

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Кафедра паразитології та фармакології

ГЛОБАЛЬНА ПАРАЗИТОЛОГІЯ

Методичні рекомендації для самостійної роботи



Галузь знань
Спеціальність

21 „Ветеринарна медицина”
211 „Ветеринарна медицина”
**212 „Ветеринарна гігієна,
санітарія та експертиза”**
„Магістр”

Ступінь вищої освіти

Біла Церква 2019

**Затверджено на засіданні кафедри
паразитології та фармакології
(Протокол № 1 від 29 серпня 2019 р.)
Затверджено Вченою радою факультету
ветеринарної медицини
(Протокол № 1 від 29 серпня 2019 р.)**

**Укладачі: Т.І. Бахур, Л.П. Артеменко, Л.М. Соловйова, А.А. Антіпов,
В.П. Гончаренко.**

**Глобальна паразитологія: Методичні рекомендації для самостійної роботи /
Т.І. Бахур, Л.П. Артеменко, Л.М. Соловйова, А.А. Антіпов, В.П. Гончаренко – Біла
Церква, 2019. – 56 с.**

Навчальна дисципліна «Глобальна паразитологія» базується на знаннях таких дисциплін, як «Хімія», «Біохімія», вивчених на 1-му курсі, та «Ветеринарна мікробіологія з основами імунології», «Ветеринарна вірусологія», «Ветеринарна фармакологія та лікарські рослини», «Клінічна діагностика хвороб тварин», вивчених на 2-му курсі, а також «Паразитологія та інвазійні хвороби», вивченої на 3-4 курсі навчання студентів за освітнім рівнем «Бакалавр ветеринарної медицини».

Основним завданням курсу є сформувати глобальну систему знань і навичок з організації науково обґрунтованої системи діагностичних та протипаразитарних заходів за паразитарних хвороб тварин на рівні господарства, району, області, країни, сучасних методів ветеринарно-санітарних обробок.

**Рецензенти: Б.М. Ярчук, канд. вет. наук, професор;
В.М. Зоценко, канд. вет. наук, доцент**

© БНАУ, 2019

ЗМІСТ

Змістовий модуль 1. Паразитоценологія

1.1. Комплексний підхід за діагностики паразитарних захворювань.....	4
1.1.1. Загальна характеристика гельмінтологічних методів дослідження.....	4
1.1.2. Гельмінтологічні методи дослідження об'єктів довкілля.....	16
1.1.3. Визначення життєздатності яєць та личинок гельмінтів.....	24
1.2. Можливості та перспективи розробки протипаразитарних вакцин.....	28
1.3. Форми клінічного прояву паразитарних захворювань.....	33
Питання для самоконтролю.....	34
Список рекомендованої літератури.....	35

Змістовий модуль 2. Географічна паразитологія. Природна осередковість трансмісивних хвороб

Можливі вектори передачі трансмісивних хвороб.....	36
Питання для самоконтролю.....	43
Список рекомендованої літератури.....	44

Змістовий модуль 3. Глобальна паразитологія. Емерджентні хвороби

Паразитарні зоонози, поширені у всесвітньому масштабі.....	45
Питання для самоконтролю.....	56
Список рекомендованої літератури.....	56

Змістовий модуль 1. Паразитоценологія

1.1. Комплексний підхід за діагностики паразитарних захворювань

1.1.1. Загальна характеристика гельмінтологічних методів дослідження

У залежності від цільового призначення гельмінтологічні дослідження тварин поділяються на:

1. Гельмінтоскопічні методи (*helmins* – гельмінт, *skopeo* – дивлюся), направлені на виявлення гельмінтів або їх члеників чи фрагментів;
2. Кoproовоскопічні (*kepros* – фекалії, гній, *ovum* – яйце, *skopeo* – дивлюся) об'єднують методи дослідження, за допомогою яких виявляють яйця гельмінтів;
3. Гельмінтоларвоскопічні (*helmins* – гельмінт, *larva* – личинка, *skopeo* – дивлюся) забезпечують виявлення личинок гельмінтів.

Гельмінтоскопічний метод

Даний метод використовується при дослідженні матеріалу з метою виявлення статевозрілих чи юних гельмінтів або їх фрагментів. Матеріалом для дослідження частіше бувають фекалії тварин, вміст шлунку, змиви кон'юнктивальних мішків, зскрібки шкіри з місць ураження гельмінтами та інше.

Використання гельмінтоскопічного методу ґрунтується на здатності деяких видів гельмінтів самовільно покидати організм дефінітивного хазяїна, або після проведення діагностичної дегельмінтизації та виявлення паразитів чи їх фрагментів, частіше у фекаліях тварин.

Діагностична дегельмінтизація проводиться при підозрі на той чи інший гельмінтоз. Для цього виділяється невелика група тварин (велика рогата худоба, коні та інші по 3–5 гол., а вівці, свині – по 8–10 гол.) і проводиться їх дегельмінтизація відповідним антигельмінтиком. Через добу чи раніше збирають фекалії тварин і досліджують методом гельмінтоскопії. У м'ясоїдних тварин і птиці гельмінти починають відходити уже через декілька годин після застосування препарату.

Метод ефективний у відношенні гельмінтозів, збудники яких паразитують у шлунку і кишечнику, особливо при цестодозах тварин. Такі дослідження проводяться протягом 3–5 днів після дегельмінтизації. За цей час одночасно вивчають побічну дію антигельмінтиків на організм тварин та їх ефективність.

Самовільне відходження гельмінтів чи їх фрагментів з фекаліями тварин у доквілля частіше спостерігається у цестод. При дослідженні фекалій в одних випадках виявляють гельмінтів або їх фрагменти (членики) неозброєним оком, в інших - застосовують гельмінтоскопічний метод.

Із спеціальних способів гельмінтоскопії ефективним є послідовне промивання фекалій. Для цього від великих тварин збирають свіжі фекалії, перемішують їх і ділять на 10 частин. Для дослідження беруть одну частину фекалій, кладуть у велику банку або відро, розбавляють 10-тикратною кількістю води і ретельно розмішують паличкою. Після 10–15-тихвилинного відстоювання верхній шар рідини зливають, а осад знову змішують з водою і відстоюють. Періодичне промивання і відстоювання фекалій повторюють до прояснення верхнього шару рідини. Востаннє зливають верхній шар рідини, а осад невеликими порціями переглядають у кюветах з чорним та білим дном. Виявлених гельмінтів збирають за допомогою пінцетів, препарувальних голочок чи пензликів,

переглядають під мікроскопом, після чого переносять у рідину для консервування. Щоб виявити дрібних гельмінтів осад додатково досліджують окремими частками за допомогою бінокулярної або штативної лупи з 10–20- тикратним збільшенням.

Поряд з цим існує метод “відсіювання” гельмінтів чи їх фрагментів. Для цього використовується набір із 2–4 металевих сит із різним діаметром отворів. Фекалії кладуть на верхнє сито і промивають водою. При цьому частина фекалій промивається водою, а гельмінти різної величини, в залежності від діаметру отворів у ситах, затримуються на них. В подальшому проводиться їх мікроскопічне дослідження.

Копроовоскопічні методи

Всі методи копроовоскопії ґрунтуються на різниці питомої ваги яєць гельмінтів з одного боку і рідини, яка використовується для дослідження – з іншого. В залежності від співвідношення питомої ваги цих компонентів розрізняють такі методи копроовоскопії:

- 1). Флотації (від англ. *flotation* – спливання) яєць гельмінтів у поверхневий шар рідини при обробці проб фекалій розчинами солей, питома вага яких вища, ніж щільність яєць;
- 2). Седиментації (від лат. *sedimentum* – осад) яєць гельмінтів, щільність яких вища, ніж питома вага рідини;
- 3). Комбіновані – ґрунтуються на послідовній обробці проб фекалій седиментацією і флотацією чи, навпаки, флотацією та седиментацією.

Крім того, до копроовоскопічних методів дослідження фекалій відноситься спосіб нативного мазка.

Методи флотації

Запропонована велика кількість модифікацій методу флотації для виявлення яєць гельмінтів з метою постановки зажиттєвого діагнозу, які відрізняються між собою технікою виконання та складом флотаційних розчинів. Для приготування флотаційних розчинів використовується хлорид кальцію (С. Boss, 1906), хлорид натрію та хлорид амонію (З. Д. Гинсбург, 1911), хлорид натрію (F. Fulleborn, 1920), рідке скло (Schuchman, Kiefer, 1922), гліцерин і цукор (Kaida, 1922), нітрат амонію (Г. А. Котельников, В. М. Хренов, 1984) або суміші різних солей хлориду натрію і нітрату амонію, сульфату магнію і нітрату натрію, сульфату цинку і хлориду натрію (Р. Т. Сафиуллин, 2001), сульфату цинку і нітрату амонію (Д. Г. Латипов и др., 2003).

У ветеринарній та медичній практиці використовується декілька модифікацій флотаційного методу.

Стандартизований метод флотації з розчином нітрату свинцю (азотнокислого свинцю) за Г. О. Котельниковим та В. М. Хреновим. Застосування флотаційного розчину з питомою вагою 1,5 дає можливість виявити яйця фасціол (питома вага 1,31–1,35), дикроцелій (питома вага 1,3), парамфістом та інших гельмінтів із значно меншою питомою вагою – аскаридат, стронгілят (включаючи метастронгілід), трихурисів, стронгілоїдесів, аноплоцефалят (монієзій та капсули тизанієзій) теній, акантоцефал.

При флотації з розчином нітрату свинцю яйця гельмінтів звільняються від неперетравлених решток і спливають на поверхню флотаційного розчину, який вільний від часток фекалій. Завдяки прозорості поверхневого шару рідини, яйця гельмінтів швидко виявляються. Методика флотації виконується у 2 варіантах.

Звичайна флотація. Пробу фекалій 3 г кладуть у склянку, заливають невеликою

кількістю, щойно приготовленого розчину нітрату свинцю і ретельно розмішують паличкою. Одночасно з помішуванням додають розчин порціями, до об'єму 50 мл. Великі частини фекалій, які спливають на поверхню, швидко видаляють паличкою або шматочком паперу. Потім суміш фільтрують через чисте ситечко у другу склянку. З метою збільшення виявлення яєць гельмінтів в першу склянку наливають 5–7 мл флотаційного розчину, і, сполоснувши її, пропускають розчин через фільтр у другу склянку. Профільтровану суміш про дослідженні на фасціольоз, дикроцеліоз і парамфістоматози залишають для відстоювання на 15–20 хв., при інших гельмінтозах – не менше 10 хв. Потім за допомогою дротяної петлі беруть 3 краплі рідини, з різних місць поверхневого шару, переносять на предметне скло для мікроскопії при малому збільшенні з метою виявлення яєць гельмінтів. Дротяну петлю перед дослідженням кожної проби послідовно промивають водою у двох склянках. Воду в склянках міняють після дослідження 50 проб.

Щоб не допустити швидкого висихання та кристалізації крапель на предметному склі в теплий період року і при високій вологості, або коли готується велика кількість препаратів для мікроскопії, до кожної краплі, знятої з поверхневого шару суміші, додається крапля гліцерину і води в співвідношенні 1:1. При набутті практичних навиків можна проводити мікроскопічні дослідження всієї поверхні суміші у склянці за допомогою МБС.

Слід враховувати, що яйця фасціол і парамфістом у флотаційному розчині нітрату свинцю та хлориду цинку деформуються. При цьому яйця фасціол набувають форми півмісяця або овалу з тупими кутами, проте, завдяки золотистому чи коричневому кольору їх легко виявити. Яйця парамфістом також набувають форми овалу з тупими кутами, але вони сірого кольору. Після додавання до краплі суміші дистильованої води форма яєць гельмінтів відновлюється.

Флотація з центрифугуванням. Пробу фекалій 3 г кладуть у склянку, заливають розчином нітрату свинцю і розмішують як при звичайній флотації. Суміш фільтрують через фільтр з діаметром отворів 0,5×0,5 мм у центрифугальну пробірку об'ємом 50 мл і центрифугують 1–2 хв. при 1000–1500 обертів на хвилину. Потім пробірку накривають знежиреним предметним склом так, щоб його поверхня доторкнулась до суміші в пробірці. Якщо рівень рідини нижче країв пробірки, то завчасно піпеткою доливають флотаційний розчин під поверхневий шар суміші, щоб отримати випуклий меніск. Через 5 хв. предметне скло знімають з пробірки і проводять мікроскопічні дослідження.

Стандартизований метод флотації з розчином нітрату амонію (гранульована або хімічно чиста аміачна селітра NH_4NO_3) за Г. О. Котельниковим та В. М. Хреновим. Дана методика має високу діагностичну ефективність, а, крім того, нітрат амонію проявляє незначні коагуляційні властивості. Тому, поверхневий шар суміші менш забруднений неперетравленими рештками, ніж при роботі з флотаційними розчинами інших солей.

Техніка виконання така ж, як звичайної флотації. Профільтровану суміш залишають для відстоювання на 10 хвилин. За даною методикою виявляють яйця збудників аскарозу, трихурузу, езофагостомозу і метастронгільозу свиней, неоаскарозу, трихурузу, монієзіозу, тизанієзіозу і стронгілятозів органів травлення жуйних тварин, параскарозу, стронгілідозів та ціатостомідозів коней, токсокарозу і токсаскарозу м'ясоїдних тварин, аскарідіозу і гетеракозу птиці та стронгілоїдозу всіх видів тварин.

Метод флотації з насиченим розчином хлориду натрію (кухонної солі). Дана

методика є менш ефективною ніж метод флотації з розчинами нітрату свинцю, нітрату амонію та ін. Питома вага насиченого розчину кухонної солі невисока – 1,18–1,20. Тоді як питома вага інвазійних яєць аскарисів становить 1,10–1,14, а незапліднених – 1,26. У яєць стронгілят органів травлення м'ясоїдних і свиней питома вага не перевищує 1,064–1,092, проте, у трихурисів досягає 1,16–1,22. Отже, під дією цього розчину спливає менша кількість яєць аскарисів, трихурисів та більша – стронгілят. До того ж, флотація яєць гельмінтів відбувається повільно – 45–60 хвилин.

Дана методика (спосіб Фюллеборна) широко використовується у лабораторній практиці для діагностики аскаридатозів, стронгілятозів органів травлення та етронгілоїдозів тварин. Для ефективного виявлення яєць цих нематод після фільтрації суміші по стінці склянки піпеткою додається 1–2 краплі розчину мила зеленого та спирту етилового у співвідношенні 1:1. Мильно-спиртовий розчин сприяє переміщенню яєць гельмінтів та концентрації їх у центрі поверхневої рідини. Взяття крапель з центру поверхневої рідини дає можливість виявити їх навіть при низькій інтенсивності інвазії.

Спосіб ефективний для діагностики тизанієзюзу овець (Н. Х. Шевченко, 1958). Капсули тизанієзій, в яких знаходяться яйця, спливають на поверхню рідини за 10–15 хвилин. Найбільш об'єктивні результати отримують тоді, коли суміш фекалій і розчину хлориду натрію після флотації залишають на 5–6 годин, а потім її перемішують і витримують у спокої 10 хв. При цьому частинки фекалій осідають на дно склянки, а капсули тизанієзій і яйця монієзій спливають на поверхню рідини.

Яйця авітелін жуйних тварин, як і тизанієзій, знаходяться в капсулах. У навколишнє середовище тварини виділяють з фекаліями цілі членики гельмінтів або капсули з яйцями. Коли членики розриваються, виходять капсули з яйцями, а при порушенні цілісності капсул – самі яйця. Тому, при дослідженні проб фекалій методом Фюллеборна можна виявити яйця авітелін, проте, знімати краплі з поверхневої рідини необхідно через 30 хв. В той час як яйця монієзій спливають уже через 10–15 хв. (Е. Шинаев, Я. Нікольний, П. Вібе. 1974).

Метод флотації з розчином нітрату натрію (NaNO_3). Завдяки високій питомій вазі розчину забезпечується висока його флотаційна спроможність. Техніка виконання – як звичайної флотації. Краплю рідини для дослідження можна знімати через 5–10 хвилин. Недоліком даного способу є те, що поверхневий шар суміші дуже забруднений фекаліями. Тому, відшукати яйця гельмінтів, особливо при низькій інтенсивності інвазії, складно. Метод використовують при дослідженні на аскароз, трихуроз, езофагостомоз і стронгілоїдоз свиней, стронгілятози органів травлення, трихуроз та стронгілоїдоз жуйних тварин.

Метод флотації з розчинами тіосульфату натрію та карбонату калію. Флотаційні розчини мають високу флотаційну здатність при питомій вазі, відповідно, 1,27 і 1,4.

При дослідженні на дикроцеліоз запропонований метод з центрифугуванням (Д. З. Болховітін, 1958). Для цього пробу фекалій вагою 1 г ретельно розмішують у фарфоровій ступці з 15 мл розчину тіосульфату натрію (питома вага 1,35–1,41). Суміш фільтрують у центрифугальну пробірку і центрифугують 3 хв. при 1000–1200 об./хв. Потім знімають краплю поверхневого шару рідини і переносять на предметне скельце для мікроскопії.

За даним методом з питомою вагою розчину 1,27 виявляють яйця метастронгілід. При використанні тіосульфату натрію з питомою вагою 1,15–1,25 за методом звичайної флотації виявляють яйця тизанієзій. Капсули з яйцями збудника спливають на поверхню рідини через 10–15 хв. За даним методом діагностують ехінуріоз водоплавної птиці.

Метод флотації з розчином карбонату калію (K_2SO_3) за З. В. Вольфом.

Запропонований для зажиттєвої діагностики дикроцеліозу і еуритремозу жуйних тварин. Пробу фекалій вагою 0,5 г розмішують в 10 мл 60 % розчину карбонату калію, фільтрують у другу склянку, а через 15 хв., знімають краплю з поверхневого шару рідини для мікроскопії. За даним методом яйця гельмінтів деформуються, змінюється їх колір, що ускладнює їх диференціацію.

В зарубіжній літературі є повідомлення про широке використання методу флотації за способом австралійського гельмінтолога Мак Мастера (Mc.Master). Методика ґрунтується на використанні насиченого розчину хлориду натрію і камери Мак Мастера. За недостатністю флотаційної здатності розчину кухонної солі в інших країнах використовують розчини сульфату цинку, йодмеркурату калію та інших солей і камеру Мак Мастера, в основному для визначення кількісних показників.

Метод флотації з розчином йодмеркурату калію (йодортутний калій) з питомою вагою 1,44 використовують для діагностики цестодозів і трематодозів тварин. Метод виконується за двома способами: звичайної флотації та з центрифугуванням суміші.

За способом звичайної флотації суміш відстоюють 10 хв., а потім знімають краплю поверхневої рідини для мікроскопії.

У Франції для діагностики фасціольозу використовують спосіб з центрифугуванням суміші. Для цього профільтровану суміш проб фекалій з розчином йодмеркурату калію розливають у пробірки і накривають покривними скельцями так, щоб вони торкалися рідини. Після центрифугування упродовж 3,5 хв. при 1500 об./хв. покривні скельця знімають і поміщають на предметні для проведення мікроскопії. Недоліком цього способу є те, що розчин деформує яйця фасціол.

Для діагностики інших гельмінтозів у тій же Франції запроваджений метод флотації з 33 %-им розчином сульфату цинку (питома вага 1,18). Для підвищення ефективності метод флотації проводиться з центрифугуванням. Профільтровану суміш проби фекалій розливають у пробірки об'ємом 10 мл і накривають покривними скельцями так, щоб вони торкалися рідини. Після центрифугування упродовж 7–10 хв., при 2000– 2500 об./хв. покривні скельця знімають і поміщають їх на предметні для проведення мікроскопії. За даним методом спливають не всі яйця фасціол. Збільшення щільності розчину сульфату цинку не забезпечує підвищення діагностичної ефективності. В порівняльних дослідах по випробуванню розчинів сульфату магнію і сульфату цинку з питомою вагою, відповідно, 1,2 і 1,44 було встановлено, що флотаційна здатність другого розчину вдвічі нижча від першого.

Пробірочний метод з розчином нітрату натрію. Пробу фекалій 4 г розмішують у 60 мл флотаційного розчину нітрату натрію, фільтрують через чайне сито в іншу склянку, а потім виливають у пробірку об'ємом 24 мл до утворення випуклого меніска, накривають покривним скельцем і залишають для відстоювання на 4–12 хв. Потім покривне скельце знімають і поміщають на предметне для мікроскопії. За даним методом виявляють при питомій вазі розчину – 1,27–1,38 яйця анкілостом і токсакар собак, нематодірусів овець, параскарисів коней; при питомій вазі розчину 1,22– 1,32 – яйця теній собак; при питомій вазі розчину 1,11–1,38 – яйця стронгілат коней. При питомій вазі розчину 1,22–1,27 виявляють ооцисти кокцидій. Підвищення питомої ваги розчину призводить до інтенсивного забруднення поверхневого шару рідини і швидкого утворення кристалів внаслідок випаровування води. За даним методом виявляють лише 3– 7% яєць гельмінтів, які є в пробі фекалій.

Метод А. Сцепехели і Л. Урбани (1934). В якості флотаційної рідини використовують розчин із 10 г йодистої ртуті, 7,4 г йодистого натрію і 26,5 мл води, Питома вага такого розчину 1,4–1,45. Метод запропонований для дослідження на фасціольоз за способом звичайної флотації.

Метод Тейшера (1957, 1959). В якості флотаційної рідини використовують комбінований розчин (сульфат цинку 80 г, цукор 25 г та 100 мл води). Пробу фекалій 2,5 г змішують з 37,5 мл води, фільтрують через сито і додають 37,5 мл флотаційної рідини. Суміш обережно перемішують паличкою і залишають для відстоювання на 6–8 год. Потім знімають краплю поверхневого шару рідини і переносять на предметне скельце для мікроскопії. Метод рекомендований для діагностики фасціольозу. За даними Латіпова Д.Г. та ін., (2003) використання в якості флотаційної рідини комбінованого розчину з хлориду цинку (на 1 л води – 2 кг $ZnCl_2$), хлориду натрію (на 1 л води 420 г $NaCl_2$), цукру (на 1 л води 1,67 кг $C_{12}H_{22}O_{14}$) у співвідношенні 2:1:1 забезпечувало виявлення 98,2% яєць дикроцелій і 60,2 % яєць фасціол. Копроовоскопічні дослідження проводили за способами звичайної флотації та центрифугування. При цьому поверхнева плівка після відстоювання чи центрифугування залишалася чистою, а нанесені краплі на предметне скельце не кристалізувалися впродовж 3-ох годин.

Комбінований розчин із сульфату натрію і нітрату амонію (на 1 л води відповідно 960 і 500 г) забезпечував виявлення 90 % яєць трихурисів свиней при дослідженні способом звичайної флотації, а розчин із хлориду цинку і хлориду натрію (на 1 л води, відповідно, 2000 і 400 г) – 70 % (Сафіуллін Р. Т. 2001).

Спосіб копрологічної діагностики гельмінтозів і еймеріозів, розроблений співробітниками кафедри паразитології, ветеринарно-санітарної експертизи та зоогієни Житомирського національного агроекологічного університету. До проби досліджуваного матеріалу (фекалій, ґрунту, піску, корму тощо) масою 3 г додають 30 см³ (1:10) флотаційної рідини (35 %-ий розчин цукру та Люголя 1:5) питоною вагою 1,15. Суміш фільтрують у центрифужну пробірку та центрифугують 5 хв. за 1500 об./хв. Для ідентифікації яєць гельмінтів мікроскопічно досліджують 3 краплі з поверхневої плівки розчину за малого збільшення ($\times 120$).

Методи седиментації

Метод седиментації використовують при діагностиці гельмінтозів, збудники яких виділяють яйця з великою щільністю. Вони більш трудомісткі ніж методи флотації, що пов'язано зі складністю відмивання яєць гельмінтів в осаді досліджуваної суміші.

Метод Ерліха (S. Erlich, 1927) запропонований для дослідження на фасціольоз. Пробу фекалій 5 г ретельно перемішують у склянці з 10-кратною кількістю води, суміш фільтрують через шар марлі у чашку Петрі до її наповнення. Фільтрат відстоюють 10 хв. Потім надосадову рідину зливають, а осад досліджують у чашці Петрі під мікроскопом при малому збільшенні.

За модифікацією Р. С. Шульца, З. А. Раєвської і Л. А. Лосєва (1930) після осадження яєць гельмінтів проводять центрифугування осаду і мікроскопію на предметному склі. Яйця гельмінтів виявляються краще на скельці ніж у чашці Петрі.

Методика була удосконалена Г. О. Котельниковим і В. М. Хреновим (1980) та Г. О. Котельниковим (1981), що забезпечило підвищення її ефективності у 1,5 рази.

Стандартизований метод послідовних промивань. Пробу фекалій 3 г поміщають у склянку і заливають водою при постійному перемішуванні до об'єму 50 мл. Суміш

фільтрують через шар марлі або ситечко в іншу склянку і залишають у спокої на 5 хв. (до утворення осаду). Потім верхній шар рідини зливають, знову добавляють таку ж кількість води і відстоюють 5 хв. Так промивають декілька разів, доки поверхневий шар рідини не буде прозорим. В останній раз поверхневий шар рідини зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії з метою виявлення яєць гельмінтів. З метою підвищення діагностичної ефективності запропоновано поверхневий шар рідини не зливати, а відсмоктувати спринцівкою, опускаючи наконечник на 1.5–2 см вище від осаду (Г. Г. Нікулін). Метод рекомендований для діагностики фасціольозу, парамфістоматозів, дикроцеліозу, еуритремошу та інших гельмінтозів жуйних тварин. Даний метод є менш ефективний ніж метод седиментації з целофановими плівками. До того ж, за даним методом, та при дослідженні осаду в чашці Петрі, складно виявити яйця гельмінтів у рідині, яка коливається, а тим більше при низькій інтенсивності інвазії.

Метод М. В. Демидова (1963). Пробу фекалій від овець (3 г), а від великої рогатої худоби (5 г) переносять до склянки об'ємом 200–250 мл, заливають насиченим розчином хлориду натрію, ретельно перемішують паличкою із скла до отримання рівномірної суміші і залишають для відстоювання на 15–20 хв. Потім чайною ложкою знімають з поверхні грубі часточки корму, а рідину відсмоктують спринцівкою, залишаючи над осадом 20–30 мл. До осаду наливають 200–250 мл води, розмішують паличкою і фільтрують через шар марлі в іншу склянку. Фільтрат залишають для відстоювання на 15 хв. Потім рідину відсмоктують спринцівкою, а 15–20 мл осаду переносять у конусоподібну склянку об'ємом 30–40 мл. При цьому великі склянки ополіскують, а змиви виливають у конусоподібну склянку. Суміш у конусоподібній склянці відстоюють 5 хв., а потім рідину відсмоктують спринцівкою. Таке промивання проводять декілька разів. Після останнього зливання рідини осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

Метод І. П. Горшкова запропонований для діагностики драшіозу і габронемошу коней. Пробу фекалій 150–300 г переносять на металеве сито або марлю з великою лійкою (верхній діаметр 15–20 см). Попередньо лійку закріплюють у штативі, до нижнього кінця приєднують гумову трубку довжиною 10–15 см з металевим затискачем на кінці. Фекалії заливають водою при температурі 38–39°C, розмішують і залишають для відстоювання на 4–24 години. Потім затискач обережно послаблюють, а рідину випускають у центрифугальну пробірку і центрифугують 3 хв. Після цього верхній шар рідини зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

Метод П. П. Горячева (1949) запропонований для діагностики опісторхозу людей і м'ясоїдних тварин. Враховуючи, що яйця опісторхісів мають велику щільність (1,38–1,46) та є невеликими за розмірами (0,026–0,030 мм завдовжки і 0,010–0,015 мм завширшки), необхідно на першому етапі досліджень використовувати розчини солей з питомою вагою, які забезпечують флотацію неперетравлених частинок корму та звільнення від них. Другий етап досліджень включає седиментацію яєць опісторхісів. При цьому яйця гельмінтів опускаються на дно склянки, а неперетравлені частинки корму спливають. Отже, осад, який досліджують, залишається чистим.

В циліндр, діаметром 2,5–3 см та висотою 18–20 см, наливають 80–100 мл 20–22 % розчину нітрату калію (KNO_3) або насиченого розчину хлориду натрію ($NaCl$). Пробу фекалій вагою 0,5–1 г ретельно розмішують у склянці з 20–25 мл дистильованої води і обережно фільтрують через металеве сито або шар марлі у циліндр, уникаючи перемішування суміші фекалій з флотаційним розчином. Для цього кінець лійки, через який фільтрують фекалії, занурюють у флотаційний розчин на 0,25–0,5 см. Відбувається

повільна дифузія між розчином солі та дистильованою водою з фекаліями. В результаті чого яйця гельмінтів повільно осідають на дно циліндра. Через 2–3 години поверхневий шар рідини відсмоктують піпеткою із циліндра, а розчин, що залишився, переносять в центрифугальну пробірку і центрифугують 1–2 хв. при 1500–2000 об./хв. або залишають у спокої на 10–20 год. Після цього осад переносять піпеткою на предметне скло для мікроскопії. Метод можна використовувати при дослідженні на клонорхоз, метагоніоз та інші трематодози проте, вона трудомістка, потребує багато часу, а у розчині солей яйця гельмінтів деформуються.

Для дослідження жуйних тварин на трематодози запропонований подібний метод з використанням насиченого розчину хлориду натрію для флотації решток корму та седиментації важких яєць трематод.

У звичайну пробірку наливають 6–8 мл насиченого розчину хлориду натрію і ставлять у штатив під кутом 30°. Пробу фекалій вагою 1–2 г ретельно розмішують у фарфоровій ступці з 10–15 мл води кімнатної температури, а потім фільтрують у пробірку через лійку з двома шарами марлі. Важливо щоб суміш із фарфорової ступки повільно стікала по стінках лійки у пробірку, в результаті чого суміш буде знаходитися у поверхневому шарі розчину солі. В подальшому проводять відстоювання проби від 30 хв. до 1,5 години. За цей період важкі яйця трематод опускаються на дно пробірки, а рештки корму будуть знаходитись у поверхневому шарі. Після відстоювання поверхневий шар рідини зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

Метод Река (1962) рекомендований для діагностики фасціольозу, парамфістоматозів, дикроцеліозу та стронгілятозів органів травлення. Пробу фекалій вагою 4 г від великої рогатої худоби і 2 г від овець та кіз кладуть у фарфорову ступку додають, відповідно, 75 та 70 мл води і ретельно розмішують. Суміш фільтрують у склянку об'ємом 20 мл, Піпеткою з гумовою грушею відсмоктують з різних шарів рідини 20 мл суміші, переносять у пробірку і залишають у спокої на 3 хвилини. Потім поверхневий шар рідини відсмоктують, а до осаду (0,3 мл) додають 1–2 краплі 1%-го розчину метиленового синього і переносять на предметне скло для мікроскопії.

Комбіновані седиментаційно-флотаційні методи

Метод ґрунтується на цілковито протилежних способах седиментації та флотації при обробці проб фекалій, його називають ще седиментаційно-флотаційним або, навпаки, флотаційно-седиментаційним. В результаті комбінації протилежних способів обробки проб фекалій досягається збагачення осаду чи поверхневого шару рідини яйцями гельмінтів та звільнення досліджуваної суміші від зайвих решток, які заважають мікроскопії, Застосування подвійного центрифугування суміші фекалій – спочатку з водою, а потім з флотаційним розчином – сприяє у першому випадку швидкому осадженню яєць гельмінтів в результаті дії доцентрової сили, а в другому – їх спливанню за рахунок відцентрової сили. Отже, комбінований метод, за результатами досліджень, більш ефективний та має переваги над іншими флотаційними чи седиментаційними методами.

Комбінований метод вперше був запропонований американським паразитологом Дарлінгом (1911). В подальшому на підставі цього методу розроблені інші методи та їх модифікації.

Метод Дарлінга. Пробу фекалій ретельно розмішують у склянці з водою, (води необхідно брати стільки, щоб суміш помістилась в центрифугальній пробірці). Суміш

центрифугують 1–2 хвилини, при 1500 об./хв., потім поверхневий шар рідини зливають, а до осаду додають флотаційний розчин (насичений розчин хлориду натрію і гліцерину в рівних частинах). Питома вага такої рідини становить 1,205 при температурі 18°C. Вміст пробірки ретельно розмішують і знову центрифугують. При такій обробці проби фекалій яйця гельмінтів спливають на поверхню рідини, їх знімають металевою петлею і переносять на предметне скло для мікроскопічного дослідження. Метод рекомендовано для діагностики аскаридатозів та інших гельмінтозів.

Стандартизований метод за Г. О. Котельниковим і В. М. Хреновим виконується у двох варіантах.

Варіант 1. Модифікація з розчином нітрату свинцю (питома вага 1,5). Пробу фекалій 3 г ретельно розмішують з водою у склянці об'ємом 50 мл. Суміш фільтрують через фільтр з отворами 0,5×0,5 мм в центрифугальні пробірки об'ємом 50 мл і центрифугують 1–2 хв. при 1500–2000 об./хв. Надосадову рідину зливають, а до осаду додають 50 мл свіжого розчину нітрату свинцю і знову центрифугують у тому ж режимі. Потім пробірку накривають знежиреним предметним склом так, щоб його поверхня торкалася суміші. Якщо рівень рідини нижче краю пробірки, то попередньо доливають розчин під поверхневий шар, щоб отримати випуклий меніск. Через 5 хв. предметне скло знімають, перевертають його догори стороною, яка торкалася суміші, і проводять мікроскопію. Методика рекомендована для діагностики фасціольозу, парамфістоматозів, дикроцеліозу, а також для виявлення яєць стронгілят, аскаридат, монієзій та інших гельмінтів.

Варіант 2. Модифікація з розчином нітрату амонію (питома вага розчину 1,3). Обробку проби фекалій проводять тим же способом, як і в першому варіанті. Потім суміш фекалій і води фільтрують через металеве сито з отворами 0,5×0,5 мм в іншу склянку і залишають у спокої на 5 хв. Поверхневий шар зливають, залишають осад з таким об'ємом рідини, щоб вона помістилася в центрифугальній пробірці. Осад ретельно розмішують, переносять в центрифугальну пробірку і центрифугують 1–2 хв., при 1000–1500 об./хв. Воду зливають, а до осаду додають розчин нітрату амонію, ретельно розмішують і знову центрифугують в тому ж режимі. Потім з поверхневого шару суміші знімають три краплі, переносять на предметне скло для мікроскопії. Методика рекомендована для діагностики метастронгільозу свиней, стронгілятозів органів травлення, трихурозів і аскаррозів та стронгілоїдозів у різних видів тварин. Запропонований метод з розчином нітрату амонію ефективний для виявлення яєць цестод.

Модифікація за Й. А. Щербовичем (1936, 1949, 1952). В якості флотаційних рідин запропоновані розчини: сульфату магнію (англійська сіль), тіосульфату натрію і нітрату натрію.

Пробу фекалій величиною з грецький горіх кладуть у склянку, добавляють води 40–60 мл (співвідношення фекалій до води 1:15) і ретельно розмішують. При постійному змішуванні суміш фільтрують через металеве сито або шар марлі в іншу склянку і залишають у спокої на 1–2 хв. Поверхневий шар рідини зливають, залишають об'єм, рівний об'єму центрифугальної пробірки. Суміш переносять у центрифугальну пробірку і центрифугують 1–2 хв. при 1500 об./хв. Потім рідину зливають, а до осаду додають один з флотаційних розчинів, ретельно розмішують і знову центрифугують при тому ж режимі. Після центрифугування за допомогою металевої петлі знімають три краплі поверхневого шару і переносять на предметне скло для мікроскопії.

При використанні розчину сульфату магнію виявляються яйця метастронгілід,

трихурисів, аскарисів, стронгілят органів травлення. При використанні розчину сульфату натрію і нітриту натрію виявляють яйця макраканторинхусів, теній м'ясоїдних тварин (О. Ф. Носик), спірурат птиці (Ю. П. Петров).

Метод для діагностики опісторхозу м'ясоїдних тварин за Г. О. Котельниковим та О. О. Вареничевим. В якості флотаційної рідини за даною методикою, використовуються розчин хлориду цинку з питомою вагою 1,82 або розчин нітрату кадмію з питомою вагою 1,73 (розчин готують із розрахунку 250 г солі на 100 мл теплої води), або розчин йодиду калію з питомою вагою 1,71. Дана методика ґрунтується на звичайному відстоюванні і промиванні водою осаду фекалій у склянці та центрифугуванням два рази – перший раз з водою з метою осадження яєць, а другий – з флотаційним розчином з метою флотації яєць гельмінтів.

Пробу фекалій вагою 5 г кладуть у конусоподібну склянку об'ємом 50 мл і додають 5–7 мл денатурованого спирту або 1–1,5 г кальцинованої соди для кращого відокремлення яєць опісторхісів від фекалій. При постійному помішуванні додають воду до повного об'єму. Суміш фільтрують через металеве чи капронове сито або капронову тканину в іншу склянку і залишають у спокої на 5 хв. Потім поверхневий шар води зливають, залишають невелику кількість і знову додають воду до об'єму 50 мл. Після відстоювання впродовж 5 хв. надосадову рідину зливають і залишають об'єм, рівний об'єму центрифугальної пробірки. Суміш переносять до центрифугальної пробірки і центрифугують 1,5–2 хв. при швидкості 1000 об/хв. Надосадову рідину зливають, а до осаду додають флотаційний розчин, ретельно перемішують і знову центрифугують у тому ж режимі. Після цього дротяною петлею знімають з поверхневого шару 3 краплі рідини і переносять на предметне скло, додають до кожної краплі по краплі гліцерину, розведеного водою 1:1, накривають покривним склом і проводять мікроскопічні дослідження. Методика забезпечує 100 % ефективність виявлення яєць опісторхісів. Для дослідження однієї проби необхідно не більше 15 хв.

Модифікація за Р. В. Сковронським (1962) запропонована для діагностики фасціольозу. Пробу фекалій вагою 20 г ретельно розмішують у склянці з 10-тикратною кількістю води, фільтрують через металеве сито в іншу склянку і залишають у спокої на 5 хв. Потім воду зливають, а до осаду знову додають воду і відстоюють 5 хв. Після цього воду зливають, залишаючи об'єм, рівний об'єму центрифугальної пробірки. Осад переносять у центрифугальну пробірку і центрифугують 0,5–1 хв. при 1500 об./хв. Поверхневий шар рідини зливають, а до осаду додають розчин тіосульфату натрію з питомою вагою 1,28 (розчин готують із розрахунку: 1:1). Замість зазначеного розчину можна використовувати розчин нітрату натрію або сірчанокислу магнезії. Центрифугують 0,5–1 хв., при 1500 об./хв., а потім дротяною петлею знімають з поверхневого шару рідини три краплі і переносять на предметне скло для мікроскопії. Яйця фасціол під дією солей флотаційних розчинів деформуються.

Методи гельмінтоларвоскопії

Ларвоскопія (larva – личинка, skopeo – дивлюся) використовується з метою виявлення личинок гельмінтів та визначення їх виду при діагностиці гельмінтозів – диктіокаульозу травоїдних, протостронгільозу і мюллеріозу овець і кіз, елафостронгільозу оленів та інших стронгілятозів, рабдитатозів, філяріатозів і шистосоматозу тварин.

Методичні вказівки щодо проведення ларвоскопії. В теплий період року досліджувати проби фекалій на диктіокаульоз необхідно в день їх відбору, оскільки при

температурі повітря 20°C та вище, личинки легеневих гельмінтів можуть розвиватися уже через 14–17 год. При збільшенні часу від відбору фекалій до їх дослідження у фекаліях розвиваються личинки стронгілят шлунково-кишкового тракту, що ускладнює визначення їх до виду. При виявленні в досліджуваному матеріалі на предметному склі великої кількості рухливих личинок нематод їх приводять у стан нерухомості. Для цього або підігрівають предметне скло, або у пробірку з осадом додають 2–3 краплі розчину із 2 частин рідини Барбагалло, 2 частин дистильованої води і 1 частини 5 %-го розчину йоду. Після цього осад ретельно змішують і переносять на предметне скло для мікроскопії. Личинки стають нерухомими, а структура їх не порушується.

Для диференціації личинок диктіокаул від інших личинок до осаду у пробірці або на предметне скло додають 1–2 краплі 0,1 %-го розчину метиленового синього. Осад ретельно розмішують і через 20–30 секунд проводять мікроскопію. При цьому личинки диктіокаул від овець фарбуються в яскраво-бузковий колір, а личинки диктіокаул від телят – в світло-бузковий колір. Личинки інших нематод не фарбуються. Рештки корму фарбуються в зелений колір, а рідина – в блакитний. Якщо у личинок диктіокаул закінчилася линька, то фарбується тільки кутикула і чохлик. Личинки диктіокаул від телят рухаються в'яло, вони мають 8- подібну форму, а личинки стронгілят шлунково-кишкового тракту є більш активними, і за розмірами – в 2 рази більші за личинок диктіокаул.

При температурі повітря 40°C і вище у личинок диктіокаул знижується рухлива активність. Тому, при дослідженні фекалій проби необхідно охолоджувати до 20–25°C або досліджувати рано вранці, щоб активізувати личинок. До того ж, при масовій линьці личинок сповільнюється їх вихід у воду, що необхідно враховувати при дослідженнях.

Личинки диктіокаул від овець знаходяться на поверхні фекальних кульок, тому при дослідженні не слід порушувати їх структуру.

Проби фекалій для дослідження необхідно брати вагою 5–20 г. При збільшенні ваги проби фекалій кількість виділених личинок зменшується.

Метод Бермана і Орлова використовують для діагностики диктіокаульозу, протостронгілідозів та інших нематодозів тварин. Для дослідження проб фекалій за даним методом використовують апарат, що складається з лійки, гумової трубки довжиною 10–15 см, сполученої верхнім кінцем з лійкою, та затискача, закріпленого на нижньому кінці гумової трубки. Пробу фекалій (10 г) загортають у марлю і поміщають у лійку. Попередньо лійку заливають теплою водою (35–38°C). Апарат з пробією фекалій від овець і кіз залишають у спокої при кімнатній температурі на 3–5 год., від великої рогатої худоби – на 12 год., від коней - на 8–12 год. За цей час личинки гельмінтів виходять із проби фекалій у воду і опускаються по гумовій трубці до перекриття її затискачем. Потім затискач на трубці послаблюють, а рідину, що втікає, збирають у пробірку і центрифугують 2–3 хв. при 1500 об./хв. Після цього верхній шар рідини зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії. Личинки гельмінтів рухливі і добре виявляються у рідині.

Метод Бермана, модифікований І. А. Щербовичем (1952), використовують для діагностики диктіокаульозу тварин. Пробу фекалій (5–10 г) загортають у марлеву серветку розміром 8×8 см, а кінці її з'єднують дротом. Фекалії у підвішеному стані поміщають у склянку, наповнену водою при температурі не вище 35°C. Проби від овець і коней витримують у спокої 3 години, а від великої рогатої худоби – 12–16 год. Після відстоювання проби фекалій витягують із склянки, а воду зливають, залишаючи таку

кількість осаду, яка необхідна для наповнення центрифугальної пробірки. Проби центрифугують 1 хв. при 1000 об./хв. Після чого рідину з пробірки зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

Прискорена діагностика диктіокаульозу овець і кіз за Г. О. Котельниковим та В. М. Хреновим. Метод ґрунтується на збудженні рухливої активності личинок гельмінтів під дією розчину сульфату цинку та одночасної флотації личинок у поверхневий шар рідини. Така ларвоцидна дія розчину виявлена у відношенні до личинок стронгілят шлунково-кишкового тракту тварин та стронгілоїдесів.

Пробу фекалій вагою 5 г кладуть у склянку з насиченим розчином сульфату цинку (сірчаноокислий цинк) і ретельно перемішують упродовж 1–2 хв. Через 5–10 хв. пробу фекалій витягують, а суміш у склянці залишають для відстоювання на 10–15 хв. Потім з поверхневого шару суміші знімають 3 краплі і переносять на предметне скло для мікроскопії.

Седиментаційний метод за Г. О. Котельниковим, А. І. Корчагіним та В. М. Хреновим використовують для діагностики легеневих гельмінтозів тварин. В основі методу лежить принцип дії на личинок нематод відцентрової та доцентрової сил. Враховуючи, що личинки нематод знаходяться на поверхні фекалій овець чи кіз, то при центрифугуванні під дією відцентрової сили вони звільняють фекалії, а під дією доцентрової сили осідають на дно пробірки.

Пробу фекалій (3–5 г) кладуть у пробірку з водою, температура якої 25–26°C. Пробірку центрифугують 2 хв. при 1500 об./хв. Потім фекалії виймають пінцетом із пробірки, воду зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії. Діагностична ефективність даного методу досягає 100 % та перевищує метод Бермана і Орлова в 4,5 рази.

Метод Вайда використовують для діагностики легеневих гельмінтозів дрібних жуйних тварин. На предметне або годинникове скло кладуть декілька кульок фекалій тварин і додають невелику кількість води при температурі 40°C. Через 40 хв. фекалії видаляють і проводять мікроскопію рідини, що залишилася на склі. Ефективність методу не перевищує 70 %.

Метод Вайда, модифікований В.І.Гайворонським. Попередньо в пробірку, висотою 15 см та діаметром 16 мм, вставляють мідний дріт з 5–6 завитками спіралі діаметром 10 мм і заливають водою при температурі 40°C. В пробірку кладуть 8–12 кульок фекалій від овець чи кіз і ставлять в штатив. Через 3–6 год фекалії за допомогою дроту витягують із пробірки, воду зливають, а осад переносять на годинникове скло для мікроскопії.

Модифікації методу Бермана і Орлова для діагностики стронгілоїдозу.

1). Пробу фекалій (5 г) кладуть в склянку, добавляють 15–20 мл води при температурі 40°C і ретельно розмішують. Через 20–30 хв. рідину зливають в центрифугальну пробірку і центрифугують 1–2 хв. при 1000 об./хв., або залишають у спокої на 10–15 хв. Потім надосадову рідину зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

2). Пробу фекалій (20 г) кладуть у серветку з марлі і переносять у склянку з теплою водою. Через 1,5 години фекалії видаляють, а рідину центрифугують 1–2 хв. при 1000 об./хв. Після цього над осадову рідину зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

1.1.2. Гельмінтологічні методи дослідження об'єктів довкілля

Зараження тварин та людей більшістю збудників гельмінтозів відбувається в навколишньому середовищі, де накопичуються інвазійні яйця та личинки гельмінтів. Для тварин це: приміщення, ґрунт, гній, пасовища, водойми, предмети догляду, корми.

Таким чином, гельмінтологічні дослідження об'єктів довкілля проводять з метою:

1. вивчення епізоотології гельмінтозів;
2. визначення ступеня забрудненості об'єктів довкілля збудниками гельмінтозів;
3. вивчення строків розвитку та виживання яєць і личинок гельмінтів;
4. проведення ветеринарно-санітарного контролю за об'єктами довкілля;
5. вивчення ефективності антигельмінтиків, дезінвазійних препаратів та оздоровчих заходів у цілому.

Дослідження проб ґрунту та зскрібків із об'єктів тваринницьких приміщень

Проби з поверхні ґрунту (1–3 см) поблизу тваринницьких приміщень, територій помешкань людей, пасовищ, городів та полів, у які вносили гній відбирають ложкою, совочком або шпателем, а з глибини 10–60 см – лопатою або буром Некрасова. З кожної ділянки, яка підлягає дослідженню, відбирають одночасно проби ґрунту по 50 г з різних місць, від 5 до 10 наважок по діагоналі. Відстань між місцями взяття проб не більше 10 м. Після ретельного перемішування наважок ґрунту відбирають середню пробу 100–200 г, яку переносять у банку з притертою пробкою. В банку вкладають етикетку із зазначенням місця взяття, глибини, характеру ґрунту (відкритий, затемнений чи освітлений сонцем), наявності рослинності та інших факторів.

Зскрібки з підлоги, стін, станків, предметів догляду за тваринами та проходів тваринницьких приміщень і вигульних двориків для тварин відбирають шпателем або совочком. Зскрібки з підлоги роблять в різних місцях по двох діагоналях. Відстань між взяттям зскрібків повинна бути не більше 5 м. Якщо тварини утримуються в станках, то в кожному із них беруть зскрібки по одній діагоналі, але не менше з трьох місць. Проби зскрібків, взяті з одного приміщення та з одних і тих же об'єктів, об'єднують і ретельно перемішують. Для дослідження відбирають від загальної кількості 15–25 г зскрібків окремо із кожного об'єкта тваринницького приміщення чи вигульного дворика.

Метод Романенко М. О. (1968) і Гуджабідзе Г. Ш. (1969). Пробу ґрунту 25 г переносять у центрифугальну пробірку об'ємом 250 мл (якщо пробірка об'ємом 80–100 мл, то беруть 15 г ґрунту) і заливають 3 % розчином натрієвого або калієвого лугу у співвідношенні 1:1. Вміст пробірки ретельно перемішують за допомогою електромішалки або палички зі скла і залишають у спокої на 20–30 хв., а потім центрифугують 5 хв. при 800 об./хв. В подальшому надосадову рідину зливають, а ґрунт промивають від 1 до 5 разів водою, в залежності від типу ґрунту (для піщаного і супіщаного достатньо одного разу, а для чорнозему і глинистого ґрунту – від 2 до 5 разів) до отримання прозорої надосадової рідини. Потім до проби, після останнього зливання води, додають 150 мл (45 мл для пробірки об'ємом 100 мл) насиченого розчину нітрату натрію (питома вага 1,38–1,40), ретельно розмішують і центрифугують. Пробірки переносять в штатив і доливають флотаційний розчин до рівня на 2–3 мм нижче країв пробірки та накривають предметним склом. Обов'язково залишають простір 10 мм між склом і краєм пробірки для внесення піпеткою флотаційного розчину, щоб він торкався до нижньої поверхні предметного скла. Після цього предметним склом закривають повністю центрифугальну пробірку. Через 20–25 хв., скло знімають, перевертають нижню поверхню доверху, наносять краплю 50 %-го розчину гліцерину і проводять мікроскопію. На місце

предметного скла кладуть інше, яке також переглядають під мікроскопом.

Ефективність методу від 59,6 % до 83,1 % (в середньому 73,0 %). Даним методом виявляються яйця аскарисів, трихурисів, стронгілят, у яких питома вага коливається в межах від 1,064 до 1,185. Для виявлення яєць інших гельмінтів (фасціол, парамфістом, дикроцелій, макраканторинхусів), у яких питома вага перевищує показник 1,3 використовують флотаційний розчин нітрату свинцю або суміш двох розчинів – нітрату амонію та хлориду цинку у співвідношенні 2:1,3 щільністю 1,5.

Метод дослідження проб ґрунту та зскрібків об'єктів тваринницьких приміщень за О. І. Корчагіним (1985). Пробу ґрунту вагою 20–25 г, а зскрібків об'єктів тваринницьких приміщень – 10–15 г, переносять у центрифугальні пробірки об'ємом 250 г (якщо пробірки об'ємом 150 г, то, відповідно, зменшують вагу досліджуваного матеріалу і розчину) і додають 80–100 мл 3 %-го розчину їдкого натру чи калію. Суміш ретельно перемішують і центрифугують 3–5 хв. при 1000 об./хв. Надосадову рідину зливають, а до осаду додають 150 мл води, ретельно перемішують і знову центрифугують при тих же показниках. Надосадову рідину знову зливають, а до осаду додають один із флотаційних розчинів нітрату амонію (гранульована аміачна селітра) чи нітрату натрію. Суміш ретельно перемішують, фільтрують через шар марлі в іншу пробірку і знову центрифугують при тих же показниках. Потім пробірки переносять у штатив і доливають флотаційний розчин до рівня на 2–3 мм нижче вінця пробірки.

Предметні скельця, розміром 60×50 мм, протирають гліцирином і накривають ними пробірки, залишаючи щілину 5–7 мм. через яку піпеткою доливають флотаційний розчин, щоб він торкався до нижньої поверхні скельця. Через 20–25 хв. предметні скельця знімають і, не перевертаючи, переносять на інше скло більшого розміру, на поверхню якого нанесена сітка, яка забезпечує швидке виявлення та підрахунок яєць гельмінтів, що підвищує ефективність мікроскопії.

За іншим варіантом після центрифугування суміші з флотаційним розчином пробірки переносять у штатив і через 20–25 хв. із кожної пробірки знімають за допомогою дротяної петлі по 3 краплі поверхневої плівки на предметне скло для мікроскопії.

У США з метою виявлення яєць токсокар використовують флотаційні розчини сульфату цинку чи сульфату магнію у суміші з 5 %-им розчином йодиду калію.

Дослідження проб ґрунту з метою виявлення яєць опісторхісів за Г. О. Котельниковим і Л. О. Кузьменко. Пробу ґрунту вагою 15 г переносять до центрифугальної пробірки об'ємом 150 мл і заливають 3 %-им розчином їдкого калію чи натру у співвідношенні 1:1. Пробу ретельно перемішують і ставлять в шютель-апарат на 40–60 хв. Потім пробу залишають у спокої на 20–25 хв., а після цього центрифугують 5 хв. при 800 об./хв. Надосадову рідину зливають, а осад промивають водою від 1 до 5 разів. Після останнього зливання води до осаду додають 100 мл розчину хлориду цинку (щільність 1,5), ретельно перемішують і центрифугують при тих же показниках. Пробірки переносять у штатив і накривають предметними скельцями, обробленими гліцирином, залишаючи отвір, куди добавляють флотаційний розчин, щоб він доторкався до нижньої поверхні скельця. Після цього скельцем повністю закривають отвір пробірки. Через 25–30 хв. скельця знімають, перевертають нижню поверхню доверху і проводять мікроскопію. Із однієї пробірки досліджують 3–4 скельця. На другому і третьому скельцях виявляється більша кількість яєць опісторхісів, проте, вони під час дослідження деформуються.

Дослідження ґрунту з метою виявлення личинок гельмінтів

Метод Бермана. Пробу ґрунту вагою 20–40 г загортають у марлю і переносять на металеве ситечко або ситечко для молока, яке знаходиться у лійці апарату Бермана. Лійку заповнюють водою, при температурі 40°C до повного занурення проби ґрунту у воду і залишають у спокої на 3–4 години. Можна апарат Бермана із пробною ґрунту помістити в термостат при температурі 37°C. За цей час живі личинки гельмінтів під дією тепла виходять із ґрунту і опускаються на дно пробірки апарату Бермана. Після цього пробірку відокремлюють від лійки, поверхневий шар рідини зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії. Ефективність дослідження підвищується, коли рідину у пробірці перемішують, переносять у центрифугальну пробірку і центрифугують 3 хв. при 1000 об./хв. Надосадову рідину зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

Метод В. С. Борисенко (1979). Використовують з метою виявлення у ґрунті личинок *Strongiloides stercoralis*. Пробу ґрунту вагою 20 г загортають у марлю, переносять до склянки і заливають теплою водою. Через 1.5 години (за цей час личинки виходять із ґрунту у воду) пробу викидають, а осад переносять до центрифугальної пробірки, центрифугують 3 хв. при 1000 об./хв. Надосадову рідину зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії. Спосіб не поступається за ефективністю методу Бермана.

Метод Гнедіної. Пробу ґрунту вагою 10 г переносять до склянки, заливають водою, ретельно перемішують паличкою зі скла і залишають у спокої на 5 хв. Після цього поверхневий шар рідини зливають в іншу склянку, а до осаду додають нову порцію води і знову відстоюють 5 хв. Промивання ґрунту проводять декілька разів, доки вода у склянці над осадом не буде прозорою. Потім воду, якою промивали ґрунт, переносять до центрифугальної пробірки і центрифугують 3 хв. при 1000 об./хв. Надосадову рідину зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

Дослідження проб ґрунту та піску на вміст яєць гельмінтів також доцільно проводити за «Способом копрологічної діагностики гельмінтозів і еймеріозів» (див. вище).

Дослідження проб гною і стічних вод з тваринницьких ферм та комплексів

Проби гною та стічних вод досліджують з метою виявлення яєць і личинок гельмінтів, встановлення їх виду та визначення епізоотичної ситуації, а після знезараження його та перед внесенням у ґрунт сільськогосподарських угідь – виживаємість інвазійних елементів і ступінь забруднення ними довкілля. Проби гною з тваринницьких ферм та комплексів, в залежності від технології виробництва тваринницької продукції, відбирають в такій послідовності: спочатку гній, який надходить із виробничої зони (рідкий – вологість 96–98 %, напіврідкий – вологість 85–87 % та тверда фракція); а потім гній, який отримують після біологічного очищення (просвітлена рідка та тверда фракції).

Проби гною із резервуарів-накопичувачів (рідка фракція) та буртів (тверда фракція) відбирають за допомогою відбірника А. О. Черепанова із 3–5 місць, верхнього, середнього і нижнього шарів. Разовий об'єм однієї середньої проби рідкого гною складає 10 л, напіврідкого – 1 л. Після біологічного очищення рідкої фракції – 10 л, а при високому ступеню очищення – 20–30 л, твердої фракції – 1 кг.

Проби гною великих об'ємів (10–30 л) відбирають відрами і залишають у спокої на

30 хв. Після відстоювання поверхневий шар рідини зливають, а осад переносять на марлю, складену в 2 шари, і промивають водою. Отриманий фільтрат відстоюють, поверхневий шар рідини зливають, а осад переносять у літрові банки зі скла та наносять етикетки із зазначенням місця взяття проби. В теплий період року у проби додають 3–4 краплі толуолу і зберігають у холодильнику при температурі 3–4°C.

Проби твердої фракції відбирають із буртів і переносять до ємкостей, які герметично закриваються.

Проби стічної води відбирають в такій кількості: до потрапляння води до очисних споруд – 2–3 л, після механічного очищення – 3–5 л, після проходження стічної води через біологічні ставки чи поля фільтрації або поля зрошення – 10–15 л. Проби стічної води необхідно брати через кожну годину протягом доби порціями по 0,5–1 л. Потім, після ретельного перемішування, відбирають для дослідження 3–4 проби від кожного вищенаведеного об'єму.

Періодичність взяття проб гною така: із буртів – 1 раз на місяць; рідку фракцію гною та стічну воду після біологічного очищення – 1 раз на декаду.

Достовірні показники забруднення гною яйцями і личинками гельмінтів отримують при 3-ох разовому взятті проб, протягом 2–3 діб.

Дослідження проб гною від великої рогатої худоби. В гноєві від великої рогатої худоби виявляють яйця неоаскарисів, стронгілат, трихурисів, монієзій, фасціол, парамфістом, дикроцелій та личинки інших гельмінтів. Для їх виявлення проби гною досліджують методом послідовних змивів. З метою прискорення промивання осаду можна використовувати центрифугування. Осад після промивання переносять на предметне скло для мікроскопії.

Дослідження проб гною від свиней. Пробу рідкого гною витримують у холодильнику 24–48 год., надосадову рідину зливають, а осад в кількості 25–30 мл переносять у склянку об'ємом 250 мл, заливають флотаційним розчином нітрату амонію до утворення випуклого меніску і накривають покривним скельцем. Через 30–45 хв. скельце знімають для мікроскопії.

Пробу твердої фракції гною вагою 20 г розділяють на 6 частин, переносять до склянок і додають до кожної по 40 мл флотаційного розчину нітрату амонію, ретельно перемішують і фільтрують через шар марлі у склянку об'ємом 250 мл. Останню доливають флотаційним розчином до утворення випуклого меніску, накривають покривним скельцем і витримують у спокої 30–45 хв. Після цього скельце знімають і проводять мікроскопію.

Дослідження проб твердої та рідкої фракцій гною за методом А. А. Черепанова (1972). Для дослідження відбирають проби гною (твердої фракції вагою 100 г, а рідкої – 500–1000 г). Пробу твердої фракції змішують з невеликою кількістю води, розтирають у фарфоровій ступці і фільтрують через два шари марлі. Фільтрат переносять до центрифугальної пробірки і центрифугують 3 хв. при 1500 об./хв. Надосадову рідину зливають, а до осаду додають розчин нітрату натрію і знову центрифугують. Потім у пробірки доливають флотаційний розчин до утворення випуклого меніску, накривають покривними скельцями, які знімають через 20 хв. для мікроскопії. Рідку фракцію гною після фільтрації досліджують цим же методом.

Дослідження проб стічної води за методом М. О. Романенко (1982). Пробу стічної води 1 л переносять у циліндр зі скла об'ємом 1200–1500 мл, додають один із коагулянтів: сульфат алюмінію, сульфат заліза чи сульфат міді в дозі 0,5–0,6 г і ретельно

розмішують. При взаємодії коагулянту з стічною водою відбувається хімічна реакція з утворенням осаду, що забезпечує осідання яєць гельмінтів на дно склянки. Через 40– 50 хв. розчин у склянці просвітлюється. В подальшому піпеткою відсмоктують надосадову рідину, а осад переносять до центрифугальної пробірки і центрифугують 3 хв. при 1000 об./хв. Після цього воду зливають, а до осаду додають 2–4 мл 1–3%-го розчину хлористоводневої кислоти для його розчинення. Суміш ретельно розмішують, центрифугують, надосадову рідину зливають, а осад досліджують за методом М. О. Романенко та Г. Ш. Гуджабідзе (дослідження ґрунту).

Слід відмітити, що коагулянт можна додавати до проби стічної води під час транспортування або зберігання проб.

Проби осаду стічної води (вміст 97–98 %) відбирають кружкою або чашкою на 100 мл з 5–10 місць, переносять у склянки об'ємом 1 л, закривають притертою пробкою. В лабораторії від загальної проби відбирають 100–150 мл рідини, переносять до центрифугальної пробірки, об'ємом 250 мл (при об'ємі пробірки 84 мл беруть 30–45 мл рідини) і центрифугують 5 хв. при 1000 об./хв. Після цього воду зливають, а до осаду додають таку ж порцію чистої води, ретельно розмішують і знову центрифугують. Таким способом промивають осад 2–3 рази, а після останнього зливання води до осаду додають 3–5 г чистого піску і досліджують за методом М. О. Романенко (1968) і Г. Ш. Гуджабідзе (1969)

«Дослідження ґрунту з метою виявлення яєць гельмінтів». Цим же методом досліджують проби напіврідкої (85–87 % води) та твердої фракції (менше 70 % води).

Дослідження проб ґрубих і соковитих кормів

Проби трави і сіна досліджують з метою виявлення личинок стронгілат та адолескаріїв фасціол і парамфістом. Для дослідження беруть траву з пасовищ, яку зрізають на відстані 3–5 см від поверхні ґрунту. Потім траву розрізають на частини. Для дослідження використовують 200–500 г нижньої частини рослин, яку подрібнюють, переносять у лійку апарата Бермана і заливають водою при температурі 37°C. Необхідно використовувати лійку з верхнім діаметром 50 см. Через 1–2 години пробірку від'єднують від гумової трубки апарата Бермана, рідину переносять до центрифугальної пробірки і центрифугують 1–2 хв. при 1500 об./хв. Поверхневий шар рідини зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

Проби сіна відбирають у місцях його зберігання і проводять аналогічні дослідження.

Для виявлення адолескаріїв фасціол і парамфістом проводять відбір трави в біотопах молюсків – проміжних хазяїв трематод. На території Лісостепової зони України адолескаріїв фасціол виявляють з кінця червня до вересня на траві зволжених ділянок пасовищ, а також на рослинах, які виступають над поверхнею води. Масовий вихід церкаріїв парамфістом із молюсків та їх розвиток до стадії адолескаріїв відбувається у серпні. У вересні церкарії фасціол та парамфістом із молюсків не виходять.

Адолескарії знаходяться на рослинах або на нижній поверхні листя поодинокі або групами. Вони легко виявляються неозброєним оком або при використанні лупи. Молоді адолескарії фасціол – молочно-білого кольору, в подальшому вони набувають жовтого, а потім – темно-коричневого кольору.

В лабораторії, за допомогою голки та скальпеля, адолескаріїв із зібраних рослин переносять на предметне скло у краплю фізіологічного розчину. Якщо адолескаріїв підігріти до температури 37–38°C, то при мікроскопії всередині цист личинки активно

рухаються. Добре видно ротовий та черевний присоски, кишечник, екскреторний міхур, що свідчить про життєздатність адолескаріїв.

Адолескарії парамфістом мають темний або коричневий колір, напівсферичну форму. Личинка всередині цисти має такі ж органи, що і личинка фасціол. Проте, черевний присосок – дуже великий, а ротовий – рудиментований.

З метою виявлення на пасовищах адолескаріїв фасціол використовують **метод В. В. Горохова**. Методика досить проста і ефективна у виявленні неблагополучних щодо фасціольозу пасовищ. Враховуючи, що церкарії фасціол спроможні інцистуватися на листях та стеблах рослин і навіть на поверхні води, автором запропоновані скельця розміром 18×13 см і товщиною 1,5 мм, які виставляють вертикально в біотопах малого ставковика. Нижню частину скелець занурюють у ґрунт водоймища на 2–3 см, а над поверхнею води залишають 1–2 см поверхні скла. Церкарії, які активно рухаються у воді, зустрічають на своєму шляху скельце, до поверхні якого і кріпляться та інцистуються. В подальшому розвивається стадія адолескарія. Дотримуючись особистої гігієни, скельця через 7 діб знімають для перегляду, а на їх місце, при необхідності, встановлюють інші. При наявності на поверхні скелець білих плям їх переглядають за допомогою лупи чи мікроскопу.

Загальновідомо, що розвиток і виживання яєць геогельмінтів перебувають у прямій залежності від абіотичних, у меншій мірі від біотичних факторів зовнішнього середовища. Одним з основних факторів передачі інвазії служить корм. Тому важливим етапом боротьби з гельмінтозами тварин є **визначення впливу температури повітря на розвиток та виживання яєць і личинок гельмінтів у грубих та соковитих кормах**. Для цього доцільно застосовувати методику, запропоновану співробітниками кафедри паразитології, ветеринарно-санітарної експертизи та зоогієни Житомирського національного агроекологічного університету **Фещенко Д. В. та Згозінською О. А.**

Точкові проби сіна відбирають вручну з різних місць валків (n=5) і на різній глибині. Таким чином з кожного валка беруть по 1 пробі сіна. 5 точкових проб складають у об'єднану, зразки перемішують та виділяють середню пробу.

Середні проби силосу (n=5) складають з проб, узятих з різних місць зберігання силосної маси та по всій товщині шару.

Середні проби сіна і силосу пакують у поліетиленові пакети для подальшого гельмінтологічного дослідження у лабораторії. Визначення виживання яєць і личинок гельмінтів проводять, використовуючи спосіб кількісного гельмінтоларвоскопічного дослідження. Для цього беруть комплект звичайних, бажано прозорих, поліпропіленових стандартних стаканчиків для гарячих і холодних продуктів об'ємом 100–150 мл, внутрішній діаметр дна яких – 4–4,5 см. Кожний комплект стаканчиків складається із зовнішнього і внутрішнього. На дні внутрішнього стаканчика роблять дрібні отвори діаметром 0,8 мм (сітку). У зовнішній стаканчик наливають 30,0 мл теплої води температурою 40°C. На дно внутрішнього стаканчика розміщують досліджувану пробу корму (5 г) і опускають його в перший до тих пір, аби розкладений шар корму лише стикався із теплою водою, а не занурювався в неї. Такий рівень занурення корму у теплу воду фіксується металевою паличкою (голкою від одноразових шприців), вставленою в стінку відповідної висоти внутрішнього стаканчика. Щоб вода в стаканчику швидко не вихолоджувалась і був стандартизований її температурний режим у різні періоди року і в різних умовах лабораторії, стаканчики з досліджуваними пробами ставлять у термостат при температурі 40°C або (за його відсутності) на кришку великого стерилізатора, в який

попередньо наливають теплу воду відповідної температури і витримують протягом двох годин. За цей час внаслідок підсихання верхньої і зволоження нижньої частин корму личинки переходять в активний стан і мігрують у теплу воду. Вони не здатні плавати й осідають на дно зовнішнього стаканчика. Через 2 год. внутрішній стаканчик обережно виймають. Половину об'єму води із зовнішнього стаканчика виливають у першу центрифужну пробірку, а залишок рідини змішують із осадом і виливають у другу центрифужну пробірку. Для збереження втрати личинок дно зовнішнього стаканчика ополіскують чистою водою першої пробірки. Пробірки центрифугують при 1000 об./хв. протягом 2 хв. Після цього рідину із пробірок відбирають, а осад ресуспендують у 1 мл надосадової рідини. Проводять мікроскопію осаду (підрахунок личинок в одній краплі очної піпетки (0,05 мл) або в 1 мл суспензії, отриманої з 5 г корму).

Вміст яєць гельмінтів у кормах визначають за «Способом копрологічної діагностики гельмінтозів і еймеріозів» (див. вище).

Дослідження проб води

Проби води для дослідження відбирають біля берегів відкритих водойм і на їх середині з поверхні та з різної глибини. З поверхні води відбирають проби в кількості 0,5–1 л, через кожні 3–5 хв., упродовж однієї години. Із колодязів та водогонів проби води відбирають три рази на день – вранці, в обід та ввечері. Одна проба повинна становити 20–25 л. При вивченні динаміки забрудненості води яйцями та личинками гельмінтів проби відбирають кожної пори року (І. М. Локтева та ін., 2005).

Метод З. Г. Василькової. Пробу води переносять у лійку Гольдмана і пропускають через фільтр з діаметром отворів 3–5 мкм або фільтрують за допомогою насоса Камовського. Після фільтрації фільтри переносять на предметні скельця для мікроскопії. З метою підвищення ефективності виявлення яєць гельмінтів роблять зскрібок із фільтра, який переносять на предметне скло у краплю 50 %-го розчину гліцерину, накривають покривним скельцем для проведення мікроскопії.

Воду можна фільтрувати через лійку Гольдмана з використанням паперового фільтру з подальшим дослідженням осаду. Замість паперового фільтру можна використовувати тканину – ситцеву, бавовняну, бязеву або шовкову. Тканину складають у два шари і кріплять за допомогою гумових кілець до нижнього краю металевої лійки. Після фільтрації води фільтр знімають з лійки, вирівнюють на рівній поверхні кювета і за допомогою предметного скла роблять зскрібки, які переносять у краплю 50 %-го розчину гліцерину для мікроскопії. Якщо осад на фільтрі густий, то його переносять у склянку з розчином нітрату натрію (щільність 1,38–1,4) і досліджують за методом флотації. Після взяття зскрібків чи самого осаду фільтр переносять на предметне скло, вирівнюють і переглядають під малим збільшенням мікроскопу з метою виявлення яєць гельмінтів.

При відсутності лійки Гольдмана і фільтрів пробу води відстоюють протягом однієї доби, потім осад відбирають піпеткою, переносять до центрифугальної пробірки і центрифугують 1–2 хв. при 1500 об./хв. Після цього надосадову рідину зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії.

Дослідження проб води з метою виявлення фуркоцеркарійв трематод. В кровоносній системі тварин паразитують орієнтобільхарції, а у водоплавної птиці – більхарції, тріхобільхарції, дендритобільхарції та інші трематоди із родини шистосоматид. Фуркоцеркарії, після виходу із молюсків, плавають у воді, ведуть досить активний спосіб життя та агресивно нападають на тварин і людей. Частіше їх виявляють влітку у воді

закритих водойм, серед заростей водних рослин, де живуть проміжні хазяї трематоди. Дослідники виявляли сотні тисяч фуркоцеркаріїв в 100 мл води. У тварин та людей вони викликають церкаріози – хвороби, що проявляються розчісуванням шкіри, «водяною коростою», дерматитами, підвищенням температури тіла, головними болями, порушенням сну та загальним пригніченням. Якщо не настає суперінвазії, то хвороба може проявлятися протягом тижня.

У США для виявлення фуркоцеркаріїв використовують метод фільтрації. До проби води при помішуванні додають формалін, для попередження злипання фуркоцеркаріїв, і фільтрують через шар нейлонової тканини (розмір отворів 50 мкм). Під дією формаліну, після фільтрації води, зафіксовані церкарії залишаються на тканині. В подальшому зскрібок переносять із тканини на предметне скло для мікроскопії.

1.1.3. Визначення життєздатності яєць та личинок гельмінтів

Під час мікроскопії виявляють яйця гельмінтів неправильної форми з непрозорим вмістом або з розірваними оболонками чи з гранулами та вакуолями всередині. Такі та інші ознаки деформації яєць гельмінтів свідчать про їх нежиттєздатність. Всередині таких яєць личинки гельмінтів розвиватися не будуть. Іноді виявляються аномальні, потворні яйця гельмінтів, проте, личинки всередині їх розвиваються нормально. В таких випадках необхідно визначити життєздатність яєць гельмінтів та здатність личинок розвиватися всередині їх до інвазійної стадії.

Життєздатність онкосфер бичачого і свинячого ців'яків та інших тенїд визначають за здійсненням рухів зародками при дії на них травних ферментів. Для цього яйця гельмінтів або онкосфери поміщають на годинникове скло, додають шлунковий сік собаки чи штучний дуоденальний сік (панкреатин – 0,5 г, харчова сода – 0,09 г і дистильована вода – 5 мл) та ставлять у термостат при температурі 38°C на 4 год. При цьому живі зародки звільняються від оболонок, а мертві – ні. Крім того, оболонки живих онкосфер розчиняються в підкисленому пепсині чи у лужному розчині трипсину через 6–8 год., при температурі в термостаті 38°C.

Якщо яйця тенїд помістити в 1 %-ий розчин сірнистого натрію чи в 20 % розчин гіпохлориду натрію або в 1 % розчин хлорної води, а потім – в термостат при температурі 36–38°C, то живі та зрілі зародки звільняються від оболонок і не змінюються протягом доби. Незрілі та мертві онкосфери зморщуються або, навпаки, набухають, збільшуються в об'ємі, а потім лізуються впродовж 2 годин. Живі зародки тенїд також активно рухаються в суміші 1 % розчину хлориду натрію, 0,5 % розчину бікарбонату натрію та жовчі при температурі в термостаті 36–38°C.

Життєздатність яєць моніезій визначають шляхом перенесення їх у краплю теплового водного розчину жовчі (1:20). При цьому у живих онкосфер гачки активно рухаються, а у мертвих – рух відсутній. При різкій зміні температури, від 5 до 40°C, у живих яйцях карликового ців'яка простежується рух онкосфери.

Для визначення життєздатності яєць опісторхісів запропонований критерій розташування мікро- і макрогранул під час мікроскопії з відкритим конденсором мікроскопа. При цьому для живих яєць опісторхісів характерні ознаки: внутрішній вміст гомогенний; мікро-, макрогранули не контактують між собою; виявляється порожнина між стінкою личинки і шкаралупою яйця. В мертвому яйці мікро- і макрогранули зливаються попарно та об'єднуються у вакуолі, виявляють деструкцію яйця.

Життєздатність яєць нематод, всередині яких розвиваються личинки, визначають за їх рухливою активністю та структурою. Для цього яйця нематод кладуть на предметне скло у краплю води і переносять на столик мікроскопа з підігрівом (можна використовувати столик Морозова).

Краплю води з яйцями гельмінтів підігрівають до температури 37–38°C і визначають рухливість личинок, які знаходяться всередині яєць або які вийшли із яєць, наприклад, личинки стронгілят, зібраних на пасовищах. Мертві личинки нематод – нерухомі.

Життєздатність зрілих яєць аскаридат, трихурат та оксіурат визначають легким надавлюванням препарувальної голки на покривне скло, під яким не предметному склі знаходяться яйця гельмінтів. При цьому живі личинки здійснюють активні рухи всередині яєць. Одночасно визначають розвиток личинок до інвазійної стадії за такими ознаками: у личинок аскаридат помітний чохлик, який на головному кінці відокремлений від тіла личинки; у личинок трихурат, які знаходяться у яйцях, на головному кінці добре видно

стилет при великому збільшенні мікроскопа. Личинки, які загинули всередині яєць чи поза яйцевими оболонками розпадаються на фрагменти. Всередині вони мають зернисту структуру, їх тіло мутне, непрозоре з вакуолями, а кутикула має розриви.

У яєць деяких нематод, в тому числі аскаридат і трихурат, зовнішня оболонка яєць пігментована, що ускладнює проведення мікроскопії. Щоб визначити стан личинок в таких яйцях В. І. Винокуров (1986) рекомендує використовувати 20 % розчин гідропериту в суміші з 20 % розчином соляної кислоти. (4 частини розчину і 1 частина кислоти). При перенесенні яєць гельмінтів на предметне скло в краплю такої суміші через 1 год. оболонки яєць просвітлюються, всередині них добре видно личинок.

Життєздатність адолескаріїв фасціол, яких збирають з рослин та інших, об'єктів довкілля, визначають на предметному склі у фізіологічному розчині з використанням мікроскопа зі столиком для нагрівання. Під час нагрівання личинка всередині цисти активно рухається.

Життєздатність адолескаріїв парамфістом визначають за одним з наступних способів:

1). Адолескарії парамфістом переносять в розчин такого складу: трипсин – 0,4 г, сода харчова – 1 г, хлорид натрію – 0,8 г, вода дистильована

– до 100 мл і 20 % від об'єму – свіжа жовч від великої рогатої худоби. В такому розчині через 1,5–2 год. виявляють при мікроскопії, активний рух личинок всередині цисти. Живі адолескарії парамфістом активно рухаються при витримуванні їх упродовж 2–3 год. в розчині пепсину, а потім – у розчині трипсину без додавання жовчі.

2). Адолескарії парамфістом кладуть у чашку Петрі і заливають 0,4–0,6 % розчином сірчистого натрію, який готують на 0,85 % розчині хлориду натрію. Чашки Петрі ставлять у термостат на 20–30 хв. при температурі 37–38°C. Через 10–15 хв. личинки парамфістом, якщо вони живі, активно рухаються всередині цисти, а через 20–25 хв. виходять із них і рухаються на дні чашки Петрі. Життєздатні личинки парамфістом можуть жити в такому розчині до 48 год.

Визначення життєздатності яєць та личинок гельмінтів шляхом їх фарбування.

Мертві тканини яєць та личинок гельмінтів значно краще і швидше фарбуються, ніж живі. Така особливість використовується для

визначення життєздатності яєць та личинок гельмінтів. Проте, деякі фарби краще сприймаються живими, ніж мертвими тканинами. Отже, для розпізнавання живих і мертвих яєць та личинок гельмінтів використовують декілька способів.

1). Фарбування метиленовим синім ґрунтується на тому, що жива клітина чи тканина редукує метиленову синь в безколірну лейкобазу, а мертва не редукує. Завдяки цьому живі клітини та тканини не фарбуються, а мертві фарбуються метиленовим синім. Для фарбування яєць та личинок гельмінтів використовують: суміш із метиленового синього – 0,05 г, їдкового натру – 0,5 г та кислоти молочної – 15 мл. При фарбуванні яєць гельмінтів концентрацію фарби збільшують у два рази, бо яйця знаходяться у краплі води і при змішуванні фарби з водою концентрація першої зменшується. Яйця гельмінтів з краплею води переносять на предметне скло, додають краплю фарби і, через деякий час, проводять мікроскопію. Якщо личинка фарбується в синій колір, то яйце мертво. Інколи в мертвому яйці зародок не фарбується, це пов'язано з тим, що після загибелі останнього волокниста оболонка яйця не втратила своєї функції, і фарба не проникає всередину овоскопічного елемента.

Метиленовим синім швидко фарбуються яйця тенїїд та яйця тих гельмінтів,

оболонки яких безколірні.

2). Фарбування яєць гельмінтів розчином сафраніну в розведенні 1:3000. При нанесенні 3–4 крапель розчину сафраніну на препарат нежиттєздатні яйця гельмінтів фарбуються за 2–3 хв. в червоний колір, а живі – фарби не сприймають. (А. С. Березкін, 1976).

3). З метою визначення життєздатності яєць опісторхісів та онкосфер бичачого цїп'яка спочатку їх фарбують розчином толуїдинового синього 1:1000 (мертві онкосфери бичачого цїп'яка можна фарбувати і розчином бриліанткрезилового синього 1:10000). Після фарбування яйця і онкосфери гельмінтів промивають чистою водою і додатково фарбують сафраніном (1:10000, 10–20%-го розчину спирту). Спирт витісняє першу фарбу з оболонки яєць і онкосфер, а сафранін фарбує в червоний колір. В результаті цього живі яйця і онкосфери фарбуються в червоний колір, а у мертвих зародок набуває синього кольору, оболонка залишається червоною (В. Н. Дроздов, 1961).

Визначення життєздатності яєць та личинок гельмінтів за способом біологічної проби. При використанні цього способу необхідно мати достатню кількість інвазійних елементів (яєць і личинок) та лабораторних тварин, заздалегідь відомих, як дефінітивних чи проміжних хазяїв гельмінтів. Необхідно також враховувати індивідуальну резистентність дефінітивних та проміжних хазяїв, яка обумовлена генотипом. Інтенсивніше заражаються тварини, які мають імунний дефіцит та ті тварини, раціон яких наближений до природної годівлі. Необхідно також враховувати специфічність гельмінтів до тих або інших дефінітивних чи проміжних хазяїв.

Для визначення життєздатності яєць гетероксенних гельмінтів використовують відповідних проміжних хазяїв – не уражених збудниками інвазійних хвороб (попередньо проводять їх дослідження на наявність личинкових стадій гельмінтів). Доцільно для дослідів використовувати проміжних хазяїв, яких отримували в лабораторних умовах. Вони більш стійкі до умов навколишнього середовища, і робота з ними дає, в більшості випадків, позитивні результати. Слід відмітити: якщо проміжні хазяї, які за попередніми дослідженнями були уражені личинками того ж виду гельмінта, якими будуть заражатися експериментально, то їх зараження буде ускладнене або взагалі неможливим. Спрацьовує принцип Гаузе: якщо два види гельмінтів локалізуються і паразитують в одному органі, то один з них частіше витісняє іншого, не дає йому інтенсивно розвиватися. Отже, два види гельмінтів з однаковими вимогами не можуть існувати разом.

Для визначення життєздатності адолескаріїв фасціол, метацеркаріїв дикроцелій, опісторхісів, метагонімусів та інших трематод проводять зараження лабораторних тварин (золотистих хом'яків, білих мишей і щурів, морських свинок, кроликів та інших). Особливо добре розвиваються трематоди в організмі золотистих хом'яків. Для зараження лабораторних тварин, виявлених на рослинах адолескаріїв фасціол, зскрібають у воду і вводять піпеткою, через рот всередину, не менше 25–30 екземплярів на тварину. Якщо тварини заразилися, то яйця фасціол виявляють у фекаліях кроликів через 2 місяці, морських свинок – через 50 діб, мишей – через 35–40 діб.

Для зараження лабораторних тварин яйцями аскарид необхідно мати не менше 80–100 овоскопічних елементів на тварину. При зараженні мишей яйця гельмінтів задають всередину через рот піпеткою з водою. Через 6–7 діб проводять забій мишей і дослідження печінки та легень. Для цього органи подрібнюють ножицями і поміщають в апарат Бермана. Через 2–3 години личинки виходять із шматочків печінки та легень і опускаються на дно пробірки. Осад із пробірки переносять в центрифугальну пробірку і

центрифугують 1,5–2 хв. зі швидкістю 1000 об./хв. Після цього надосадову рідину зливають, а осад переносять на предметне скло для мікроскопії. При дослідженні печінки, якщо яйця були інвазійні, виявляють личинок аскарид білуватого кольору з темним вмістом в ділянці кишечника, довжиною 0,23– 0,3 мм, шириною 0,011–0,017 мм. При дослідженні легень виявляють подібних личинок, проте їх довжина досягає 0,65–1,12 мм. Якщо при дослідженні печінки чи легень личинки не виявляються, значить тварини не заразилися, що свідчить про нежиттєздатність яєць гельмінтів, або вони були не інвазійними.

Для підвищення приживаємості личинок моноксенних нематод в лабораторних умовах проводять зниження у тварин імунної резистентності. Це досягається шляхом введення в організм тварин імуносупресорів із групи кортикостероїдів. Наприклад, преднізолон, особливо гідрокортизон, розведений у стерильній дистильованій воді і введений внутрішньом'язово дослідним мишам чи морським свинкам у дозі 60–80 мг/кг маси тіла, збільшує приживаємість личинок трихінел при експериментальному зараженні за рахунок зменшення вмісту в крові тварин кількості Т-клітин та пригнічення їх реакції на антиген гельмінтів (Е. В. Переверзева, 1981; Д. А. Гемірбенів та ін., 1987).

1.2. Можливості та перспективи розробки протипаразитарних вакцин

Поточний статус протипаразитарних вакцин

З появою технології рекомбінантних дезоксирибонуклеїнових кислот (ДНК) на початку 1980-их років існував загальний оптимізм, що підрозділи вакцини проти багатьох основних паразитарних захворювань, що вражають людину і тварин, були дуже поруч, насправді «прямо за рогом». Реальність така, що ця рання впевненість розвіялася. Більшість вакцин проти паразитів все ще є живими вакцинами, що стимулюють імунну реакцію у господарів, імітуючи природні інфекції. Прогрес у розробці комерційних вакцин проти найпростіших значно перевершує прогрес у вакцинах проти метазою. Однак варто звернути увагу на вражаючі досягнення у вакцинах проти цестод та кліщів. Ці дослідження наочно демонструють, що можна розробити рекомбінантні підроздільні вакцини проти складних багатоклітинних.

Найпростіші. Вакцинація контрольованою низькорівневою інфекцією, що стимулює розвиток захисного імунітету було успішно використане. У випадку з протозойними вакцинами цього досягнуто за допомогою штамів паразитів, вибраних для:

- повний, але скорочений життєвий цикл (наприклад, швидкі штами Еймерії);
- усічені життєві цикли (наприклад, штам *Toxoplasma gondii* S48, який не утворює тканинних кіст);
- вірулентність, ослаблена при повторному проходженні через телят, що спленектомізуються (наприклад, штами *Babesia bovis* та *B. bigemina*) або культури *in vitro* (наприклад, *Theileria annulata* та *T. hirci*).

Альтернативно, інфекції можна контролювати одночасним прийомом хіміотерапевтичних препаратів, як у випадку лихоманки Східного узбережжя у великої рогатої худоби, спричиненої *T. parva*. За винятком кокцидіозних вакцин, більшість живих вакцин не виробляються комерційно, а виробляються та розповсюджуються урядовими організаціями, головним чином, з причини зриву ринку. Існує все більша кількість антипротозойних вакцин, заснованих на убитих паразитах або рафінованих фракціях антигенів паразитів. Існує вакцина на основі вбитих тахізоїтів *Neospora caninum*, що зменшує аборти, спричинені *N. caninum*. Підроздільні вакцини на основі розчинних антигенів паразитів одного або декількох видів *Babesia* зменшують клінічні захворювання у собак через *B. canis*. Вакцина для запобігання клінічних ознак лямбліозу та зменшення відшарування кісти у собак та котів є комерційно доступною. Вакцину отримували шляхом руйнування аксенічно культивованих цілих трофозоїтів *Giardia*. Наприкінці 2004 року на ринок була представлена вакцина проти собачого лейшманіозу, спричинена *Leishmania infantum*. Вакцина заснована на ліганді маннози фукози (FML) *L. infantum*. Нарешті, розроблена та продана підроздільна вакцина, яка індукує материнський імунітет у селекціонерів-бройлерів проти кокцидіозу та заснована на гаметоцитарних антигенах *E. maxima*.

Гельмінти. Вакцина проти легневих нематод великої рогатої худоби, *Dictyocaulus viviparus*, була першою доступною вакциною від багатоклітинних і досі застосовується в Європі. Вакцина містить опромінені личинки L3, які не дозрівають до дорослих гельмінтів. Аналогічний підхід був використаний для розробки вакцини проти кишкової нематоди *Ancylostoma caninum*. Вакцини з опроміненням від опромінення личинок також були розроблені проти кількох шлунково-кишкових нематод, але вони не захищали молодий, чутливий запас від інфекції і, отже, ніколи не комерціалізувались. Загалом ці

вакцини важко виготовити, оскільки личинки повинні бути зібрані з гною заражених тварин.

Ефективні рекомбінантні вакцини були розроблені проти цестод *Taenia ovis*, *T. saginata*, *T. solium* та *Echinococcus granulosus*. Ці вакцини засновані на антигенах стадії паразитів, які прилипають до стінки кишки. Застосовуючись для вакцинації, ці антигени індують імунні реакції, які перешкоджають успішному прив'язанню. На сьогодні, хоча вакцина проти цестоди *T. ovis* була зареєстрована в Австралії та Новій Зеландії, вона не продається. Це може відображати граничну комерційну вигоду цієї вакцини та / або дискусію щодо основних принципів контролю цестоди у проміжних та первинних господарях. Однак такі розробки доводять, що можна досягти надійного, високого рівня захисту від складного метазойного паразита, використовуючи визначені рекомбінантні антигени.

Кліщі. Вакцина проти кліща великої рогатої худоби, *B. microplus*, є рекомбінантною вакциною на основі білка, що знаходиться у кліща на поверхні кишкової стінки. Цей білок є прикладом, поряд із кількома похідними *H. contortus* "прихованого" антигену (термін "прихований" означає, що білок не розпізнається системною реакцією на антитіла під час природного зараження). Вакцинація стимулює вироблення специфічних циркулюючих антитіл, які потрапляють до паразита-мішені під час годування крові. Вакцина ефективно пригнічує популяцію личинок кліщів, доступних для зараження, а не для захисту окремих худоби, при цьому застосовується хімічний контроль, якщо кількість кліщів перевищує допустимі межі. Щеплення великої рогатої худоби рекомбінантною вакциною проти *B. microplus* викликає майже повний імунітет до *B. annulatus*, демонструючи імунологічний перехресний захист. Цей імунітет є досить сильним, щоб гальмувати передачу бабезій.

Перешкоди для розвитку протипаразитарних вакцин

Крім того, що вакцини почали розробляти набагато пізніше, ніж хіміотерапевтичні препарати, на прогрес розвитку вакцини проти паразитів вплинув ряд додаткових факторів. Не останньою мірою було впровадження у 90-х роках законодавства про дозвіл на ветеринарні лікарські засоби в Європі. Більше того, на відміну від вірусів і бактерій, навіть найпростіші паразити та їх життєвий цикл є дуже складними, і існує загальна відсутність точного розуміння взаємодії господар-паразит.

Через складний характер паразитів імунна система стикається з дуже різноманітним і пластичним антигеновим репертуаром. Ряд біологічних характеристик утримує це різноманіття. По-перше, багато паразитів проходять фазу статевого розмноження з пов'язаним обміном генетичним матеріалом з материнськими штамами (наприклад, схрещування). Це призводить до нащадків з різним генетичним та фенотипічним складом. По-друге, існує диференційована експресія генів під час послідовних етапів життєвого циклу, як ніби господар був заражений низкою різних паразитів. Нарешті, ряд видів може експресувати антигенно виражені варіанти молекул, характерних для стадії. Ця здатність дозволяє їм уникати оборонних реакцій господаря. Ці фактори створюють значні труднощі при скринінгу на потенційні вакцинні антигени.

Крім того, місце зараження впливає на характер захисної імунної відповіді і може стримувати дослідження щодо розвитку вакцини. Наприклад, багато шлунково-кишкових паразитів не є інвазивними і мешкають лише в шлунково-кишковому тракті, інтерфейсом з господарем є епітеліальна оболонка просвіту кишки. Оскільки про механізми імунного ефекту, що функціонують в імунних господарях, мало відомо, існує мало імунологічних

інструментів, щоб допомогти у відборі потенційних антигенів вакцини. Отже, дослідження керуються загальними біологічними критеріями (наприклад, доставкою антигену слизової оболонки) і мають переважно емпіричний характер. Потрібні більш фундаментальні дослідження імунології слизової оболонки.

Зрозуміло, що здатність виробляти антигени-паразити через генетично модифіковані мікроорганізми покращила можливість деяких паразитарних вакцин. Однак виробляти захисні рекомбінантні антигени-паразити виявилось важко. Зусилля гальмуються тим, що рекомбінантні білки можуть бути неправильно складені та / або бракувати критичних посттрансляційних модифікацій, особливо гліканів, які приєднані до декількох нативних антигенів-кандидатів. Це питання є головним викликом у виробництві вакцин і обговорювалось останнім часом.

Нарешті, загалом можна очікувати, що вакцини викликають вузький спектр захисту, часто обмежений одним видом або штамом, тоді як, у багатьох випадках, дії хіміотерапевтичних препаратів виходять за рівень виду. Розширення спектру захисного імунітету є головним питанням розвитку вакцини.

Комерційна життєздатність вакцини залежить від таких факторів, як витрати на розробку та виробництво, та конкретних характеристик, таких як умови зберігання / транспортування та термін зберігання. Мабуть, найбільшим бар'єром є той факт, що ефективність діючих препаратів наближається до 100%. Переконати користувачів нелегко в тому, що вакцина, яка є менш ніж 100% ефективною, може корисно контролювати захворювання. Крім того, оскільки термін дії патентів закінчується на багато протипаразитарних препаратів, спостерігається тенденція ринку на користь генеричних лікарських компаній, які витрачають мало на дослідження та розробки і, по суті, не інвестують у відкриття нових лікарських засобів чи вакцин (18). Причин цього багато і різноманітно, оскільки попит на швидку, високу віддачу інвестицій зменшує можливість для довгострокових проектів відкриття. Як наслідок, в даний час дуже мало компаній, що займаються охороною тварин, прихильні до відкриття та розробки протипаразитарних вакцин.

Перспективи розвитку протипаразитарних вакцин

Прогрес науки і техніки, поряд з політичними тенденціями та економічними силами, створює нові можливості для розвитку вакцини. Описані експериментальні та вакцини першого покоління проти ряду найпростіших захворювань, і цілком ймовірно, що з них вакцини підрозділу будуть розроблені далі для поліпшення не тільки профілів ефективності, але й виробничих процесів. Наприклад, вакцини від *Giardia*, *Babesia* та *Leishmania* на основі антигенів з *in vitro* культури будуть розроблені у вакцини рекомбінантних антигенів. Рекомбінантна підроздільна вакцина проти *Theileria spp.* вірогідна найближчим часом.

Ефективні кандидати на вакцину були визначені та випробувані у нативній формі від *H. contortus*, *Ostertagia ostertagi*, *Fasciola hepatica*. Однак розробка однаково ефективних рекомбінантних версій цих вакцин виявляється невдалою. Запропоновано, що посттрансляційна обробка та, зокрема, глікозилювання, є вирішальним. Подальші дослідження присвячені цим питанням, і очікується, що вдосконалені системи вираження стануть доступними.

У галузі вакцини проти кліщів найбільший успіх був зафіксований серед видів, що живляться повільно, що мають тривалий контакт з імунною системою господаря. Є підстави думати, що кращі вакцини проти кліщів можна розробити досить легко.

Потенціал для підвищення ефективності, використовуючи більше одного рекомбінантного антигену в рецептурі, було продемонстровано експериментально, тоді як кількість антигенів, доступних для випробування, постійно збільшується.

Тим часом пошук нових корисних антигенів триває. В принципі, наявні геноми забезпечують доступ, в силіконі, до повного комплексу потенційних білкових антигенів та / або нових мішеней, а також надають базу даних, необхідну для аналізу експресії на основі мікро-масивів та протеоміки. Кількість геномів, які повністю секвенуються, швидко збільшується. Генетичний нокаут та втручання рибонуклеїнової кислоти пропонують перспективу виконувати *in vitro* та *in vivo* "нокдаун" гена, який може визначити можливі цілі. Протеомічні підходи також можуть бути використані для визначення взаємодії білок / білок, включаючи білок паразит та молекули імунного ефектора (область "імуноміки").

Іншим фактором, який виявляється вирішальним для індукції захисного імунітету, поряд з ідентифікацією захисних антигенів, є спосіб доставки цих антигенів та / або представлення на інтерфейсі господаря. Різноманітні мікробні вектори використовуються для націлювання антигенів на конкретні ділянки господаря; наприклад *Salmonella* spp. використовуються для націлювання антигенів Еймерії на епітелій кишечника. Включення генів, що кодують молекули з ад'ювантною або імуномодуючою активністю, інтенсивно вивчається для підвищення ефективності рекомбінантних вакцин. Крім того, більше зусиль приділяється розумінню того, як паразити ухиляються від імунної відповіді господаря, причому ці молекули ефектора самі стають мішенями вакцини.

Економічні фактори. У розвиненому світі на сьогодні найбільші втрати, пов'язані з паразитарними інфекціями, є субклінічними або економічними. Антипаразитарні препарати застосовуються частіше для отримання максимального прибутку, ніж для порятунку клінічно хворих тварин (61). Така практика може загрожувати в майбутньому через зростаюче усвідомлення того, що широке використання антибіотиків може призвести до швидкої появи патогенних мікроорганізмів, деякі з яких також можуть становити загрозу для людини. Отже, останнім підходом було максимально скоротити профілактичне вживання лікарських засобів із супутнім зменшенням залишків лікарських засобів у біологічних продуктах. Обґрунтованою альтернативою є профілактика захворювань шляхом вдосконалення практики управління, в якій вакцинація може зіграти ключову роль.

Важливо пристосувати режим вакцинації до нормальних процедур ведення господарства для цільових видів та доставити вакцини за прийнятну ціну. Існує значний простір для покращення доставки вакцини. По-перше, графік вакцинації не повинен накладати на виробника суттєвих обмежень щодо управління, вище, ніж ті, що пов'язані з поточною практикою контролю. Наприклад, звичайним способом доставки живих вакцин від кокцидіозу є куряча питна вода або розпилення вакцини на корм. Щоб полегшити управління виробництвом бройлерів, ці вакцини зараз переважно вводять шляхом обприскування курей у добовому віці. Надалі введення в ово - це явна можливість. По-друге, були розроблені альтернативи для заміни використання голок для вакцин, які повинні вводитися батьками, наприклад, ДНК-вакцини. Ці альтернативні пристрої можуть також використовуватися для введення звичайних вакцин і зручні у свинарстві. Також експлуатуються системи доставки порожнини рота та слизової оболонки (наприклад, доставка вакцин на пасовищних жуйних тварин у корм – одна захоплююча можливість). Вакцини, як правило, доставляються одноразово, тобто не потребують повторних

прищепних щеплень, щоб зменшити витрати на поводження з тваринами та ветеринарні послуги. Використовували різні системи доставки, такі як мікросфери, ліпосоми, насоси та імпланти. Результати показують, що, всупереч звичайному мисленню в імунології, безперервна доставка антигенів здатна викликати імунітет і забезпечити дозрівання афінності, переключення ізотипу та імунну пам'ять. Велика ймовірність, що, враховуючи короткий термін життя багатьох видів харчових тварин, одноразова доставка дози стане реальністю для вибраних ветеринарних вакцин.

На завершення, обґрунтовано припустити, що найближчим часом більше паразитарних вакцин стане доступним для використання як практичний інструмент у боротьбі з паразитарними захворюваннями.

1.3. Форми клінічного прояву паразитарних захворювань

Залежно від характеру і тривалості клінічного прояву розрізняють надгострий (блискавичний, миттєвий), гострий, підгострий та хронічний перебіг хвороби.

Надгострий перебіг триває кілька годин, а типові клінічні ознаки не встигають повністю розвинути через загибель тварини. Для гострого перебігу, який триває від одного до кількох діб, характерний розвиток типових клінічних ознак. Можливий при інвазуванні кровопаразитарними збудниками.

Підгострий перебіг триваліший (до 2–3 тижнів), клінічні ознаки також типові, однак виражені менш чітко.

Коли збудник не має високої вірулентності або організм є високорезистентним, хвороба виявляється ледь помітно і затягується на тижні, місяці і навіть роки. Такий перебіг хвороби називають хронічним. Є чимало інвазійних захворювань з хронічним перебігом (гельмінтози, акарози, ентомози, протозоози). При цьому можливі рецидиви хвороби.

Форма прояву інвазійної хвороби, відображає або загальний характер процесу, або його переважну локалізацію. Більшість інвазійних захворювань у своєму клінічному прояві характеризуються наявністю приблизно визначеного і явно вираженого симптомокомплексу, що дає підстави називати таку форму типовою.

Однак дуже часто можна спостерігати відхилення від типової форми у бік легкого або, навпаки, тяжкого перебігу. Випадки відхилення називають атиповою формою.

Серед атипових форм клінічного прояву виділяють абортивну форму, коли тварина захворіє, а потім хвороба швидко переривається і настає одужання.

У деяких випадках хвороба має слабо виражені клінічні ознаки. Такий прояв хвороби називають стертою формою.

Якщо інвазійний процес швидко завершується одужанням тварини, перебіг хвороби називають доброякісним.

У разі зниженої природної резистентності й підвищеної вірулентності збудника хвороба нерідко набуває злоякісного перебігу, характеризується високою летальністю (найчастіше – векторні інвазії).

У деяких випадках наявність паразитів у організмі тварини не супроводжується появою клінічних ознак. Таку форму хвороби називають безсимптомною (латентною, прихованою, інапарантною).

Форми інвазії різняться також за локалізацією патологічного процесу.

Для збудників значної групи протозойних хвороб (піроплазмідози, трипаносомози, лейшманіоз) характерна здатність упродовж тривалого часу зберігатися в навколишньому середовищі й пристосовуватися до життя в організмі диких тварин і переносників (членистоногих). Вони характеризуються ензоотичністю, тобто проявом захворювання тварин лише на певних територіях земної кулі (трипаносомози тварин і людини, переносниками збудників яких є мухи цеце, — у країнах Африки, південноамериканській трипаносомоз, переносниками якого є тріатомові клопи, — в країнах Латинської Америки). Фасціольоз виникає лише в межах поширення проміжних хазяїв збудників — прісноводних моллюсків.

Для деяких інвазійних хвороб характерна епізоотичність. До них відносять, наприклад, акарози, спричинювані акариформними кліщами. Ці хвороби можуть набувати надзвичайного поширення, що спостерігалось серед коней у багатьох країнах світу під час першої світової війни. Акарози коней на той час мали панзоотичний характер.

При проникненні в організм тварини значної кількості патогенних збудників та зниженні його резистентності з'являються різко виражені клінічні ознаки хвороби. Клінічний перебіг інвазії значною мірою залежить також від віку, умов утримання та

годовлі тварин. Так, помітні ознаки захворювання на фасціольоз з'являються у овець при паразитуванні понад 50 збудників, у великої рогатої худоби — понад 250 фасціол.

Субклінічний прояв хвороби характеризується слабкими її клінічними ознаками. Прикладом може бути перебіг стронгілятозів молодняку жуйних тварин у разі незначної інтенсивності інвазії.

Латентний перебіг інвазійних хвороб характеризується прихованим його проявом. Так, у неблагополучних господарствах після видужання великої рогатої худоби від бабезіозу у тварин з'являється імунітет (премуніція). В латентному осередку через інвазованих іксодових кліщів молодняк худоби, що народжується, постійно хворіє на легку форму і набуває при цьому імунітету. Спалах гострого бабезіозу спостерігається в тому разі, коли в неблагополучну зону завозять тварин з місцевості, де ця інвазійна хвороба не реєструється.

При слабкій зараженості тварин паразитичними організмами має місце безсимптомний перебіг інвазії. Таких тварин називають паразитоносіями. Наприклад, молодняк жуйних тварин нерідко хворіє на парамфістомоз у тяжкій формі, тоді як у дорослої худоби реєструють переважно паразитоносійство. Такі тварини є джерелом поширення інвазії, а в разі зниження їх резистентності, погіршення умов годівлі та утримання, зараження іншими паразитичними організмами вони можуть тяжко захворіти і навіть загинути.

Питання для самоконтролю:

1. Опишіть основні принципи дії флотації, седиментації та комбінованих флотаційно-седиментаційних методів копроовоскопії.
2. Основні принципи приготування флотаційних розчинів.
3. Різновиди флотаційних, седиментаційних та комбінованих флотаційно-седиментаційних методів.
4. Основні методики гельмінтоларвоскопії. Який їх принцип дії?
5. Методика відбору проб ґрунту, зіскрібків із об'єктів тваринницьких приміщень, гною, стічних вод, грубих і соковитих кормів та води для гельмінтологічних досліджень.
6. Методи гельмінтологічного дослідження ґрунту та зіскрібків із об'єктів тваринницьких приміщень, принцип їх дії.
7. Методи гельмінтологічного дослідження гною та стічних вод, принцип їх дії.
8. Методи гельмінтологічного дослідження грубих і соковитих кормів, принцип їх дії.
9. Методи гельмінтологічного дослідження води, принцип їх дії.
10. Опишіть основні методики визначення життєздатності яєць гельмінтів.

Список рекомендованої літератури:

1. Атлас гельмінтів тварин / І. С. Дахно, А. В. Березовський, В. Ф. Галат [та ін.] – К.: Ветінформ, 2001. – 118 с.
2. Давыдов О. Н. Глистные инвазии человека, приобретаемые от животных / О. Н. Давыдов // К.: Фирма «ИНКОС», 2006. – С. 76–78.
3. Дахно І. С. Екологічна гельмінтологія / І. С. Дахно, Ю. І. Дахно. – Суми, 2010. – 220 с.
4. Дахно І.С. Ефективність копроовоскопічних методів діагностики нематодозів коней / І.С. Дахно, Л.М. Лазоренко // Наук. вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – Львів, 2010. – Т. 12. – №2 (44). – Ч.1. – С. 71–73.
5. Довгій Ю. Ю. Методика культивування яєць *Toxocara canis* у лабораторних умовах / Ю. Ю. Довгій, Т. І. Бахур // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 8 (198). – С. 20–21.
6. Довгій Ю. Ю. Порівняльна ефективність копроовоскопічних методів діагностики інвазійних хвороб тварин / Ю. Ю. Довгій, Д. В. Фещенко, Т. І. Бахур та ін. // «Вісник ЖНАЕУ» – 2012. – № 1. – Т. 3. – Ч. 1. – С. 54–57.
7. Догель В. А. Общая паразитология / В. А. Догель // Л.: Изд-во ЛГУ, 1962, 463 с.
8. Дубина И. Н. Гельминтозы собак: монография / И. Н. Дубина // Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 200 с.
9. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды / Г. А. Котельников // М.: Колос, 1984. – 125 с.
10. Найпоширеніші інвазійні хвороби свійських тварин в Україні / Ю. Ю. Довгій, О. А. Дубова, Т. І. Бахур та ін. – Житомир: Полісся, 2012. – 272 с.
11. Патент України на корисну модель № 66145, МПК (2011.01), А61D99/00 Спосіб копрологічної діагностики гельмінтозів і еймеріозів / Ю.Ю. Довгій, Д.В. Фещенко, В.А. Корячков, О.А. Згозінська, Т.І. Бахур, О.В. Стахівський; заявник та власник Житомирський національний агроекологічний університет. – № u 2011 06852; заявл. 31.05.2011; опубл. 26.12.2011, Бюл. № 24.
12. Фещенко Д.В. Сравнительная эффективность флотационных копроовоскопических методов диагностики нематодозов животных / Д.В. Фещенко, Т.И. Бахур, О.А. Згозинская // Мат. IV междунар. конф. «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса»: Сборник науч. тр. ФГБНУ ВНИИОК, Ставрополь, 2015. – Т.1. - № 8. – С. 550–552.

Змістовий модуль 2. Географічна паразитологія. Природна осередковість трансмісивних хвороб. Можливі вектори передачі трансмісивних хвороб

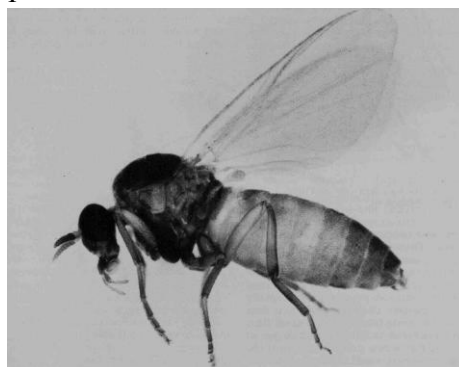
Гнус (кровосисні двокрилі комахи): гедзі, комарі, мошки, мокриці, москіти

Комарі ряду *Diptera* підряду *Nematocera*, родини *Culicidae* роду *Aedes*, *Culex*, *Anopheles* мають струнке видовжене тіло, жовтого, сірого, коричневого та чорного кольору (залежно від виду). Вусики довгі, мають 15 члеників, покриті у самок короткими, а у самців довгими волосками. Ротовий апарат пристосований для ссання крові. Крила прозорі, на грудях пара дихалець. Ноги довгі, лапки з двома кігтиками. На черевці 10 сегментів. Самки відкладають 180–480 яєць у стоячі водоймища, а представники роду *Aedes* – на вологий ґрунт. Яйця білуваті, зрілі – темного кольору, личинки (четвертої стадії) і лялечки рухливі, дихають повітрям у верхньому шарі води. Найбільш патогенними є *Aedes vexans* завдовжки 6–7 мм, крила темні, черевце з поперечними світлими смужками. *Culex pipiens* (самка) – до 5 мм, світло-коричневого кольору. *Anopheles maculipennis* (самки) – до 7 мм, коричневого кольору, черевце буре або чорне. Комарі активні весною і влітку, літають до 2–3-х і навіть 35 км, передають збудників інфекційних та інвазійних хвороб.



Комар

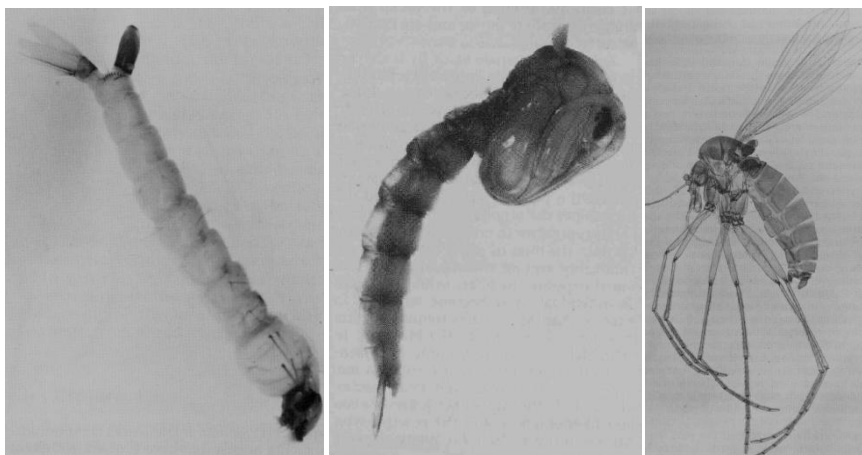
Мошки (родина *Simuliidae*). Відомо 900 видів підродини *Simuliinae* та *Gymnopaidinae*, які є найважливішими компонентами гнусу. Дрібні комахи, завдовжки 2–6 мм, сірі або синюватого кольору. Хоботок короткий, колючо-сисного типу. Груді випуклі з підігнутою під них голівкою, вкриті волосками. Кінцівки короткі й товсті. Яйця мошки асиметричної форми, білі в момент відкладання, коричневі та чорні – після дозрівання. Личинки сіро-білого та темно-коричневого кольору, на задньому кінці тіла є присоска для фіксації. Личинки першого віку розміром 1 мм, зрілі личинки – до 10 мм. Лялечки в коконі, схожі на імаго, з характерними парними органами дихання у вигляді трубочок на грудному відділі, з'єднаних з передніми дихальцями.



Мошка

Мокриці (родина *Ceratopogonidae*) – дрібні гематофаги (самки) 0,8–3 мм завдовжки, схожі з комарами. Голова похилена вниз, фасеткові очі – бобоподібні, великі. Хоботок у самок колючо-сисного типу, груди випуклі. Крила широкі, вкриті волосками, в спокої складені над черевцем. Черевце яйцеподібне, сегментоване. Лапки закінчуються парою кігтиків. Патогенні види: *Culicoides pulicaris* (самка сіра або коричнева, крила білі з темними плямами), *C. nubeculosus* (самка до 2,5 мм завдовжки, спинка темно коричневого кольору), *Leptoconops borealis* (крила у самки без плям).

Москіти (родина *Psichodidae*) – двокрилі комахи, 1,5–3,5 мм завдовжки. Тіло вкрите волосками жовто-коричневого кольору. Голова невелика, попереду фасеткових очей розміщені шістнадцятичленисті довгі вусики. Хоботок колючо-сисного типу. Крила широкі, вкриті волосками, у спокої підняті під кутом 40°. Черевце видовжене, сегментоване. Лапки довгі й закінчуються парою кігтиків. Ветеринарне значення мають *Phlebotomus papatasi*, *Ph. sergenti* та ін.



Личинка москіта

Лялечка москіта

Москіт роду *Phlebotomus*

Гедзів (родина *Tabanidae*) за розмірами поділяють на великих, середніх і дрібних (6–30 мм завдовжки). Вони бувають жовтого, сірого, бурого та чорного кольорів. Голова спереду випукла, по її боках великі складні очі, переливаються кольорами веселки, на тім'ї троє простих очей. Ротовий апарат у самок різально-сисного типу. Груді масивні, крила великі, прозорі, вкриті волосками, позаду яких є жужальця. Лапки вкриті волосками, закінчуються парою кігтиків і трьома присмоктувальними подушечками. Черевце широке, має сім сегментів.



Ротовий апарат гедзя роду *Tabanus*

Гедзь

Зоофільні мухи

Справжні мухи (родина *Muscidae*) мають тіло завдовжки 6–10 мм, сіро-бурого забарвлення. Некровосисні мухи: *Musca domestica* (кімнатна муха) – попелясто-сірого кольору, розмір тіла 6–8 мм, хоботок лижучо-сисного типу; *Fannia canicularis* (мала кімнатна муха) схожа на кімнатну, розмір її до 6 мм, хоботок лижучо-сисного типу; *Musca autumnalis* (сіра яйцекладна корівниця) розміром до 10 мм, ширина голови і грудей однакова; *Musca larvipara* (сіра живородна корівниця) зовні не відрізняється від представників попереднього виду. Завдяки відкладанню активних личинок, мухи цього виду спроможні жити і в засушливих південних регіонах України; *Musca tempestiva* (мала корівниця) завдовжки до 6 мм.

Кровосисні мухи: *Stomaxux calcitrans* (осіння муха-жигалка) – хоботок щиткоподібний, не втягується, є темні великі плями на черевці, ссуть кров самки й самці; *Haemotobia stimulans* (коров'яча жигалка), *Haemotobia atripalpis* (коняча жигалка) – більші за розміром від осінньої жигалки; *Liperosia irritans* (мала коров'яча жигалка) розміром 3–4 мм, тіло її забарвлене в жовто-бурий колір.

У синіх і зелених мух (родина *Calliphoridae*) довжина тіла до 13 мм, воно густо покрите волосинками і щетинками, забарвлене в синій або зелений колір з металевим блиском. Нижня частина голови червонувата, груди чорні, черевце з білуватим нальотом. Ветеринарне значення мають види: *Calliphora uralensis* (синя падева муха), *C. vicina* (синя м'ясна муха), *Protophormia terraenovae* (весняна синя муха), *Lucilia sericata* (зелена муха).

До сірих м'ясних мух (родина *Sarcophagidae*) належить вольфартова муха (*Wolfarthia magnifica*) – живородна комаха, личинки якої розвиваються в ранах і викликають захворювання *вольфартиоз*. Муха досягає довжини 13 мм, сірого кольору, з трьома видовженими темними смужками на грудях і трьома чорними плямами на дорсальній поверхні латеральних боків черевця. Крила прозорі, широкі, хоботок лижучого типу.



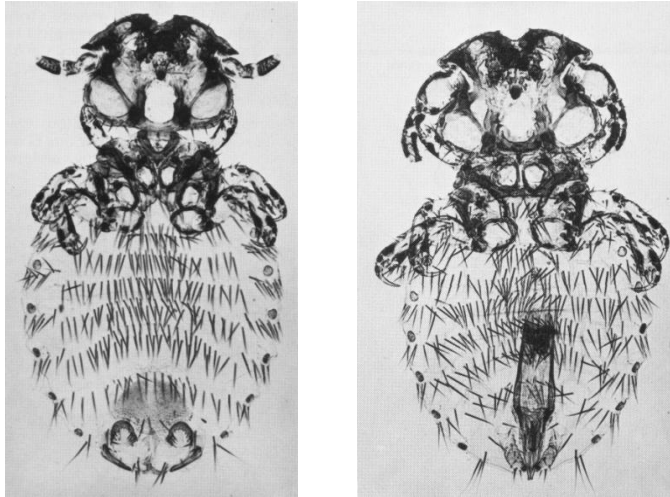
Личинки третьої стадії мух родини *Calliphoridae*

Голова мухи виду *Musca domestica*

Малофагози

Пухоїди і волосоїди, стаціонарні паразити. Дрібні, безкрилі комахи, жовтого або світло-коричневого кольору, тіло сплюснене, завдовжки 1,5–5 мм. Голова ширша за груди, рот гризучого типу, 4–5 членистих вусиків. Живляться епідермісом. Очі розвинені слабо, лапки з двома кігтками, черевце сегментоване. Самки яйцекладні. Яйця – білуваті, еліпсоїдні, 0,3–1,5 мм завдовжки (у окремих видів на яйцях є філаменти з гачками для кріплення на тілі хазяїна). З яєць вилуплюються личинки, схожі на дорослих комах, які

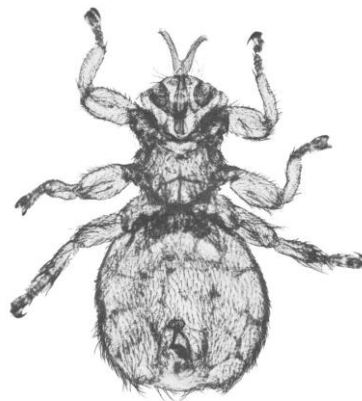
після двох линьок стають дорослими.



Самка *Trichodectes canis* Самець *Trichodectes canis*

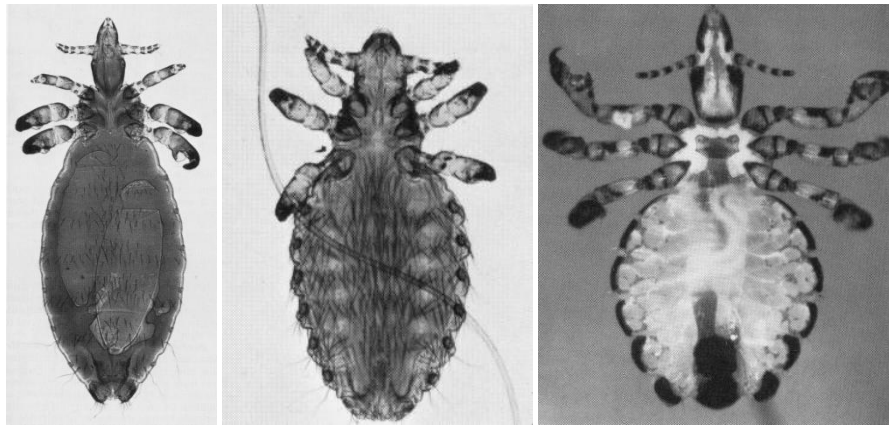
Кровососки (мелофаги), воші та блохи

Кровососки – безкрилі комахи жовто-бурого кольору, довжина тіла самок – 4,4–7,5 мм. Тіло сплющене, покрите волосками та щетинками, складні очі коричневого кольору, хоботок колючо-свердлючого типу, пристосований для ссання крові. Вусики короткі, двочленисті, лапки з двома кігтями. Самки живородні. Личинки білі, круглі, до 3,5 мм завдовжки, матковим секретом прикріплюються до вовни. На задньому кінці є пара дихалець.



Melophagus ovinus

Воші – безкрилі комахи, сіро-жовтого кольору, тіло еліпсоподібне, довгасте, сплющене дорсо-вентрально з волосками та щетинками. Великі воші у свиней (до 5 мм завдовжки), дрібні – у кролів (до 1,5 мм). Голова вужча за груди, очей немає (окрім верблюжої), п'ятичленикові вусики, рот колючо-сисного типу. Щелепи та губи утворюють сисну трубочку, всередині якої є жало. Завдяки йому вони прикріплюються до шкіри і проколюють її. Ноги із кігтикками у вигляді клешнів, якими вони фіксуються до волосся хазяїна. Черевце з 9 сегментів. Самка відкладає за все життя 80–100 яєць (гнид) світло-жовтого кольору, еліпсоїдної форми, розміром 0,5–1,5 мм, з кришечкою на одному вільному кінці. Самки прикріплюють яйця самки до волосся матковим секретом. Через 12–16 в теплу і 16–20 днів у холодну пору року з яєць вилуплюються личинки. Після трьох линьок за 10–14 днів стають статевозрілими.



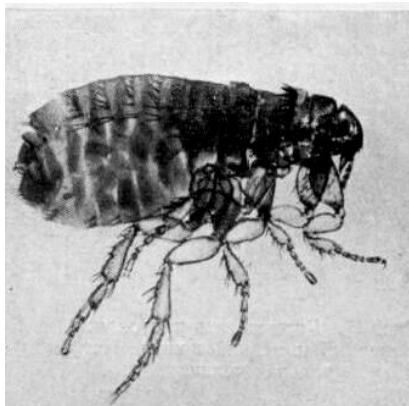
Linognathus vituli

Linognathus setosus

Haematopinus suis

Блохи – тимчасові ектопаразити і кровососи. Кров ссуть самці й самки. Тіло сплющене з боків, 0,5–15 мм завдовжки, світло-жовтого і темно-бурого кольору з тричлениковими вусиками і простими очима чорного кольору. Ротовий апарат колючо-сисного типу. Черевце складається з десяти сегментів.

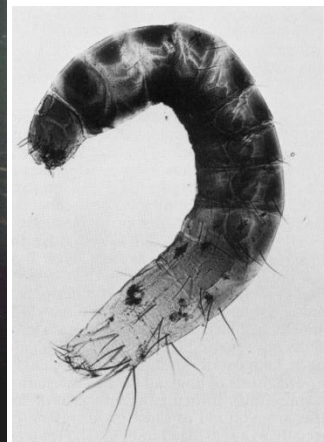
Яйця білі, 0,5–1 мм, через 3–6 днів розвивається біла личинка до 4 мм, яка веде сапрофітний тип життя.



Блоха виду *Stenoccephala canis* збоку



S. canis спереду



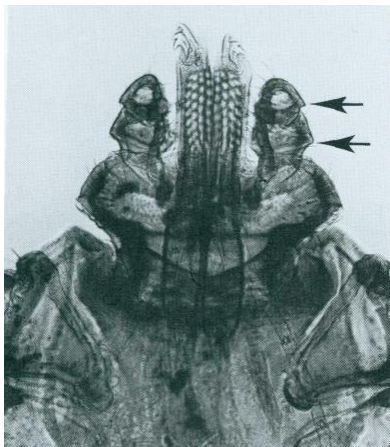
Личинка *S. canis*

Паразитоформні кліщі

Тіло завдовжки 2–7 мм. Голодні особини плоскі. Самки, що насмокталися крові, довжиною до 15–25 мм, яйцеподібної форми. Тіло кліща покрите хітином з дорсального і вентрального боку, потовщений шар якого утворює щитки (скутум): дорсальний у самців і самок та вентральний – тільки у самців. У самок, личинок і німф дорсальний щиток покриває тільки передню частину тіла, у самців – всю дорсальну поверхню тіла. В передній його частині розташований ротовий орган, який утворює хоботок, що складається з хеліцер (верхніх щелеп), гіпостома (нижньої щелепи), пари пальп (щупалець) і основи хоботка. Чотири пари ніг з'єднуються з тілом кліща за допомогою кокс.

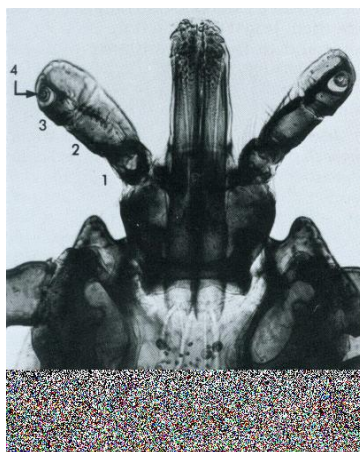
Рід *Boophilus* в Україні представлений видом *Boophilus calcaratus*. Це дрібні кліщі: голодні розміром 2,5–5 мм, після насичення кров'ю – до 12 мм. Колір тіла світло-коричневий з жовтуватим відтінком. Хоботок у них широкий, але короткий, з

шестикутною основою. Очі погано помітні, плоскі, бокові.



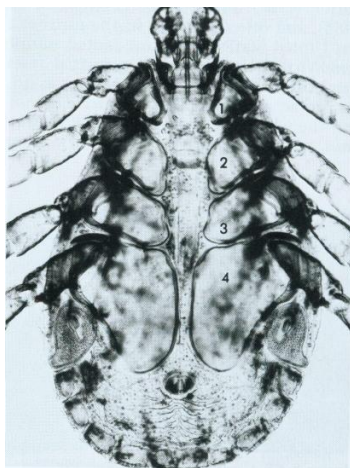
Ротовий апарат *Voophilus calcaratus*

Представники роду *Hyalomma* – найбільші з іксодових кліщів. Розмір у голодному стані – 10 мм, самок за насичення кров'ю – 20–25 мм. Колір дорсального щитка – від коричневого до темно-коричневого і навіть чорного. Хоботок довгий, очі є. Найбільш поширені на півдні України.

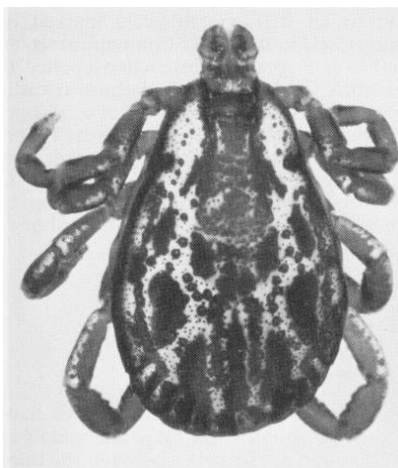


Ротовий апарат *Hyalomma scurpense*

Кліщі роду *Dermacentor* мають яйцеподібну чи округло-овальну форму, короткі ноги. Розмір голодних кліщів – 4–5 мм, самок після насичення кров'ю – до 15 мм. Хоботок короткий, є очі.

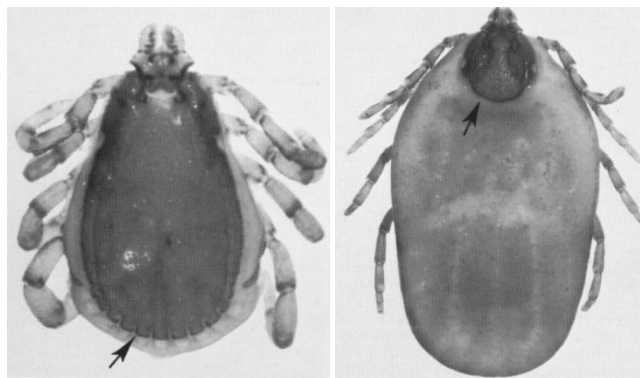


**Вигляд з вентральної
сторони самця *D. marginatus***



**Самець *D. marginatus*
з дорсальної сторони**

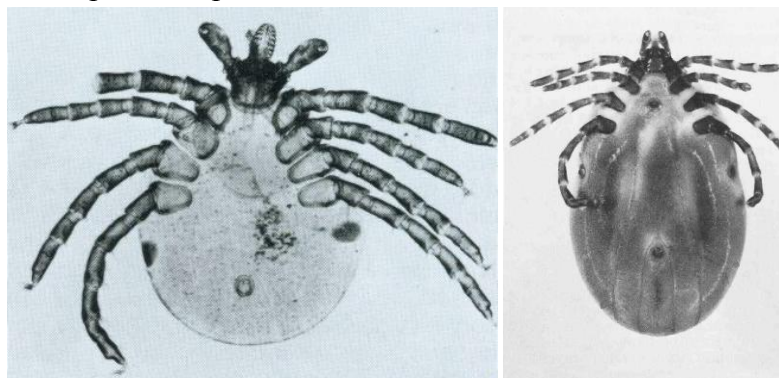
Кліщі роду *Rhipicephalus* – дрібні: голодні – 2–5 мм, після насичення кров'ю – 10–12 мм. Колір їх від темно-коричневого до червоно-коричневого, очі погано помітні, плоскі.



Rh. bursa самець

Rh. bursa самка

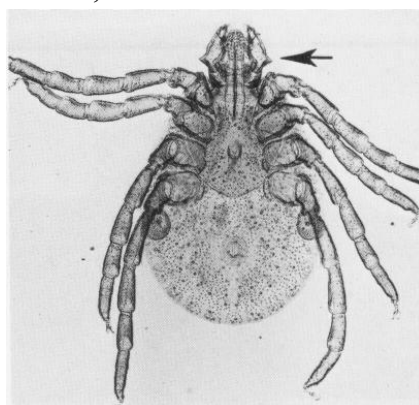
Кліщі роду *Ixodes*. Довжина тіла – від 5 мм (голодних) до 15 мм (самок що, насмокталися крові). Дорсальний щиток темно-коричневий. У самок колір кутикули від сірувато-жовтого до червоно-коричневого. Хоботок довгий, очей немає.



Самець *Ixodes ricinus*

Самка *I. ricinus*

Кліщі роду *Haemaphysalis*. Голодні кліщі розміром 1–4 мм, після насичення кров'ю – 12–14 мм. Дорсальний щиток коричневий, очей не мають.



Haemaphysalis otophila

Аргасові кліщі

Argas persicus (персидський кліщ, блідноті) має плоске яйцеподібної форми тіло, дві пари ніг спрямовані вперед, дві – назад. Кліщ досягає 10 мм завдовжки і 6 мм завширшки. Тіло не має щитків та очей. На спині є численні диски.



Argas persicus

Гамазоїдні кліщі

Курячий кліщ *Alveonanus lahorensis* має сплющене й видовжене тіло, до 13 мм завдовжки і 7–8 мм завширшки. Передній його кінець загострений, задній заокруглений, бічні краї паралельні. Хітиновий покрив зірчастий, має вигляд ямок. Хоботок розміщений з вентрального боку. Нападає на овець, велику рогату худобу, а також на людей.

Курячий кліщ *Dermanyssus gallinae* має плоске тіло, малі розміри: голодні – до 0,75, після насичення кров'ю – до 2 мм. Колір від жовтувато-білого до червоного, форма тіла овально-подовжена. На дорсальній поверхні є щиток, який звужується каудально. Очі відсутні. Тіло і кінцівки покриті численними короткими, але товстими щетинками. На ногах є кігтики та присисні подушечки. Це тимчасовий гніздовий ектопаразит і облігатний гематофаг курей, індиків, водоплавної та синантропної птиці. За відсутності в приміщеннях птиці кліщ може нападати на ссавців і навіть на людину.

Питання для самоконтролю

1. Які види живих організмів можуть ставати векторами передачі паразитарних та інфекційних хвороб?
2. Які різновиди гнусу Вам відомі?
3. Опишіть морфологічні особливості комарів, мошок, гедзів, москітів.
4. Опишіть будову кровосисних мух різних родин.
5. За якими особливостями будови розрізняють бліх, вошей та волосоїдів?
6. Надайте загальну характеристику паразитиформних кліщів.
7. Які роди паразитиформних кліщів Вам відомі?
8. Як диференціювати паразитоформних кліщів різних родів?
9. Які особливості будови аргасових кліщів?
10. Охарактеризуйте диференційні морфологічні особливості гамазоїдних кліщів.

Список рекомендованої літератури

1. Глобальна паразитологія: Підручник / В. Ф. Галат, А. В. Березовський, Н. М. Сорока, М. П. Прус, В. О. Євстаф`єва, М. В. Галат; за ред. В. Ф. Галата. –К.: ДІА, 2014. – 568 с.+24 с. іл.
2. Довідник з диференціювання збудників інвазійних хвороб тварин / Пономар С.І., Гончаренко В.П., Соловійова Л.М. ; за ред. С.І. Пономаря. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 327 с.
3. Найпоширеніші інвазійні хвороби свійських тварин в Україні / Ю. Ю. Довгій, О. А. Дубова, Д. В. Фещенко та ін. – Житомир: Полісся, 2012. – 272 с.
4. Паразитарні та інфекційні хвороби м'ясоїдних тварин: навчальний посібник / Ю. Ю. Довгій, М. Л. Радзиховський, О. А. Дубова та ін.; за ред. Ю. Ю. Довгія. – Вид. 2-е, переробл. і допов. – Житомир: Полісся, 2016. – 320 с.
5. Паразитарні хвороби м'ясоїдних тварин : навч. посіб. / Н. М. Сорока, Ю. Ю. Довгій, О. А. Дубова та ін. – Житомир : Полісся, 2014. – 216 с.
6. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин. Підручник для вищих навчальних закладів III – IV рівнів акредитації / Галат В. Ф., Березовський А. В., Сорока Н. М., Прус М. П. // К.: Урожай. – 2009. – 460 с.
7. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин. Практикум: Навч. посібник/ В.Ф. Галат, А.В. Березовський, М.П. Прус, Н.М. Сорока. — К.: Вища освіта, 2004. — 238 с.: іл.
8. 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.
9. Протозойні хвороби м'ясоїдних тварин / О. А. Дубова, Д. В. Фещенко, Т. І. Бахур та ін.; за ред. О. А. Дубової. – Біла Церква, 2019. – 254 с.

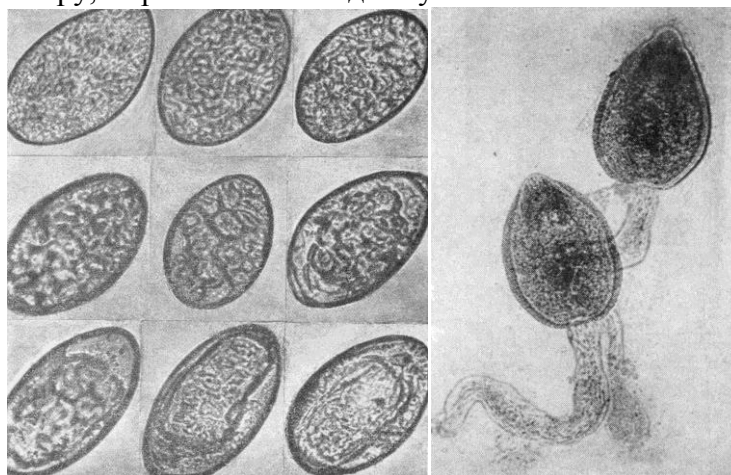
Змістовий модуль 3. Глобальна паразитологія. Емерджентні хвороби. Паразитарні зоонози, поширені у всесвітньому масштабі

Фасціольоз

Fasciola hepatica локалізується в жовчних протоках та жовчному міхурі, інколи в інших органах жуйних тварин, рідше свиней, коней, кролів, а також у людини. Гельмінт має листоподібну форму, від темно-сірого до коричневого кольору із зеленуватим відтінком, 2–3 см завдовжки і близько 1см завширшки. Кутикула має дрібні шипики. Ротовий і черевний присоски розвинуті слабо, вони зближені між собою і розташовані в передній частині тіла. Кишкові трубки мають бокові відгалуження. Розеткоподібна матка і гіллястий яєчник розташовані в передній третині тіла позаду черевного присоска. Гіллясті сім'яники займають середню та задню частину, а жовточники – бокові поля тіла паразита. Статева бурса і цирус містяться між розгалуженнями кишкових трубочок і центром черевного присоска. Поруч з цирусом – зовнішній отвір матки.

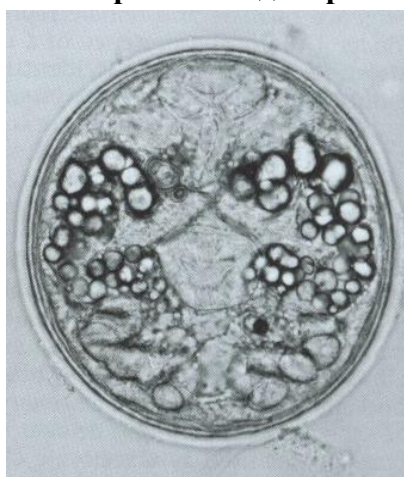
Fasciola gigantica відрізняється від фасціоли звичайної дещо більшими розмірами (5–7 см завдовжки) та стрічкоподібною формою тіла.

Яйця фасціол – великі (0,13–0,14x0,07–0,09 мм), овальної форми, симетричні, золотисто-жовтого кольору, з кришечкою на одному з полюсів.



Яйця фасціоли звичайної на різних стадіях розвитку

Церкарії фасціол



Метацеркарій *Fasciola hepatica*

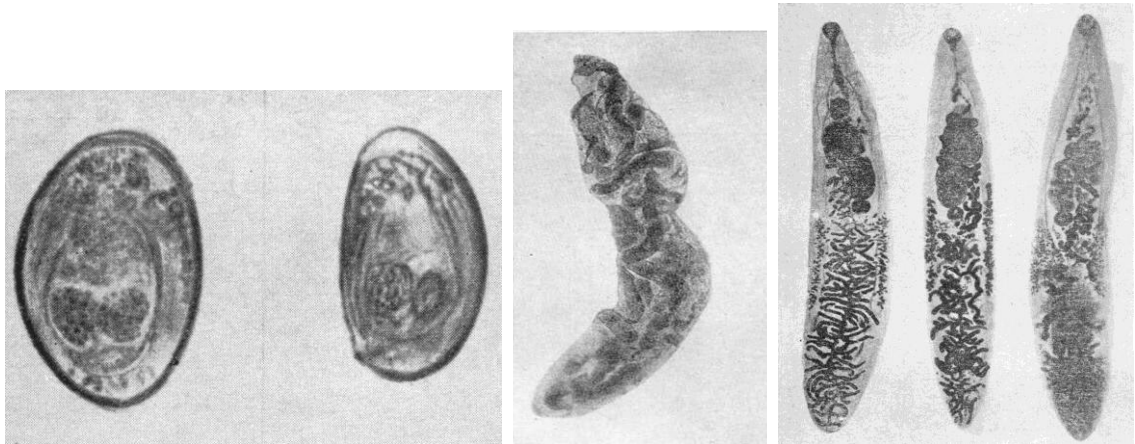


5. Фасціоли: а – *Fasciola hepatica*, б – *Fasciola gigantica*

Дикроцеліоз

Dicrocoelium lanceatum паразитує в жовчних протоках та жовчному міхурі, інколи в підшлунковій залозі. Хворіють ссавці більше 70 видів. Рееструються дикроцелії і у людини. Гельмінти мають ланцетоподібну форму, завдовжки 5–15 мм, завширшки 1,5–2,5 мм, сіро-коричневого кольору. Два невеликих присоска знаходяться у звуженій передній частині тіла. Між присосками відкривається статевий отвір. Марити паразита мають подібну до фасціол внутрішню будову. Але на відміну від фасціол кишкові трубки не мають бокових відгалужень. Зразу за черевним присоском розміщені два неправильно овальної форми сім'яники. За ними розташований яєчник. Петлі матки ззаду займають весь вільний простір тіла паразита і заповнені яйцями. У середній частині тіла розгалужуються гронаподібні жовточники.

Яйця дрібні (0,038–0,045x0,022–0,032 мм), асиметрично-овальні, коричневого кольору, з товстою шкаралупою, кришечкою на одному з полюсів і мірацидієм усередині.



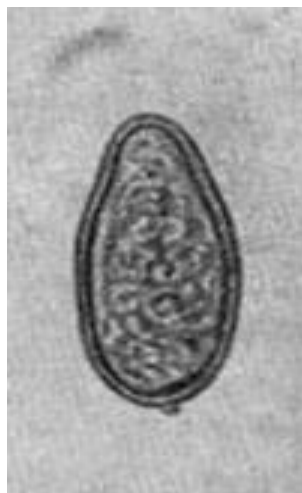
Зрілі яйця дикроцеліїв

Спороциста дикроцелія зі зрілими церкаріями

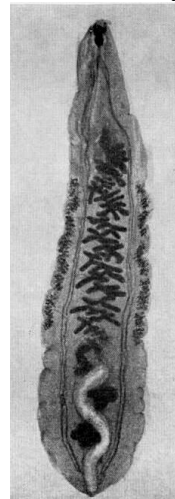
Дикроцелії

Опісторхоз

Opisthorchis felineus паразитує в жовчних протоках печінки та жовчному міхурі м'ясоїдних ссавців, рідше свиней та людини. Гельмінт має листоподібну чи ланцетоподібну форму завдовжки 8–13 мм та завширшки 1–3,5 мм. Його тіло плоске. Ротовий та черевний присоски однакові за розмірами. Кишечник закінчується сліпо, позаду заднього сім'яника. Задня частина тіла заповнена двома сім'яниками. Перед ними розміщується невеликий яєчник та більший за розмірами сім'яприймач. Статеві отвори відкриваються попереду черевного присоска. Яйця 0,026–0,030x0,010–0,015 мм, блідо-жовтого кольору, мають на одному з полюсів кришечку, а на іншому – невеликий шип.



Яйце *Opisthorchis felineus*

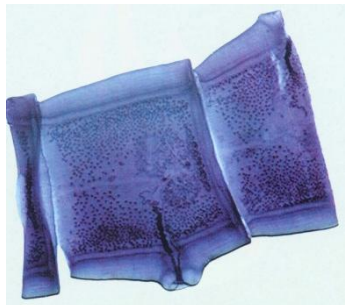


O. felineus

Цистицеркоз бовісний

Cysticercus bovis – міхурець сіро-білого кольору овальної форми, завдовжки 5–15 мм, завширшки 3–8 мм, заповнений рідиною. На внутрішній оболонці цистицерка розміщений протосколекс без гачків. Локалізуються цистицерки в скелетних м'язах, міокарді, язиці, рідше в паренхіматозних органах великої рогатої худоби, буйволів, овець, зебу та головному мозку оленів.

Taenia saginata завдовжки до 4–10 м. Стробіла має до 1000 члеників. Паразитують в тонкому кишечнику людини. Неозброєний сколекс має чотири присоски. Яєчник дволопатекий. Статеві отвори проглотид чергуються непослідовно. Матка зрілого членика має медіанний стовбур, від якого в обидва кінці відходять до 18–32 бокових відгалужень. Зрілі яйця жовто-коричневого кольору, завдовжки 0,03–0,04 мм та завширшки 0,02–0,03 мм. Онкосфера з ембріональними гачками.



Незрілий членик *T. saginata* Статевий горбик незрілого Зрілі членики *T. saginata*

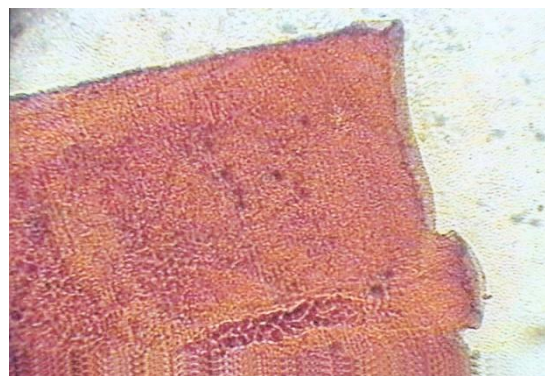
Цистицеркоз целюлозний

Cysticercus cellulosae локалізується в м'язах серця, скелетній мускулатурі, мозку, очах, печінці, легенях свиней, диких кабанів, собак, котів, кролів, зайців, а також очах і головному мозку людини. Це напівпрозорий міхурець округлої або овальної форми завдовжки 6–20 мм, завширшки 5–10 мм. Оболонка його двощарова. На внутрішній оболонці формується протосколекс з чотирма присосками і подвійним рядом гачків, який у вигляді білої плями просвічується через оболонки цистицерка.

Taenia solium завдовжки до 3 м (іноді 6–8 м). Паразитують в тонкому кишечнику людини. Сколекс має чотири присоски та хоботок, озброєний 22–32-ма гачками, розміщеними в два ряди. В стрічці ців'яка налічують близько 900 члеників. Особливістю гермафродитних члеників є наявність трилопатевого яєчника, між пелюстками якого розміщується тільце Меліса. Зрілий членик ців'яка заповнений маткою, яка має 7–12 бокових відгалужень. У ній міститься до 40 тис. яєць округлої форми, діаметром 0,042 мм, вкритих трьома радіально покресленими оболонками. Зародковий сколекс онкосфери має 3 пари гачків.



Сколекс *Taenia solium*



Незрілий членик *T. solium*

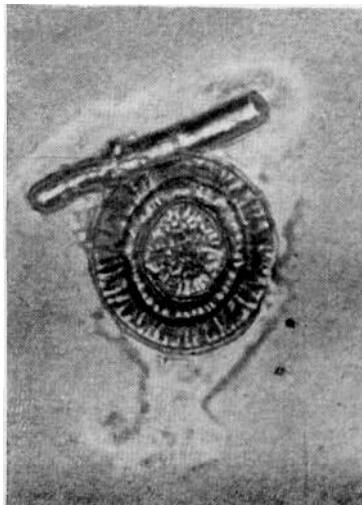
Ехінококоз

Echinococcus granulosus larvae (ларвоциста) локалізується в печінці, легенях, рідше – в нирках та інших паренхіматозних органах жуйних та всеїдних. Це однокомірчастий, непрозорий, двошаровий міхур. Порожнина міхура заповнена рідиною, в якій вільно плавають виводкові капсули та протосколекси з хоботками, озброєними двома рядами гачків (до 40 штук). Розміри гачків першого ряду 0,024–0,034 мм, другого – 0,019–0,026 мм (залежно від штаму паразита).

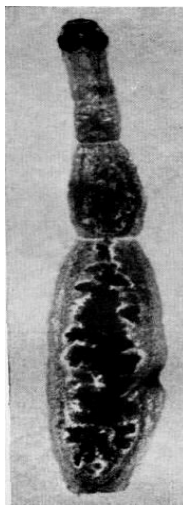
Echinococcus granulosus на статевозрілій стадії розвитку паразитує в тонкому відділі кишечника собак, вовків, рідше лисиць. Тіло цестоди розміром 3–4 мм складається зі сколекса та 3–4-х проглотид. Сколекс за будовою аналогічний протосколексам ларвоцист. Довжина зрілого членика перевищує довжину іншої частини стробіли. Матка мішкоподібної форми з боковими відгалуженнями. Статевий отвір розміщений в задній частині бокового краю членика.

Echinococcus multilocularis larvae – це багатокомірчаста ларвоциста. Локалізується в печінці, рідко в інших органах гризунів (ондатри, польові миші, шурі та ін.). Являє собою гроноподібні конгломерати міхурців сірувато-білого кольору величиною з горошину, які розростаються екзогенно. Міхурці – напівпрозорі, з рідиною та яйцеподібними зародковими протосколексами в середині. На сколексі розміщені присоски та два ряди ембріональних гачків.

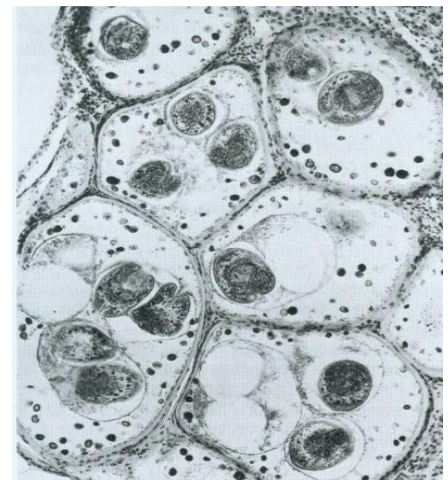
Статевозрілі мультілокулярні ехінококи паразитують в тонкому кишечнику собак, лисиць, псів, вовків. Мають озброєні сколекси та 3–5 члеників завдовжки 1,2–3 мм. Гачки на сколексах розміщуються в 2 ряди (26–30 штук). В гермафродитному членику 17–26 сім'яників. Статевий отвір відкривається в передній частині бокового краю членика. В зрілому членику кулеподібна або грушоподібна матка, розміщена в передній або середній частині членика, рідше – в задній, або заповнює весь членик.



Яйце *Echinococcus granulosus*, виділене з фекалій собаки



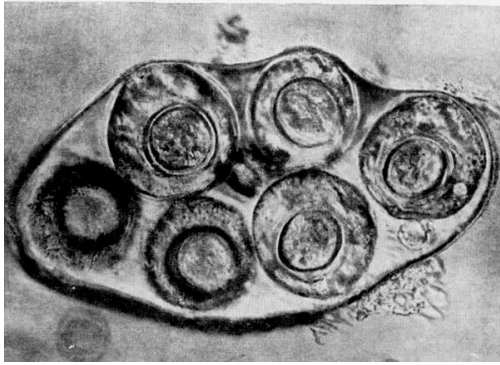
Імаго *E. granulosus*



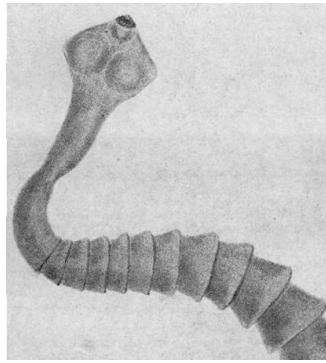
Ларвоциста *Echinococcus multilocularis*

Дипілідіоз

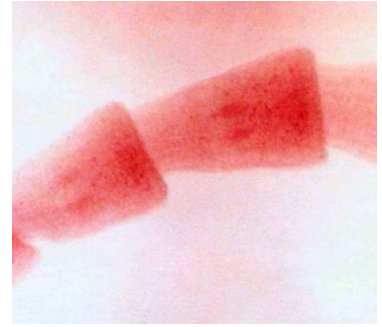
Dipylidium caninum паразитує в тонкому відділі кишечника собак, котів та м'ясоїдних хутрових звірів, інколи людини. Довжина тіла цестоди до 0,5 м. Членики до 3-х мм завширшки. Гермафродитний членик має подвійний статевий апарат. Зрілі членики за формою схожі на зернята огірків, їх матка розпадається на окремі параутеринні органи (коконі), які містять від 4 до 20 яєць з онкосферами. Сколекс має чотири присоски і хоботок із чотирма рядами шилоподібних гачків. Ларвоциста – цистицеркоїд – має розширену передню і витягнуту у вигляді хвостового придатка задню частину.



**Кокон з яйцями
*Dipylidium caninum***



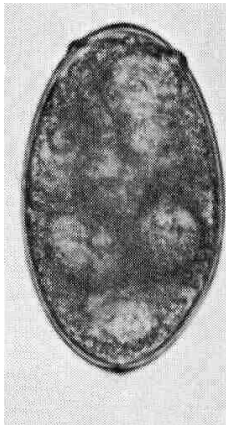
Передній кінець тіла дипілідії



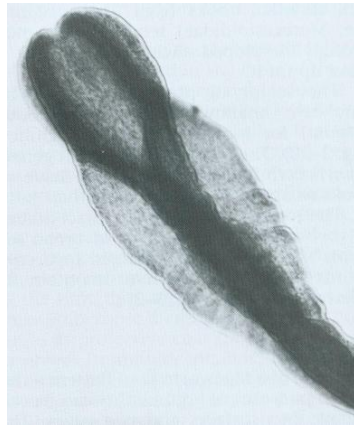
Незрілі членики

Дифілоботріоз

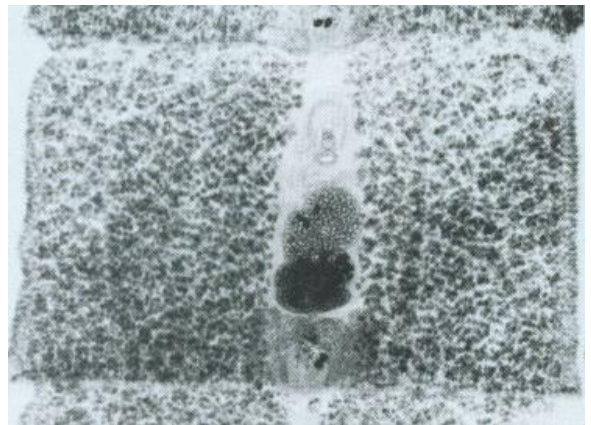
Diphyllobothrium latum паразитує в тонкому відділі кишечника хутрових звірів, собак, котів, а також людини. Цестода має довжину до 10 м і більше. Органами фіксації є дві глибокі присисні щілини (ботрії). Сам сколекс сплющений з латеральних боків, розміром 2–3 мм. Гермафродитні членики мають 700–800 сім'яників, які розміщуються в латеральних полях членика. Дволопатевий яєчник має форму метелика і займає задню частину членика. Матка відкритого типу, розміщена посередині членика, має вигляд пігментованої плями. Яйця овальної форми, сірого кольору, незрілі, з кришечкою на одному полюсі.



Яйце *Diphyllobothrium latum*.



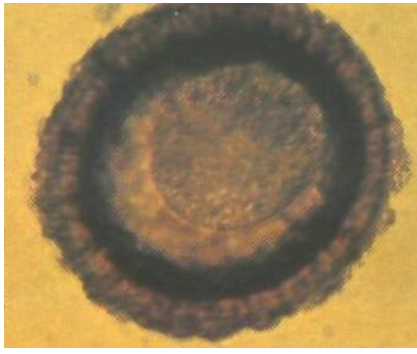
Сколекс *D. latum*



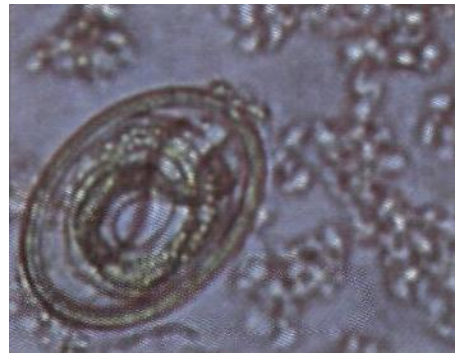
Зрілий членик *D. latum*.

Аскароз свиней

Ascaris suum паразитує у порожній кишці, рідше – в клубовій і дванадцятипалій. Нерідко аскари локалізуються в незвичних місцях – у жовчних протоках печінки, підшлунковій залозі, шлунку. Великі нематоди білувато-рожевого кольору, мають ротовий отвір, оточений трьома губами, циліндричний стравохід (самці завдовжки 15–25 см, самки – 20–35 см). У самців хвостовий кінець загнутий, є дві однакові спікули. Вульва у самки розташована в передній третині тіла. Яйця середнього розміру (0,056–0,087x0,046–0,057мм), овальної форми, коричневого кольору, з товстою горбистою оболонкою, виділяються у доквілля незрілими.



Незріле яйце *Ascaris suum*



Інвazійне яйце аскариса



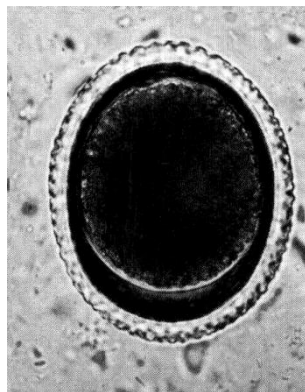
Ротовий отвір *A. suum*, оточений губами



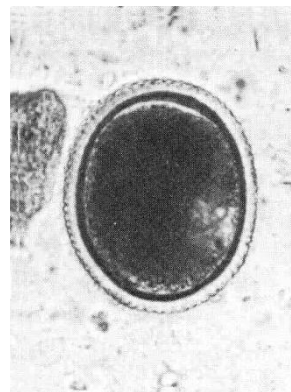
Статевозріла особина *A. suum*

Токсокароз і токсскарроз м'ясоїдних

Toxocara canis і *Toxocara cati* – локалізуються в тонкому відділі кишечника, рідше – в шлунку собак, песців, лисиць та інших м'ясоїдних. Ці нематоди світло-жовтого кольору, на їх головному кінці є три губи та широкі бокові кутикулярні крила. Між стравоходом і кишечником є так званий „шлуночок“, що є характерною ознакою представників родини *Anisakidae*. Самці завдовжки 5–10 см, хвостовий кінець у них закручений. Самки 10–18 см завдовжки. Яйця середнього розміру (0,068–0,085x0,064–0,072 мм), злегка овальної форми, жовтуватого кольору, незрілі, їх зовнішня оболонка комірчаста.



Яйце *Toxocara canis*



Яйце *Toxocara cati*



Статевозрілі особини
T. canis



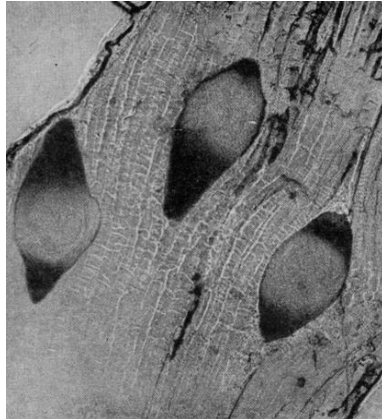
Самець та самка
T. cati

Трихінельоз

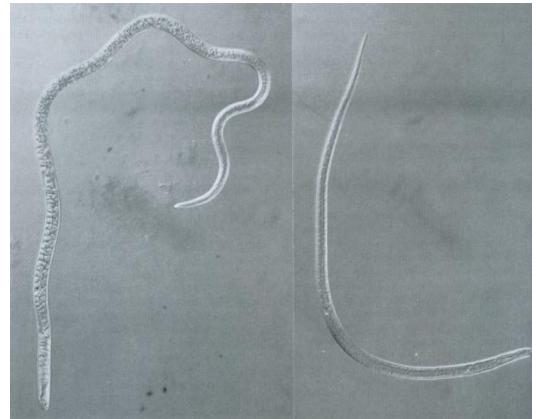
Статевозрілі трихінели *Trichinella spiralis* паразитують у кишечнику, переважно у дванадцятипалій кишці у тварин більш як 100 видів. Це дуже дрібні нематоди: самець завдовжки 1,4–1,6 мм, самки – 3–4 мм. Статевий отвір у самок розташований у передній частині тіла. У самців спікули відсутні. Інвазійні личинки мають довжину 0,65–0,85, ширину 0,03–0,04 мм. Розміщуються вони у м'язових волокнах у вигляді тугої спіралі в три з половиною оберти. Форма згорнутої личинки – витягнутий еліпс.



Личинки трихінел
у м'язах свині



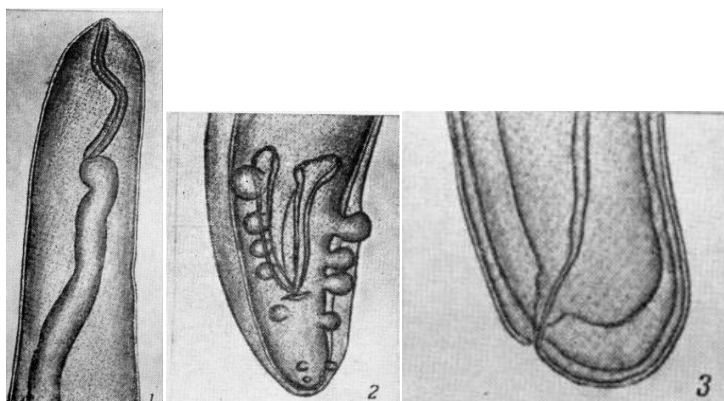
Інкапсульовані личинки
трихінел



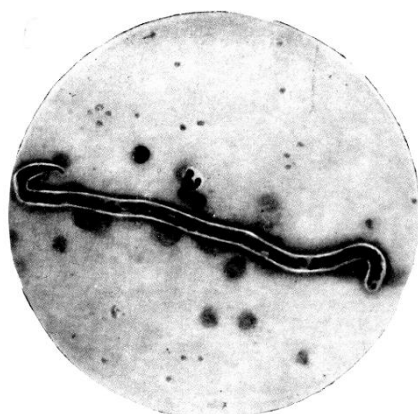
T. spiralis – статевозрілі самка
та самець

Дирофіляріоз

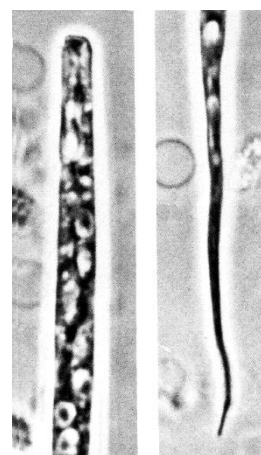
Dirofilaria immitis локалізується в серці, легеневій артерії, інших кровоносних судинах, *D. repens* – у підшкірній клітковині собак, людей. Це тонкі, довгі нематоди (до 18 см). Отвір вульви у самки знаходиться біля головного кінця, хвостовий кінець – тупий.



Dirofilaria immitis: 1 – головний кінець, 2 – хвостовий кінець самця, 3 – хвостовий кінець самки.



Личинка *D. repens*
в крові собаки



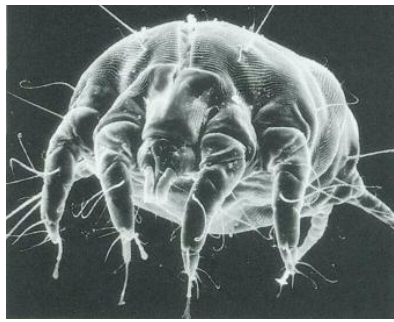
Dirofilaria immitis:
головний та хвостовий
кінці

Нашкірна короста (псороптоз, хоріоптоз, отодектоз)

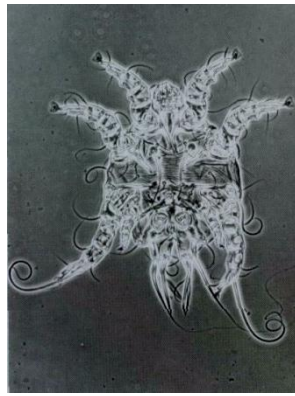
Представники роду *Psoroptes* (*P. ovis*, *P. bovis*, *P. equi*, *P. cuniculi*) (нашкірники) завдовжки 0,5–0,8, завширшки – 0,4 мм. Форма тіла овально-подовжена, колір сіро-жовтий. Хоботок конусоподібний, довгий. Хеліцери рвучого типу. Кінцівки довгі, краще розвинені, ніж у саркоптесів, закінчуються 4-членистими стебельцями і тюльпаноподібними присосками (у самок на першій, другій і четвертій парах, у самців – на першій, другій і третій). На вільних кінцях ніг є по дві довгі щетинки.

Кліщі роду *Chorioptes* (*Chorioptes ovis*, *Ch. bovis*, *Ch. equi*, *Ch. caprae*, *Ch. cuniculi*) (шкіроїди) у морфологічному відношенні займають проміжне місце між свербунами та нашкірниками, розміри їх – 0,3–0,5 мм, тіло – подовжено-овальне. Хоботок має форму конуса, хеліцери гризучого типу. Чотири пари 5-членистих ніг закінчуються короткими нечленистими стебельцями і широкими тюльпаноподібними присосками. Присоски відсутні лише на 3-й парі ніг у самок і вільні кінці їх закінчуються довгими щетинками. Четверта пара ніг погано розвинена.

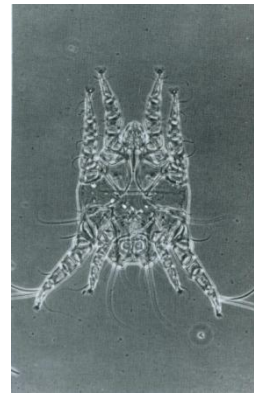
Представники роду *Otodectes* (*Otodectes cynotis*) – збудники вушної корости. Кліщі розміром 0,2–0,5 мм, овальної форми, світло-коричневого кольору, ротові органи гризучого типу. Четверта пара ніг погано розвинена. У самців ноги закінчуються присосками-амбулакрами, які утримуються на коротких несегментованих стебельцях. У самок присоски знаходяться лише на першій і другій парах кінцівок.



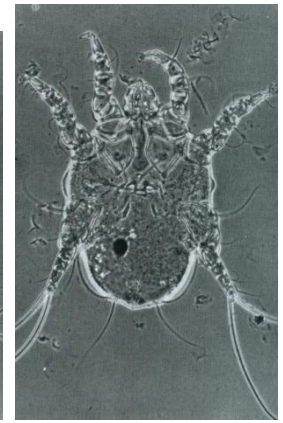
P. ovis



Самець *Ch. ovis*



Самець *O. cynotis*



Самка *O. cynotis*

Зуднева короста (саркоптоз, нотоедроз), кнемідокоптоз

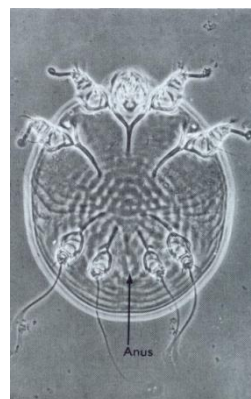
Кліщі роду *Sarcoptes* (*Sarcoptes suis*, *S. equi*, *S. canis*, *S. bovis*, *S. ovis*, *S. cuniculi*, *S. vulpis*) (свербуни) – мають біло-сірого або жовтуватого кольору тіло, розміром 0,2–0,5 мм, округло-кулястої форми. Спереду тіла знаходиться короткий з тонкими хеліцерами гіпостом, пара пальп та підковоподібний хоботок. Ротові органи кліщів гризучого типу. Ноги конусоподібні, короткі, 5-членисті, дві передні пари розвинені краще і спрямовані вперед, дві задні пари коротші від передніх, спрямовані назад. Вільні кінці ніг на довгих нечленистих стебельцях мають тюльпаноподібні присоски (у самок – на першій і другій парах ніг, у самців – на першій, другій і четвертій). Ноги без присосок, закінчуються щетинками.

Представники роду *Notoedres* (*Notoedres cuniculi*) – дрібні, кулястої форми кліщі, розміром 0,15–0,45 мм, дуже схожі на саркоптесів – різниця зокрема в тому, що кінцівки у них коротші, а анальний і статевий отвори (у самок) зміщені на дорсальну поверхню тіла.

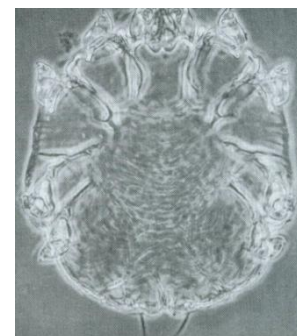
Кліщі роду *Cnemidocoptes* (*Cnemidocoptes mutans*, *C. laevis*) – курячі свербуни, дрібні, 0,2–0,5 мм завдовжки, сірого кольору з жовтуватим відтінком, ротові органи гризучого типу. Самки мають майже кулясту форму, самці подовжено-овальну. Чотири пари ніг короткі, конусоподібні, погано розвинені у самок (особливо задні дві пари). Закінчуються всі кінцівки короткими кігтеподібними відростками. У самців ноги добре розвинені і мають на кінцях стриженькові присоски з щетинками. На задньому кінці тіла самок є дві довгі щетинки.



S. suis



Самка *N. cati*

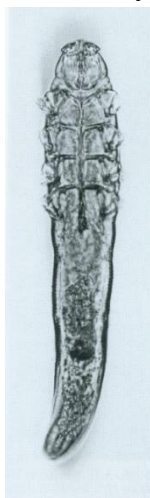


Самка *K. Gallinae*

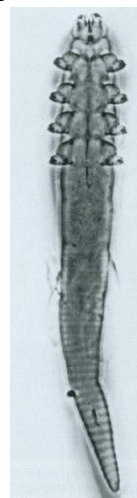
Демодекоз (залозниця)

Представники роду *Demodex* (*Demodex ovis*, *D. equi*, *D. caprae*, *D. hominis*, *D. canis*, *D. phylloides*) – кліщі (жироїди) клиноподібно-червоподібної форми, світло-сірого кольору,

розміром 0,2–0,4 мм. Очі відсутні. У передній частині тіла знаходиться чотири пари 3-членистих ніг, які закінчуються кігтками. Копулятивний орган самця і вульва у самки знаходяться на середній частині тіла, але у самця – дорсально, а у самки – вентрально.



Demodex canis



Demodex cati

Бабезіози

Babesia bigeminum має кільцеподібну, овальну, амебоподібну, частіше грушоподібну форми. Величина грушоподібних форм 1,7–3,5 мкм. Характерна форма паразита – парногрушоподібна, вузькі кінці з'єднані під гострим кутом. Положення їх в еритроцитах центральне.

Babesia bovis частіше грушоподібної форми. Величина паразитів менша радіуса еритроцита (1,5–2,4 мкм). Парні грушоподібні утворення з'єднані вузькими кінцями під тупим кутом. Розташовані по периферії еритроцитів.

Babesia motasi мають овальну, округлу амебоподібну та грушоподібну форми. Паразити розміром 3,8 мкм, більші радіуса еритроцита, знаходяться переважно в центрі червоних кров'яних тілець. Грушоподібні форми з'єднані вузькими кінцями під гострим кутом.

Babesia ovis – менші радіуса еритроцита (2,5 мкм). Грушоподібні форми з'єднані вузькими кінцями під тупим кутом і розташовані по периферії еритроцита.

Babesia caballi за зовнішньою будовою не відрізняються від *Babesia bigeminum*.

Babesia equi паразитують в еритроцитах. Їх форма може бути округлою, кільцеподібною, частіше чотири паразити грушоподібної форми з'єднані вузькими кінцями, що нагадують "мальтійський хрест". За розміром ці бабезії поділяються на великі (дорівнюють радіусу еритроцита) – на початку хвороби, середні (половина радіуса еритроцита) – в середині хвороби, і дрібні (0,25 радіуса еритроцита) – в кінці хвороби або у коней-паразитоносіїв.

Babesia canis знаходяться в еритроцитах, а за сильної інвазії можуть бути в плазмі крові. Форма їх округла, кільцеподібна, частіше грушоподібна величиною 2,2–4,3 мкм. Кількість їх в одному еритроциті 1–2, а може бути 11 і більше. Грушоподібні форми з'єднані під гострим кутом і розташовані в центрі еритроцита.

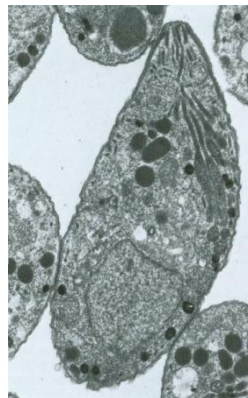
Токсоплазмоз

В організмі котячих токсоплазми *Toxoplasma gondii* здійснюють мерогонію та гаметогонію в епітеліальних клітинах кишечника і виділяються з фекаліями у вигляді

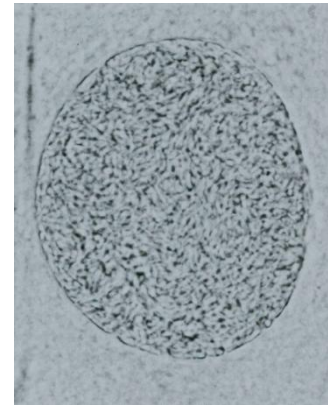
ооцист ізоспороного типу розміром 9–14 мкм. В організмі проміжних живителів токсоплазми представлені у вигляді ендозоїтів (мають форму дольок апельсину величиною 4–7 × 2–4 мкм з одним загостреним кінцем) або розміром 50–70 мкм цистозоїтів.



**Ооцисти *Toxoplasma gondii*,
виділені з фекалій kota**



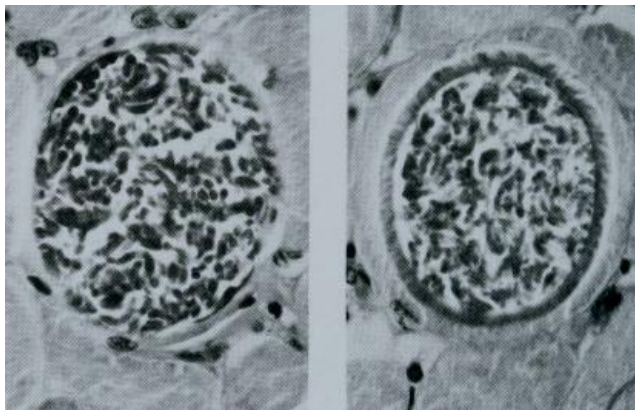
**Ендозоїти
*T. gondii***



**Цистозоїт *T. gondii*
в мозку миші**

Саркоцистоз

Дефінітивні живителі виділяють саркоспоридії у вигляді інвазійної ооцисти ізоспороного типу (містять 2 спороцисти, в кожній із яких по 4 спорозоїти). Оболонка ооцист тонка, а спороцист – щільна, тому за умов розриву оболонки ооцисти, спороцисти можуть вільно (окремо) знаходитись у довкіллі. У проміжних живителів у м'язах локалізуються цисти. Вони мають округлу або округло-овальну форму. Їх розміри – від макроскопічних (20 мм) до мікроскопічних.



Цисти *S. Bovifelis*



Циста *S. Bovicanis*

Питання для самоконтролю

1. Які зоонозні гельмінтози Вам відомі?
2. Охарактеризуйте морфологічні та біологічні особливості трематод.
3. Цестоди: ларвальні та імагінальні форми. Яке значення людини в розвитку епізоотологічного процесу цестодозів.
4. Опишіть морфологічні та біологічні особливості паразитичних нематод.
5. Нематодози, що викликають синдроми мігруючих личинок у тварин та людей. Охарактеризуйте збудників.
6. Які особливості будови та фізіології акариформних кліщів?
7. Опишіть акарозні інвазії, що виникають у людей як постійні та тимчасові.
8. Морфологія та цикл розвитку зоонозних протозоозів.
9. Зоонозні протозоози – шляхи профілактики інвазування людей.
10. Причини значного поширення паразитарних зоонозів у світі.

Список рекомендованої літератури

1. Глобальна паразитологія: Підручник / В. Ф. Галат, А. В. Березовський, Н. М. Сорока, М. П. Прус, В. О. Євстаф'єва, М. В. Галат; за ред. В. Ф. Галата. – К.: ДІА, 2014. – 568 с.+24 с. іл.
2. Дирофіляріоз: навчальний посібник / Л. М. Соловйова, Л. П. Артеменко, А. А. Антіпов, Т. І. Бахур // Біла Церква: ТОВ „Білоцерківдрук”, 2018. – 56 с.
3. Довідник з диференціювання збудників інвазійних хвороб тварин / Пономар С.І., Гончаренко В.П., Соловйова Л.М. ; за ред. С.І. Пономаря. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 327 с.
4. Найпоширеніші інвазійні хвороби свійських тварин в Україні / Ю. Ю. Довгій, О. А. Дубова, Д. В. Фещенко та ін. – Житомир: Полісся, 2012. – 272 с.
5. Паразитарні та інфекційні хвороби м'ясоїдних тварин: навчальний посібник / Ю. Ю. Довгій, М. Л. Радзиховський, О. А. Дубова та ін.; за ред. Ю. Ю. Довгія. – Вид. 2-е, переробл. і допов. – Житомир: Полісся, 2016. – 320 с.
6. Паразитарні хвороби м'ясоїдних тварин : навч. посіб. / Н. М. Сорока, Ю. Ю. Довгій, О. А. Дубова та ін. – Житомир : Полісся, 2014. – 216 с.
7. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин. Підручник для вищих навчальних закладів III – IV рівнів акредитації / Галат В. Ф., Березовський А. В., Сорока Н. М., Прус М. П. // К.: Урожай. – 2009. – 460 с.
8. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин. Практикум: Навч. посібник/ В.Ф. Галат, А.В. Березовський, М.П. Прус, Н.М. Сорока. — К.: Вища освіта, 2004. — 238 с.: іл.
9. 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.
10. Протозойні хвороби м'ясоїдних тварин / О. А. Дубова, Д. В. Фещенко, Т. І. Бахур та ін.; за ред. О. А. Дубової. – Біла Церква, 2019. – 254 с.
11. Токсокароз собак і котів: навчальний посібник/ Т.І. Бахур, А.А. Антіпов, В.П. Гончаренко, Л.М. Соловйова. – Біла Церква, 2018. – 54 с.