна, а в іншій переходять до паразитування в його внутрішніх органах.

1) Від ектопаразитичного способу життя. Наприклад, кліщі *Psoroptes comminis* живуть ще на поверхні шкіри, коростяні кліщі *Acarus* живуть в епідермісі хазяїв, німфи *Falculifer* проникають в підшкірну клітковину і навіть у воло птахів, а *Cytodytes nudus* оселяється в дихальних шляхах і повітряних мішках птахів, будучи вже типовим ендопаразитом.

2) Від вільного способу життя. Наприклад, мухи з роду *Sarcophaga* відкладають яйця на свіже і гниле м'ясо, їхні личинки можуть жити в тілі мертвої, хворої і навіть здорової гусені, тобто, вони можуть різко змінювати умови існування, будучи одночасно і сапрозоями і типовими паразитами.

3) Безпосереднє пристосування до життя в кишковому тракті. Наприклад, у організмів, які на певній стадії розвитку регулярно потрапляли в тіло хазяїна разом з їжею чи водою. Таким видам ще в період вільного існування властиві певні морфо-фізіологічні та біохімічні особливості, які дають їм змогу вижити в умовах паразитизму:

- міцність покривів,
- здатність до утворення цист,
- характер газообміну,
- постійний контакт майбутнього паразита і хазяїна, тобто постійне поглинання паразита хазяїном,
- сапрозойний спосіб життя.

4) Від сапрозойних і сапрофітних організмів. Цей шлях виникнення

паразитизму є важливим, оскільки життя в сапрофітних умовах, з біохімічного та фізіологічного погляду є ближчим до паразитизму, ніж інші форми вільного існування. Особливо легко пристосовуються до життя в кишковому каналі сапрозойні види, що нормально розвиваються в гниючих речовинах і можуть існувати в анаеробному середовищі. Наприклад, личинки багатьох видів мух, сапрозойні нематоди Rhabditidae.

5) Від випадкових факультативних паразитів. Наприклад, представники роду *Strongyloides* (родина Rabdiasidae), зокрема, *S. stercoralis*. У цих червів спостерігається чергування вільноживучого і паразитичного поколінь (гетерогонія). Личинки вільноживучого покоління *Strongyloides* для закінчення життєвого циклу неминуче повинні пройти паразитичну стадію розвитку. Потрапивши у кишечник хазяїна (мавпи *Ateles geoffroyi*), личинки розвиваються у партеногенетичних самок, здатних до розмноження. Із відкладених ними яєць у вільній природі вилуплюються личинки, що поступово перетворюються на самців і самок вільного покоління.

6) Від кишкових паразитів до паразитів крові. Цей шлях розглядали на прикладі паразитичних джгутикових.

7) Від ектопаразитів до паразитів крові. Наприклад, паразитичні веслоногі з групи Monstrilloida, паразитичні черви — *Sanguinicola*, *Schistosoma*.

8) Аберантні шляхи. Аберантним називається проникнення паразитів через сечостатеві, дихальні, анальні отвори. Наприклад, оцетову вугрицю (*Anguillula aceti*) не раз знаходили, як паразита, в зовнішніх статевих шляхах жінок. Спостерігали тяжке запалення сечоводів людини, спричинене нематодою *Diplogaster lirata*, яка живе в ґрунті і належить до вільних видів.

9) Факультативний паразитизм пов'язаний з сапрофітним живленням. Це окрема екологічна група тварини, які пристосувались до паразитування в тканинах рослин. Наприклад, факультативними паразитами рослин є нематоди: *Anguillulina tritici*, *A. multicineta*.

4. Загальні шляхи еволюції паразитизму

В основі еволюції паразитів лежать загальні закони розвитку органічного світу. Еволюція паразитів проходить в умовах постійної взаємодії паразита і середовища. В поняття середовище паразитів входить і організм хазяїна: зміни, що в ньому відбуваються, впливають на перебудову паразитів. Перехід до паразитизму стався задовго до того, як водні тварини почали заселяти наземне середовище існування.

У складі водної паразитофауни є групи паразитів, які у наземних тварин не виявлені. Наприклад, слизисті споровики, паразитичні ризомастігони, первинновійчасті, паразитичні кишковопорожнинні, моногенетичні сисуни, деякі групи цестод, кільчасті черви, ракоподібні, морські павуки, паразитичні молюски.

Наземні тварини мають свої групи паразитів, що сформувались в умовах суші. Наприклад, паразитичні комахи і кліщі.

У наземних тварин виявлені паразити, які генетично споріднені з групами водних паразитів. Переходячи, в процесі еволюції, до наземного існування, тварини зберегли значну частину своїх паразитів, які змогли адаптуватись до нових умов. Наприклад, паразитичні амеби, кров'яні споровики, кокцидії, трипанозоми, багатоджгутикові, мікроспоридії, інфузорії, дигенетичні сисуни, стьожкові черви, круглі черви, скреблики та ін.

У водних тварин виявлені паразити, які генетично споріднені з групами наземних паразитів. Тварини, які від життя на суші знову перейшли до водного існування, зберегли типово наземних паразитів. Наприклад, кліщі і воші *Echinophthirius*, *Antarctophthirius*, успадковані ластоногими від наземних предків, іксодовий кліщ *Ambliomma nitidum*, що паразитує на морських зміях.

Різка зміна умов існування призводить до глибоких змін морфо-фізіологічних особливостей хазяїв, що сприяє посиленню внутрішньовидової диференціації паразитів.

Причини внутрішньовидової диференціації:

1) *Локалізація паразитів в різних органах своїх хазяїв чи навіть на різних ділянках поверхні їх тіла.* Наприклад, джгутикові з роду *Trichomonas*

мають три близьких форми, які відрізняються локалізацією: *Trichomonas hominis* живе в кишечнику людини, *T. buccalis* – в ротовій порожнині, *T. vaginalis* – у вагіні.

2) Перехід до існування на нових видах хазяїв. Наприклад, якщо хазяї неспоріднені, але мають тісний контакт, подібний спосіб існування чи живляться однаковою їжею.

3) Систематичне зараження різних видів неспецифічних хазяїв паразитами крові через кровососів-переносників. Наприклад, плазмодії, які спричинюють у ссавців, птахів, рептилій і людей малярію.

4) При розширенні хазяїном свого ареалу в умовах акліматизації, одомашнення може відбуватись обмін паразитами. Наприклад, диференціація волосоголовців – людського (*Trichocephallis trichiurus*) і свинячого (*T. suis*), аскарид – людської (*Ascaris lumbricoides*) і свинячої (*A. suum*).

5) Розпад хазяїв специфічних паразитів на нові види має великий вплив на внутрішньовидову диференціацію. Наприклад, воші зайця (*Haemodipsus lyriocephalus*) і кролика (*H. ventricosus*) та ін.

6) Цикли розвитку паразитів із зміною хазяїв сприяють видоутворенню. Наприклад, серед паразитів, що розвиваються із зміною хазяїв, є багато видів, у яких личинкові стадії мають чимало хазяїв (поліксенні), а статевозрілі – вузько специфічні щодо вибору хазяїна.

7) Вплив факторів зовнішнього середовища обумовлює внутрішньовидову диференціацію при наявності вільних стадій розвитку, пристосуванням до умов існування в ньому. Наприклад, більшість іксодових кліщів, кровосисні двокрилі й ін., що нападають на тварин тільки для живлення, а поза тим все їх життя і розвиток проходять в зовнішньому середовищі.

8) Скорочення життєвого циклу паразитів призводить до глибоких адаптивних змін і пов'язаних з ними процесів видоутворення, особливо при випаданні тих чи інших стадій розвитку і викликаній цим втраті проміжних або дефінітивних хазяїв. Наприклад, випадання проміжних хазяїв характерне для деяких видів цестод з роду *Hymenolepis* (*H. nana*, *H. raurina*, *H. erinacei*).

5. Морфологічні адаптації паразитів і напрямки їх еволюції

Морфологічні адаптації паразитів не в усіх видів однаково виявлені. Одні паразити нагадують вільні форми, інші втратили всяку подібність до вільних організмів.

Причини відмінності в організації різних груп паразитів, в їх пристосованості до паразитизму:

- 1) різний час переходу до паразитизму,
- 2) різні темпи еволюції паразитичних видів,
- 3) морфо-фізіологічні особливості хазяїна,
- 4) особливості філогенетичного розвитку.

1) Різний час переходу до паразитизму. Одні паразити впродовж тривалого періоду еволюції в напрямку паразитизму сильно змінили свою організацію, інші, які перейшли до паразитизму порівняно недавно, ще зберегли багато рис, характерних для вільноіснуючих родичів.

2) Різні темпи еволюції паразитичних видів.

Шляхи еволюції паразитів:

- 1) морфологічна деградація,
- 2) спеціалізація.

Ознаки пристосування до паразитизму поділяють на *первинні і вторинні*. Первинними вважаються ознаки, властиві вільним предкам паразитів. Наприклад, у веслоногих ракоподібних, що недавно перейшли до паразитичного існування, ще зберігаються плавальні ніжки. Вторинними є новоутворені органи, або дуже змінені первинні органи. Наприклад, різноманітні головні вирости у коренеголових раків, несправжня мантия у моллюсків.

Загальна дегенерація. Спрощення будови не впливає на адаптивну здатність паразитів, на їх індивідуальне і видове існування. Наприклад, у прикріплених ектопаразитів, і у сидячих непаразитичних організмів редукуються непотрібні кінцівки, спрощується нервова система, органи чуття,

мускулатура і т. ін. Натомість у ектопаразитів і у сидячих непаразитичних видів розвиваються органи прикріплення.

Морфо-фізіологічна кореляція. Не всі зміни в організації паразитів можна пояснити безпосереднім впливом паразитизму. Зміни в органах мають переважно корелятивний характер і відбуваються в результаті їх морфо-фізіологічної взаємної залежності. Наприклад, за М. М. Федоровим, будова дуже розгалуженого кишкового каналу мізостомід корелює з укороченням тіла і набуттям круглої або овальної форми тіла, з розвитком паренхіми і з відсутністю кровоносної і дихальної системи, які були у їх поліхетоподібних предків.

3) Морфо-фізіологічні особливості хазяїна. Середовищем для паразитів є не тільки зовнішнє оточення, а й організм хазяїна, тому організація паразитів залежить від морфо-фізіологічних особливостей хазяїна. Еволюція хазяїна, зміни в його організмі не минають безслідно, а викликають зміни в організації паразитів, їх еволюцію. Таким чином, паразити еволюціонують в умовах постійної тісної взаємодії з хазяїном. Наприклад, у п'явки *Helobdella soleae* задній присосок цілком відповідає формі і розмірам зубчиків ктеноїдної луски її хазяїна – камбали з роду *Solea*.

4) Особливості філогенетичного розвитку. Вивчення адаптації у паразитів доводить, що деякі риси їх організації, пов'язані не з сучасними умовами існування, а з тими, в яких відбувалась еволюція їх предків. Наприклад, у паразитичних молюсків редукується мантия, замість неї утворюється так звана несправжня мантия, яка функціонально потрібна ектопаразитам, хоча зберігається у ектопаразитичних молюсків.

Проблема виникнення й еволюції паразитизму пов'язана з питаннями походження видів, історичного розвитку органічного світу.

Питання для контролю знань

1. Походження паразитів від вільноживучих предків.
2. Передумовами виникнення паразитизму.
3. Виникнення ектопаразитизму через синоїкію, симбіоз і епіойкію.

4. Виникнення ектопаразитизму через хижацтво.
5. Виникнення ендopаразитизму від ектопаразитичного способу життя.
6. Виникнення ендopаразитизму від вільного способу життя.
7. Виникнення ендopаразитизму через безпосереднє пристосування до життя в кишковому тракті.
8. Виникнення ендopаразитизму від сапрозойних і сапрофітних організмів.
9. Виникнення ендopаразитизму від випадкових факультативних паразитів.
10. Виникнення ендopаразитизму від кишкових паразитів до паразитів крові.
11. Виникнення ендopаразитизму від ектопаразитів до паразитів крові.
12. Аберантні шляхи виникнення ендopаразитизму.
13. Загальні шляхи еволюції паразитизму.
14. Причини внутрішньовидової диференціації паразитів.
15. Причини морфологічних адаптацій паразитів.
16. Шляхи еволюції паразитів.
17. Загальна дегенерація як адаптація до паразитизму.
18. Морфо-фізіологічна кореляція як адаптація до паразитизму.
19. Морфо-фізіологічні особливості хазяїна як адаптація до паразитизму.
20. Особливості філогенетичного розвитку як адаптація до паразитизму.

Лекція № 11

Тема: Вплив паразитів на хазяїв

1. Порушення нормальної життєдіяльності.
2. Механічний та біохімічний впливи.
3. Паразитарна кастрація та утворення пухлин.

1. Порушення нормальної життєдіяльності

Проникнення паразитів в організм хазяїна призводить до порушень

нормальної життєвої діяльності, до виникнення хворобливого процесу. Інвазійна хвороба це складний біологічний процес, у виникненні й розвитку якого беруть участь: організм хазяїна, паразит, зовнішнє середовище.

Вплив паразитів на хазяїна залежить від: віку хазяїна, локалізації паразитів, чисельності паразитів, способів живлення.

Деякі інвазійні хвороби людини і свійських тварин протікають в тяжкій формі й іноді закінчуються летально. Наприклад, малярія та сонна хвороба людини, піроплазмози і трипанозомози свійських тварин. Великих збитків тваринництву завдає фасціольоз, анопцефалідози, телязіоз великої рогатої худоби, макраканторинхоз свиней, численні стронгілятози, філяріатози та ін.

Характер перебігу інвазійні хвороби залежить від природних властивостей хазяїна, його морфологічного стану, віку, реакції хазяїна на проникнення паразитів.

Перебіг паразитичного захворювання поділяється на періоди: інкубаційний, клінічний, одужування, рецидивів.

Вплив паразита на хазяїна залежить від видової належності паразита, кількості паразитів (інтенсивність інвазії), віку хазяїна, фізіологічного стану хазяїна, умов існування хазяїна, від фізіологічного значення пошкодженого органу тощо.

Вплив паразита на хазяїна проявляється у відбиранні поживних речовин. Деякі паразити, зокрема, паразитичні черви, часто скупчуються в організмі хазяїна в дуже великій кількості. Наприклад, вага коропових ремінців (*Ligula*) в порожнині тіла прісноводних риб дорівнювати 1/3—1/2 ваги тіла хазяїна. В таких випадках паразити забирають багато поживних речовин і спричиняють загальне виснаження хазяїна.

Велике значення має характер живлення паразита. За характером живлення паразитів поділяють на групи:

- ті, що живляться слизом і відмерлими частинами (завдають найменшої шкоди),
- ті, що живляться не асимільованими поживними речовинами,

- ті, що живляться живими тканинами хазяїна (завдають найбільшої шкоди),
- ті, що живляться кров'ю (завдають найбільшої шкоди).

2. Механічний та біохімічний впливи

Механічний вплив. Результатами механічного впливу паразитів є:

- перетиснення кровоносних судин і як наслідок атрофія органів, наприклад, кровоносні судини, переплетені ремінцем корошовим (*Ligula*), стискаються, порушується їх функція і настає дегенерація;
- прямий тиск на навколишні тканини і органи, наприклад, атрофія печінки при ехінококозі, ділянок мозку овець при ценурозі;
- пошкодження тканин органами прикріплення і ротовими апаратами, наприклад, порушення цілісності стінок кишківника гачками стьожкових червів і спричинення крововиливу та вторинних інфекцій;
- закупорка кишкового каналу, наприклад, при зараженні аскаридами свиней чи коней;
- закупорка капілярів яйцями паразитів, наприклад, під час зараження *Schistosoma*, яйця яких у скупчуються у венозних капілярах сечового міхура та інших органів, через що виникають некротичні процеси;
- перфорація стінок органів, наприклад, розриви печінки та кишечника при аскаридозах.

В результаті сильного подразнення органів і тканин хазяїна виникають запальні процеси, паренхіматозна тканина відмирає, некротизується або замінюється сполучною тканиною, спостерігається гіпертрофічне розростання тканин, виділення слизу на поверхні тіла.

Біохімічний вплив. В місцях проникнення паразитів, під час їх міграції, тканини органів руйнуються, розчиняються в наслідок гістолітичного впливу ферментів.

До біохімічних впливів відносять:

- токсичну слину кровосисних комах, наприклад, наявність у слині

комарів отруйних речовини та антикоагулянтів;

- токсичні продукти обміну речовин червів, наприклад, токсини аскарид викликають у собак зниження кров'яного тиску, блювання, анестезія, задишка, параліч задніх кінцівок, втрата кров'ю здатності до зсідання і смерть;

- токсини найпростіших, наприклад токсин саркоспоридій – саркоцистин має гемолітичний вплив, токсин трипанозом має цитолітичний вплив, вони належить до гемотоксинів.

Паразити мають здатність протистояти впливу травних соків хазяїна. Стюжкові і круглі черви продукують специфічні інгібітори, що нейтралізують вплив травних ферментів хазяїна.

3. Паразитарна кастрація та утворення пухлин

Паразитарна кастрація буває в наслідок:

- виснаження;
- отруєння;
- оселення паразитів у статевих органах хазяїна.

У молодих тварин при паразитарній інвазії організм виснажується, не може сформувати статеві органи, які залишаються недорозвиненими. Це так звана голодна кастрація.

У дорослих статевозрілих тварин кастрація виникає під впливом отруйних речовин або під безпосереднім впливом паразита статеві органи поступово дегенерують і можуть остаточно зникнути. Наприклад, на раках-самітниках (*Diogenes*) паразитує вусоногий рачок з роду *Peltogaster*. Під час розмноження у великій кількості *Peltogaster* спричиняє поступову редукцію статевих залоз хазяїна.

Деякі паразити оселяються безпосередньо в статевих залозах руйнують і витісняють їх функціонуючу тканину. Наприклад, *Viscerhalus polymorphus*, спороцисти якого викликають кастрацію уніонід.

Паразитарна кастрація може супроводжуватись і певними зовнішніми морфологічними змінами хазяїна. Наприклад, у крабів заражених сакуліною

з'являються ознаки протилежної статі.

Утворення пухлин. Вплив паразитів виявляється у виникненні доброякісних і злоякісних новоутворів в органах хазяїна, де локалізуються паразити. Наприклад, нематоди підряду Spirurata; утворення ракових пухлин у щурів під впливом паразитування *Gongylonema neoplasticum*.

Питання для контролю знань

1. Паразитарне порушення нормальної життєвої діяльності хазяїна.
2. Відбирання паразитом поживних речовин хазяїна.
3. Механічний вплив паразита на хазяїна.
4. Біохімічний вплив паразита на хазяїна.
5. Паразитарна кастрація та її наслідки.
6. Причини паразитарної кастрації
7. Причини утворення пухлин.

Лекція № 12

Тема: Захисні пристосування і реакції хазяїна на проникнення паразита

1. Різні типи реакцій організму хазяїна.
2. Види імунітету.

1. Різні типи реакцій організму хазяїна

Відношення організмів у паразитарних системах характеризуються великою складністю і мінливістю. Характер виявлення цих відносин визначається вірулентністю паразитів, їх біологічними та фізіологічними властивостями, особливостями організму хазяїна, його здатності протистояти впливу інвазії, факторів зовнішнього середовища.

При проникненні збудників в організм хазяїна в ньому виникають захисні реакції. Несприйнятливість організму до інфекційного чи інвазійного захворювання називається **імунітетом**.

Причини виникнення імунітету:

- паразити не можуть розвиватись в тому хазяїні, де вони не знаходять

життєвих умов, що відповідають їх потребам;

- морфо-фізіологічні особливості організму хазяїна;

- стійкість створюється по відношенню до певної хвороби після одужання.

Види реакцій організму хазяїна: клітинні, тканинні і гуморальні.

Клітинні реакції виявляються в гіпертрофії клітин хазяїна до якої призводить активація обміну речовин, що обумовлює функціональні зміни зараженої клітини. Наприклад, паразитування мікроспоридій призводить до розростання м'язових клітин.

Тканинні реакції полягають в запальних процесах, скупченні лейкоцитів, що супроводжується розмноженням фібробластів і утворенням фіброзних сумок чи капсул навколо паразита. Наприклад, при паразитуванні трихінел утворюються капсули з еластичними чи щільними стінками, оскільки в них відкладаються карбонат кальцію. При заглибленні зовнішніх паразитів у тіло хазяїна навколо них із шкірних покривів часто утворюються галоподібні здуття чи своєрідні сумки – *тилації* або *зооцецидії*. Наприклад, зооцецидії утворюються і під впливом нематоди *Filaroides bronchialis* – з бронхів тхорів.

Гуморальні реакції характеризуються утворенням в організмі хазяїна під впливом паразитів або після введення вакцини специфічних захисних речовин – антитіл, які імунізують тварину.

Антитіла відіграють важливу роль в специфічному імунитеті. Вони містяться в крові, де пов'язані з глобуліновою фракцією білків сироватки, а також в інших рідинах організму. Антитіла виявляють здатність знешкоджувати патогенних збудників і токсини, які вони виділяють. Речовини, які стимулюють тканини хазяїна до утворення антитіл і вступають з ними в реакцію при імунитеті, одержали назву *антигенів*.

Найголовнішими антитілами є аглютиніни, преципітини, антитіла, що зв'язують комплемент та ін.

Аглютинін – антитіло, що склеює паразитів (реакція аглютинації).

Наприклад, сироватка щурів, які одужали після трипанозомозу, аглютинуює суспензію відповідного збудника.

Преципітин – антитіло, що утворює осад в антигенному екстракті з того ж паразита. Наприклад, преципітини виявлено в сироватці людей і тварин при амебіазі, кокцидіозі, малярії, гельмінтозних захворюваннях.

Антитіло, що зв'язує комплемент – субстанція, яка об'єднується з антигеном для фіксації чи абсорбції компонента сироватки, відомого під назвою комплемент. Наприклад, антитіла, що зв'язують комплемент, констатовані при лейшманіозі, трипанозомозі, амебіазі, кокцидіозі, малярії, фасціольозі, ехінококозі, трихінельозі та ін.

Лізин - антитіло, яке розчиняє паразитів.

2. Види імунітету

Види імунітету:

- вроджений (спадковий) – має місце коли несприйнятливість до тієї чи іншої заразної хвороби є вродженою властивістю організму,
- набутий – виникає в результаті одужання після заразного захворювання.

Вроджений імунітет поділяється на:

- видовий;
- індивідуальний;
- віковий.

Видовий імунітет обумовлюється філогенетичним розвитком організмів, як членів певного виду. Він стійкий і передається у спадок. Наприклад, несприйнятливість людини до піроплазмозів, оксиурозів тварин.

Індивідуальний імунітет – несприйнятливість окремих людей або тварин до захворювань, якими, зазвичай, хворіє переважна більшість організмів цього виду. Наприклад, багатьом людям властива вроджена несприйнятливість до зараження дизентерійною амебою.

Віковий імунітет – несприйнятливість пов'язана з віком хазяїна. Наприклад, гострик дитячий (*Enterobius vermicularis*) та ціп'як карликовий

(*Hymenolepis nana*) переважно трапляються у людей молодого віку. У зв'язку з наявністю вікового імунітету з'явилися і спеціальні терміни – дитячі хвороби, хвороби зрілого віку.

Явища відносного імунітету реєструються при потраплянні паразита у невідповідного хазяїна. Паразит стикається з перешкодами у розвитку через відсутність в такому хазяїні всіх потрібних умов існування, тому ріст і розвиток паразитів сповільнюється.

Відносний імунітет впливає на паразита.

1) Зменшуються розміри паразита. Наприклад, собача анкілостома (*Ancylostoma caninum*) має менші розміри у котів (довжина в середньому – 8,42 мм), а у собак (11,28 мм).

2) Уповільнюється статеве дозрівання паразитів. Наприклад, *Strongyloides stercoralis* досягає статевої зрілості у собак через 6–10 днів, а у котів – через 13 днів.

3) Скорочується тривалість життя паразитів. Наприклад, стьожак широкий живе в людині кілька років, а в котах – лише біля 3 тижнів.

4) Знижується плідність паразитів. Наприклад, *Fasciolopsis buski* у ката продукує близько 2400 яєць на добу, у морської свинки – лише 1600, а у собаки – 1100.

5) Яйця паразитів часто бувають стерильні. Наприклад, з яєць *Ancylostoma caninum* при паразитуванні в собаках розвивається приблизно 89% зародків, тоді як при паразитуванні у котів – тільки 28,5%.

6) Паразит не може закінчити певної стадії свого розвитку в такому хазяїні. Наприклад, при зараженні птахів трихінелою, її розвиток затримується і вони гинуть, не даючи нащадків.

7) Личинки паразитів інцистуються, але життєздатність інцистованих личинок часто не втрачається. Наприклад, нематода *Physocephalus sexalatus* – паразит шлунку свині. Проміжні хазяї – жуки. Коли заражених жуків з'їдають інші ссавці або птахи, то у них личинки *Ph. sexalatus* не втрачають життєздатності, а інцистуються в слизовій оболонці кишок і тривалий час

(кілька місяців) зберігають активність.

Набутий імунітет. Виникає після перенесеного захворювання або після введення вакцини чи сироватки.

Природний імунітет виникає в результаті перенесення інвазійних захворювань. Наприклад, людина не хворіє вдруге на шкірний лейшманіоз; не повторюється нагана рогатої худоби, тейлеріоз, риби вдруге не заражаються глохідіями та ін.

Штучний імунітет виникає в результаті введення вакцини або сироватки.

Набутий імунітет може бути:

- активним,
- пасивним,
- нестерильний.

Активний імунітет має місце і при застосуванні вакцини, виготовленої з ослаблених культур відповідних паразитів, або ж продуктів їх життєдіяльності. Вакцинація приводить до штучного відтворення захворювання, яке проходить у ослабленій формі і викликає розвиток імунітету.

Пасивний імунітет має місце і при введенні сироватки від імунної тварини. Пасивний імунітет виявляється швидко, але не відзначається тривалістю, оскільки специфічні речовини зберігаються в тварині 4–6 тижнів.

Нестерильний імунітет є найпоширенішою формою набутого імунітету при інвазійних хворобах. Він полягає в тому, що хазяїн стає імунним і забезпечений від наступної інвазії протягом періоду, коли в його організмі залишаються в прихованому стані паразити від попередньої інвазії (стан премуніції). У такого хазяїна утворюється імунітет до суперінвазії, до вторинної інвазії тими самими видами паразитів, або ж близькими видами, в той час, коли від попередньої інвазії він ще не звільнився. Наприклад, нестерильним є імунітет до малярії обумовлений наявністю хронічної латентної інвазії.

Сприйнятливість до захворювань залежить від різних факторів.

1) *Характеру їжі хазяїна.* Наприклад, імунітет підвищується при повноцінному живленні.

2) *Наявність вітамінів у їжі.* Наприклад, наявність у кормі вітаміну «А» сприяє стійкості поросят до зараження аскаридами.

3) *Наявність в їжі мінеральних речовин.* Наприклад, наявність у кормі котів солей кальцію підвищує стійкість проти аскарид.

4) *Зовнішні впливи* – охолодження тіла, хронічне отруєння, невідповідність приміщень та ін., що ослаблюють організм хазяїна, сприяють виникненню інвазії.

Питання для контролю знань

1. Імунітет та його причини.
2. Види реакцій організму хазяїна на проникнення паразита.
3. Клітинні реакції організму хазяїна на проникнення паразита.
4. Тканинні реакції організму хазяїна на проникнення паразита.
5. Гуморальні реакції організму хазяїна на проникнення паразита.
6. Антитіла та їх роль в специфічному імунітеті.
7. Види імунітету.
8. Види вродженого імунітету.
9. Видовий імунітет.
10. Індивідуальний імунітет.
11. Віковий імунітет
12. Явища відносного імунітету.
13. Вплив відносного імунітету на паразита.
14. Види набутого імунітету.
15. Активний набутий імунітет.
16. Пасивний набутий імунітет.
17. Нестерильний набутий імунітет.
18. Фактори, що впливають на сприйнятливність до захворювань.

Лекція № 13

Тема: Походження і шляхи формування паразитофауни свійських тварин і людини

1. Джерела паразитофауни свійських тварин і людини.
2. Явище обміну паразитами в штучних екосистемах.
3. Внутрішньовидова диференціація паразитів.
4. Вплив середовища та антропокультурних факторів на географічне поширення і формування паразитофауни свійських тварин і людини.

1. Джерела паразитофауни свійських тварин і людини

Фактори збагачення паразитофауни:

- 1) тісний контакт тварин і людей після приручення,
- 2) формування групи синантропних тварин,
- 3) розселення людини і свійських тварин всією земною кулею, пристосування їх до різноманітних кліматичних умов і географічних ландшафтів.

Джерела паразитофауни.

1. Паразитофауна предків. Паразитофауна людини і свійських тварин успадкована кожним видом від своїх предків. Наприклад, наявність у складі паразитофауни людини паразитів ідентичних чи близьких до паразитів інших приматів і цілковита відсутність їх у тварин з інших рядів (*Plasmodium vivax*, представників родів *Pediculus*, *Phthirus*) свідчить звичайно про їх первинність, про те, що вони були властиві віддаленим предкам людини.

Анцестральні паразити – первинні паразити організмів. Наприклад, у коней – роди *Anoplocephala*, *Habronema*, *Trichonema*, *Gastrophilus* та ін., у курей – *Davainea*, *Oxyspirura*, *Lipeurus*, *Сnemidocoptes* та ін. Ці паразити і в умовах domestикації залишились пов'язаними із своїми хазяями.

На паразитофауну людини вплинули:

- соціальні фактори,
- зміна умов життя, порівняно з мавпоподібними предками,

- широка можливість придбання чужих паразитів, внаслідок широкого розселення людини земною кулею,
- зміна харчового режиму, перехід людини від переважно рослинного харчування до посиленого вживання м'ясної та рибної їжі,
- зникнення тварин, яких людина використовувала у їжу або стикалася з ними в ранні епохи свого існування (мамонти, великорогі олені, печерні леви, печерні ведмеді, волохаті носороги),
- використання вогню при готуванні їжі (вогонь вбивав зародків паразитів),
- зміна фізіологічного стану організму людини викликане вживанням вареної їжі, повинно було відповідно впливати і на її паразитофауну.

2. Паразитофауна диких тварин. Джерелом збагачення паразитофауни свійських тварин є споріднені дикі тварини. Наприклад, спільні паразити є у свійських і диких качок, свиней, у кролів та зайців, у собак і вовків.

Джерелом збагачення паразитофауни свійських тварин є неспоріднені дикі тварини. Наприклад, у Північній Америці в печінці великої рогатої худоби, яка завезена зі Старого Світу, паразитує *Fascioloides magna*, що походить від північно-американських оленів, мешканців Нового Світу.

3. Паразитофауна синантропів. Синантропи можуть бути проміжними хазяями чи переносниками паразитів. Наприклад, мухи переносять яйця гельмінтів.

Синантропи можуть бути остаточними хазяями паразитів. Наприклад, *Нератікола гепатіка* основним хазяїном якої є щури, входить також до складу паразитофауни людини, іноді живуть у собаках та кролях.

4. Факультативні паразити. Факультативні паразити і псевдопаразити не ведуть паразитичний спосіб життя, але потенційно здатні перейти до нього. Наприклад, сапрозойні види, що розвиваються в гниючих речовинах і здатні жити в анаеробних умовах. Запалення сечоводів людини, спричиняє нематода *Diplogaster lirata*, що живе в ґрунті і належить до вільних видів.

2. Явище обміну паразитами в штучних екосистемах

Тісний контакт між членами створених людиною угруповань, від початку приручення свійських тварин створював сприятливі умови для переходу паразитів від одного хазяїна до іншого. Умови для поширення паразитів:

- значна численність особин кожного виду свійських тварин,
- скупченість і постійний контакт особин,
- утримування в стійлах при недодержанні зоогігієнічних вимог,
- антисанітарні умови життя незабезпечених верст населення.

Поширенню пластичності паразитів і поступовій адаптації до життя на нових хазяях сприяли:

- значна морфологічна мінливість тварин в умовах одомашнення,
- пристосування їх до різноманітних умов існування,
- постійна можливість обміну паразитами.

Наприклад, можливість переходу специфічних паразитів на нетипових хазяїв ілюструють *Notoedres cati*, *Melophagus ovinus*, представники родів *Gastrophilus*, *Hypoderma* та ін.

Швидкість обміну паразитами залежить від:

- ступеня специфічності паразитів,
- спорідненості їх хазяїв,
- часу приручення тварин,
- характеру харчування,
- тривалості контакту.

Порівняльний метод дає можливість встановити походження паразитів. Наприклад, *Taenia hydatigena*, *T. pisiformis*, *Echinococcus granulosus* характерні для собак, а у котів трапляються спорадично. Навпаки, *Toxocara mystax*, *Notoedres cati* характерні для котів, а для собак не типові. Види, які дають перевагу собакам і порівняно рідко паразитують у котів, є специфічними паразитами собак і до паразитування в тілі котів пристосувалися лише вторинно внаслідок тривалого співжиття цих тварин.

Паразитофауна людини внаслідок обміну також зазнала великих змін.

Тривалий тісний зв'язок її з прирученими тваринами сприяв переходові специфічних паразитів тварин на людину. Наприклад, зараження людини специфічними паразитами котів (*Toxocara mystax*, *Notoedres cati*), собак (*Toxocara canis*, *Echinococcus granulosus*, *Ancylostoma caninum*), коня (*Setaria equina*, *Filaria conjunctivae*), жуйних тварин (*Trichostrongylidae*, *Sarcocystis tenella*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Oestrus ovis*, *Hypoderma bovis*), свиней (*Metastrongylus* spp., *Asraris lumbricoides*, *Trichinella spiralis*).

Від людини до свійських тварин перейшли *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis*.

3. Внутрішньовидова диференціація паразитів

1) Збагачення паразитофауни свійських тварин і людини відбувається в наслідок формування нових видів паразитів із складу старих у процесі видоутворення. Наприклад, *Asraris lumbricoides* походить від *Asraris suum*.

2) Вплив на процес внутрішньовидової диференціації має багатство форм свійських тварин, що виникли в процесі штучного добору. Наприклад, неоднакова ураженість різних порід свійських тварин паразитами, яка зумовлюється різницею в їх фізіології та конституції.

3) На інтенсивність внутрішньовидової диференціації паразитів впливає різноманітність умов зовнішнього середовища пов'язана з розселенням людини і свійських тварин, а також створення штучних екосистем.

4) Зміна харчового режиму, фізіологічних і біохімічних особливостей організму тварин і людини впливає на видоутворення серед паразитів.

4. Вплив середовища та антропокультурних факторів на географічне поширення і формування паразитофауни свійських тварин і людини

Особливо великих змін зазнала паразитофауна свійських тварин і людини в зв'язку з розселенням людини, а з нею свійських і синантропних тварин. При цьому всі організми потрапляли в нові екологічні умови. Одні види паразитів виявились нездатними вижити в нових умовах, а інші, більш пластичні,

навпаки, змогли пристосуватися до існування в найрізноманітніших географічних зонах і тепер є типовими космополітами.

Космополітизм характерний для постійних ектопаразитів (воші, волосоїди, коростяні кліщі), а також для тих ендопаразитів, що розвиваються без участі проміжних хазяїв (гострики, аскариди, волосоголовці та ін.).

Географічне поширення паразитів залежить від багатьох факторів.

1) Фактори зовнішнього середовища найбільше впливають на вільні фази розвитку паразитів. Наприклад, на Tabanidae, Culicidae, Ixodidae. Чим коротший зв'язок паразитів із зовнішнім середовищем, тим меншим є вплив середовища на їх поширення. Наприклад, яйця дитячого гострика (*Enterobius vermicularis*) лише кілька годин перебувають в зовнішньому середовищі, тому паразит має всесвітнє поширення.

2) Проміжні хазяї найбільше впливають на паразитів життєвий цикл яких пов'язаний із зміною хазяїв, оскільки не завжди відповідні проміжні хазяї є в нових умовах. Наприклад, у печінкового сисуна (*Fasciola hepatica*) в Європі проміжним хазяїном є *Limnaea truncatula*, але при занесенні на інші материки, де *L. truncatula* відсутні, паразит пристосувався до розвитку личинок в тілі інших видів *Limnaea* (*L. humilis*, *L. viator*).

3) Наявність всього комплексу кліматичних, едафічних, біотичних факторів створюють для паразитів необхідні умови життя на всіх стадіях життєвого циклу. Відсутність чи навіть несприятливість хоча б одного з факторів супроводжується, пригніченням чи навіть відсутністю певного виду паразита в даній місцевості. Наприклад, космополітний вид собача блоха (*Stenoccephalides canis*) відсутній на собаках в посушливих степових районах Західного Казахстану, Забайкалля, Монголії. Поширення блохи обмежується кліматичними факторами, зокрема недостатнім рівнем вологості.

5) Умови утримання свійських тварин впливають на виникнення епідемій, поширення паразитів свійських тварин. В епідеміології людських захворювань першорядну роль відіграють фактори соціального порядку.

6) Міграції населення викликають поширення паразитів за межі ареалу.

Питання для контролю знань

1. Фактори збагачення паразитофауни свійських тварин і людини.
2. Джерела паразитофауни свійських тварин і людини.
3. Паразитофауна предків.
4. Анцестральні паразити.
5. Фактори, що вплинули на паразитофауну людини.
6. Паразитофауна диких тварин.
7. Паразитофауна синантропів.
8. Факультативні паразити.
9. Причини внутрішньовидової диференціації паразитів.
10. Вплив факторів зовнішнього середовища на географічне поширення паразитів.
11. Вплив проміжних хазяїв на географічне поширення паразитів.
12. Вплив всього комплексу кліматичних, едафічних, біотичних факторів на географічне поширення паразитів.
13. Вплив умов утримання свійських тварин на географічне поширення паразитів.
14. Вплив міграцій населення на географічне поширення паразитів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

Основні:

Література

1. Гинецинская Т. А., Добровольский А. А. Частная паразитология. Паразитические простейшие и плоские черви. – М. : Высшая школа, 1978. – 303 с.
2. Гинецинская Т. А., Добровольский А. А. Частная паразитология. Паразитические черви, моллюски и членистоногие. – М. : Высшая школа, 1978. – 292 с.
3. Догель В. А. Общая паразитология. – Л. : Изд-во Ленинград. ун-та, 1962. – 486 с.
4. Невядомська К., Пойманська Т., Магніцька Б., Чубай А. Загальна паразитологія. – К. : Наук. думка, 2006 – 484 с.
5. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: Підручник / В. Ф. Галат, А. В. Березовський, М. П. Прус, Н. М. Сорока; За ред. В. Ф. Галата – К. : Вища освіта, 2003. – 464 с.
6. Паразитологія та інвазійні хвороби сільськогосподарських тварин: навчальний посібник /О. М. Єрохіна. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 431 с.
7. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: Практикум: Навчальний посібник / В. Ф. Галат [та ін.]. – К. : Вища освіта, 2004. – 238 с.
8. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: Практикум (для самостійної роботи) [Ю. О. Приходько, С. І. Пономар, О. В. Нікіфорова та ін.]; За ред. Ю. О. Приходька, С. І. Пономаря. – Біла Церква, 2011. – 313 с.
9. Медична паразитологія з ентомологією: навчальний посібник / В. М. Козько, В. В. М'ясоєдов, Г. О. Соломенник та ін.; за ред. В. М. Козька, В. В. М'ясоєдова. – К. : Медицина, 2017. – 336 с.

Інтернет-ресурси

10. Паразитологія: Конспект лекцій: Уклад. Корнюшин В. В. – Київ : МСУ, 2011. – 128 с. – Режим доступу:

https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/243732/mod_resource/content/1/kornjushin2011_parazitologija_copy.pdf

Додаткові:

Література

11. Бекиш О.–Я. Л., Бекиш В. Я. Основы медицинской паразитологии. – Минск : Университетское, 2001. – 224 с..
12. Галат В. Ф. Тропическая ветеринарная паразитология. К.: УСХА, 1991. – 261 с.
13. Генис Д. Е. Медицинская паразитология. – М.: Медицина, 1991. – 240 с.
14. Догель В. А. Курс общей паразитологии. – Л.: Гос. учебно–педагогическое изд–во МП РСФСР, 1947. – 372 с.
15. Кеннеди К. Экологическая паразитология. – М.: Мир, 1978. – 230 с.
16. Маркевич О. П. Основы паразитології. – К.: Рад. шк., 1950. – 516 с.
17. Маркевич А. П. Паразитоценология, ее задачи и основные проблемы // Вестник зоологии. – 1977. –№ 1. – С. 3– 10.
18. Маркевич А. П. Паразитоценология: теоретические и прикладные проблемы. – К.: Наук. думка, 1985. – 248 с.
19. Основы медичної паразитології. Еволюція. Біосфера : навчально–методичний посібник для студентів – іноземних громадян I курсу медичних факультетів спеціальність "Лікувальна справа" / О. Б. Приходько, А. П. Попович, К. І. Гейченко, Т. І. Ємець, Г. Ю. Малєєва. – Запоріжжя : [ЗДМУ], 2018. – 159 с.
20. Павловский Е. Н. Общие проблемы паразитологии и зоологии. – М., Л. : АН СССР, 1961. – 405 с.
21. Чеснова Л. В. Проблемы общей энтомологии. Развитие трансмиссивной теории. – М.: Наука, 1974. – 207 с.
22. Шевцов А. А., Колабский Н. А., Никольский С. Н. Паразитология. – М. : Колос, 1979. – 400 с.
23. Інвазійні хвороби риб. Навчальний посібник / В. В. Стибель, А. В. Березовський, Ю. Ю. Довгій [та ін.]. – Житомир: Полісся, 2016. – 142 с:

Інтернет–ресурси

24. Медична паразитологія: Атлас: Навч. посібник / Ю. І. Бажора, А. Д. Тимченко, М. М. Чеснокова, В. В. Костюшов, О. Л. Тимчишин; За ред. Ю. І. Бажори. – Одеса: Одес. держ. мед. ун–т, 2001. – 110 с. – Режим доступу:

<https://repo.odmu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/3257/Bazhora.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ЗМІСТ

	Передмова.....	3
Лекція 1.	Предмет і завдання загальної паразитології.....	4
Лекція 2.	Форми біотичних відносин між паразитами, хазяями і зовнішнім середовищем.....	15
Лекція 3.	Локалізація паразитів у організмі хазяїна.....	23
Лекція 4.	Джерела зараження та шляхи проникнення паразитів в організм хазяїна.....	32
Лекція 5.	Особливості організації паразитів. Зовнішня будова.....	38
Лекція 6.	Особливості організації паразитів. Внутрішня будова.....	43
Лекція 7.	Розмноження і розвиток паразитів.....	47
Лекція 8.	Особливості життєвих циклів паразитів. Ч. 1.....	53
Лекція 9.	Особливості життєвих циклів паразитів. Ч. 2.....	59
Лекція 10.	Походження та еволюція паразитизму.....	67
Лекція 11.	Вплив паразитів на хазяїв.....	75
Лекція 12.	Захисні пристосування і реакції хазяїна на проникнення паразита.....	79
Лекція 13.	Походження і шляхи формування паразитофауни свійських тварин і людини.....	85
	Рекомендована література та інтернет-ресурси.....	90

Для заміток

Навчально-методичне видання

**Сухомлін Катерина Борисівна
Зінченко Олександр Павлович**

Паразитологія

Конспект лекцій

Друкується в авторській редакції

Верстка О. П.Зінченка

Підп. до друку 21.02.2020. Формат 60x84 1/16. Папір офс. Гарн. Таймс.
Друк цифровий. Обсяг 5,58 ум. друк. арк. 3,95 обл.-вид. арк. Наклад 50 пр.
Зам. 20084. Видавництво «Медіа» (43023 м. Луцьк, вул. Карбишева, 1).
Друк – поліграфічний відділ МПП «Медіа» (43023 м. Луцьк, вул. Карбишева, 1).
Свідоцтво Держкомінформу ДК №416 від 14.04.2001.