

Л. В. БУСЛЕНКО

В. В. ІВАНЦІВ

**ВИГОТОВЛЕННЯ НАОЧНОГО ПРИЛАДДЯ
І НАУКОВИХ КОЛЕКЦІЙ
БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН**

Навчальний посібник

Луцьк
«Надстир'я»
2025

Рецензенти:

Федорчук Оксана Юріївна, кандидат біологічних наук

Волгін Сергій Олександрович, доктор біологічних наук, професор

У посібнику описуються прилади і матеріали, які необхідні для збирання, утримання, фіксування та виготовлення тотальних мікропрепаратів, вологих препаратів, колекцій безхребетних тварин. Тут подані методичні вказівки до використання обладнання при проведенні збирання безхребетних тварин у різних біоценозах та вказується на диференційований підхід до фіксування і консервування тварин різних таксономічних одиниць розчинами і сумішами. Описуються найважливіші барвники і методики їх використання при виготовленні мікропрепаратів. Розглядається техніка розправлення безхребетних тварин, різні підходи до формування колекцій та їх збереження.

*Затверджено до друку науково методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
протокол №10 від 18 червня 2025 р.*

ВІД АВТОРА

Посібник являє собою систематизовані відомості літературних матеріалів з виготовлення тотальних зоологічних мікропрепаратів та колекцій безхребетних тварин.

Структура посібника дає можливість швидко отримати необхідну інформацію з методів виявлення, збирання, розведення, зберігання безхребетних тварин різних таксономічних груп, виготовлення тотальних мікропрепаратів та колекцій.

Автори ставлять завдання допомогти студентам та учням в їхній самостійній роботі (звичайно, під керівництвом викладача) у виконанні завдань навчально-польової практики із зоології безхребетних, спецпрактикуму та написанні курсових робіт при виготовленні колекційних та навчальних препаратів.

Посібник розрахований насамперед на студентів біологічних факультетів університетів та природничих і природничо-географічних факультетів педагогічних інститутів та університетів. Він написаний відповідно до програм із зоології безхребетних тварин Міністерства освіти і науки України. Ним можуть користуватися вчителі біології середніх шкіл, зоологи, гідробіологи, паразитологи, працівники природничих відділень краєзнавчих музеїв.

ВСТУП

Використання колекційного матеріалу багатогранне. Кожна колекція неповторна у своїй властивості. В силу розвитку науки з одних і тих же колекційних матеріалів можна отримувати все нову і нову інформацію. Колекційні матеріали постійно дають можливість перевірити правильність попередньо зроблених висновків. Тому колекційний матеріал є первинним документом, автентичним і його принципово не може бути замінено будь-яким іншим вторинним, похідним видом документації: письмовим, рисунком, фотографією.

На відміну від експериментальних лабораторій, колекційний фонд неможливо створити відразу чи навіть протягом 5-10 років. Для цього необхідна тривала систематична праця, терпіння і орієнтація на широку і далеку перспективу. Колекційні зоологічні фонди мають перевагу над будь-яким лабораторним обладнанням тому, що вони практично морально не старіють і продовжують служити науці більш тривалий час.

Україна не тільки багата видовим складом безхребетних тварин, а й цінним колекційним фондом, що предметно відображає різноманітність її тваринного світу. Проте цей фонд далеко не достатній як за кількістю, так і за якістю для тих потреб, які вимагає сучасна наука. Колекційна справа гостро потребує дальшого розвитку та приділення їй значно більшої уваги. Виготовлені тотальні зоологічні мікропрепарати та колекції повинні відповідати певним науковим вимогам. Кожен препарат, колекційний екземпляр повинен бути повноцінним документом, тобто правильно методично опрацьованим та оформленим, щоб його можна було повсякчасно використовувати для дослідження морфології, анатомії, екології, різних форм мінливості, встановлення поширення (ареалу) відповідного виду та ін. Лише на основі колекційного матеріалу можна дати повні і надійні відомості про змін фауни географічних областей за певний відрізок часу. Колекційні фонди є вихідним матеріалом для багатьох на-

ступних досліджень.

Зазначимо, що збір колекційного матеріалу зараз проводиться в широких масштабах по всій країні. Цим займаються чисельні комплексні експедиції – зоологічні, географічні, ґрунтознавчі, меліоративні. Колекційний матеріал збирають тисячі студентів-практикантів, викладачі різних вузів, працівники заповідників і краєзнавчих музеїв, аматори.

Зібраний матеріал використовується не скрізь однаково. Багато його втрачається через невміле виготовлення препаратів, а тому особлива увага повинна надаватись правилам збору такого матеріалу, виготовленню колекцій. Проведення масових зборів безхребетних тварин у значній мірі призводить до виснаження природного фонду. Лише певна його частина правильно зібрана, оформлена і доступна для наукового використання. На жаль, часто збір колекційного матеріалу обмежується вузькими тематичними рамками, або, в кращому випадку, вузівськими інтересами.

Необхідно цілеспрямовано проводити в життя ідею, що кожен екземпляр колекційного фонду є загальнонародним, загальнонауковим надбанням. Таку принципову орієнтацію і кінцеву мету потрібно мати на увазі на всіх етапах роботи при збиранні колекційного матеріалу.

РОЗДІЛ І. ОБЛАДНАННЯ ПОЛЬОВОГО ПРАКТИКУМУ ТА ОПРАЦЮВАННЯ МАТЕРІАЛУ

1.1. Обладнання для збирання безхребетних тварин

Проведення навчально-польової практики вимагає застосовування різноманітного обладнання та матеріалів, у тому числі і чимало досить складних приладів. Нерідко недостатня увага до матеріального забезпечення приводить до того, що в процесі проведення навчально-польової практики доводиться відмовлятися від тих чи інших робіт через брак відповідного обладнання та матеріалів. Для уникнення таких випадків необхідно все продумати заздалегідь. Наведемо перелік необхідного обладнання для навчально-польової практики.

Екскурсійна сумка. Вона потрібна під час проведення наукових екскурсій, оскільки в неї складають переважну більшість необхідного приладдя для збирання безхребетних тварин. Екскурсійна сумка повинна не промокати, а тому її шиють із шкіри, брезенту, рідше з дерматину, тканини, що має тонкий шар гуми. Розмір її довільний, проте оптимальними можна вважати 30 x 30 x 12 см. Всередині вона поділена перегородками. Відокремлено повинна знаходитись кишеня для пляшечки із заморювальною рідиною та патронташ для пробірок. Зверху сумка щільно закривається відкидним клапаном за допомогою застібок. Необхідно мати пристібні паски, щоб її можна було нести за плечима.

Рюкзак. Дуже зручний для екскурсійних маршрутів. Бажано придбати великого за розмірами і з багатьма кишенями. Дуже зручний для перенесення проб, продуктів, змінного одягу.

Ніж. Часто під час екскурсій доводиться зрізати зразки пошкоджень, розрізати стебла. Вважаємо, що найкраще використовувати складані ножі. Ентомологи надають перевагу зігнутому складаному ножеві, яким користуються у своїй роботі садівники.

Складані рамки (рис. 1). Вони застосовуються для обліку безребетних тварин на поверхні ґрунту або при проведенні ґрунтових розкопок, де часто необхідно точно позначити ділянку певного розміру. Завдяки їм окреслюють площу майбутньої розкопки. Складані рамки виготовляють з дроту діаметром 4-6 мм, або дерев'яних брусків з перерізом 2 х 2 см. В польових умовах найчастіше проводять ґрунтові розкопки площею 0,25 см², а тому кожна з сторін рамки становить 50 см.

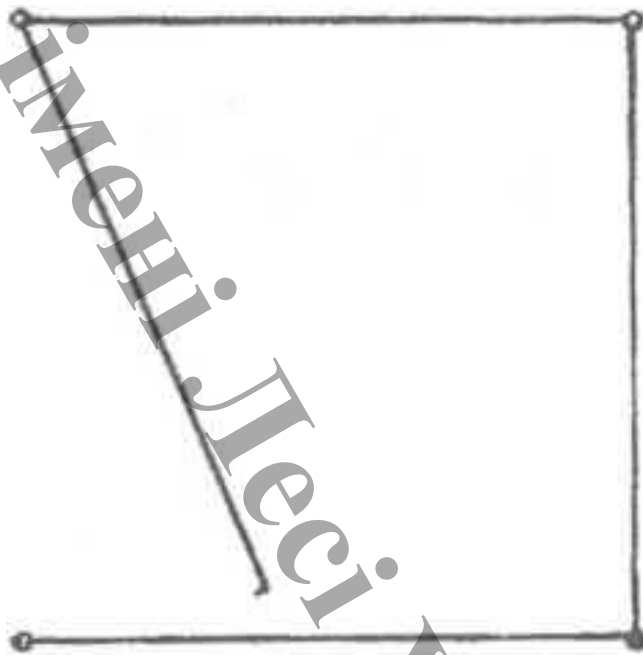


Рис. 1. Складана рамка

Лопатки. Для проведення ґрунтових розкопок ґрунту бажано використовувати малі саперні лопатки. Вони зручні в роботі і їх легко носити з собою. Для лопатки можна пошити чохол з ремінцями і носити її, перекинувши через плече або припасувати до поясного ремня. При дослідженні підстилки можна користуватися лопаткою-совком та грабелями (рис. 2). Останні використовують при розгрібанні підстилки. Ці обладнання можна придбати в магазинах для садівників в-городників або виготовити самому .

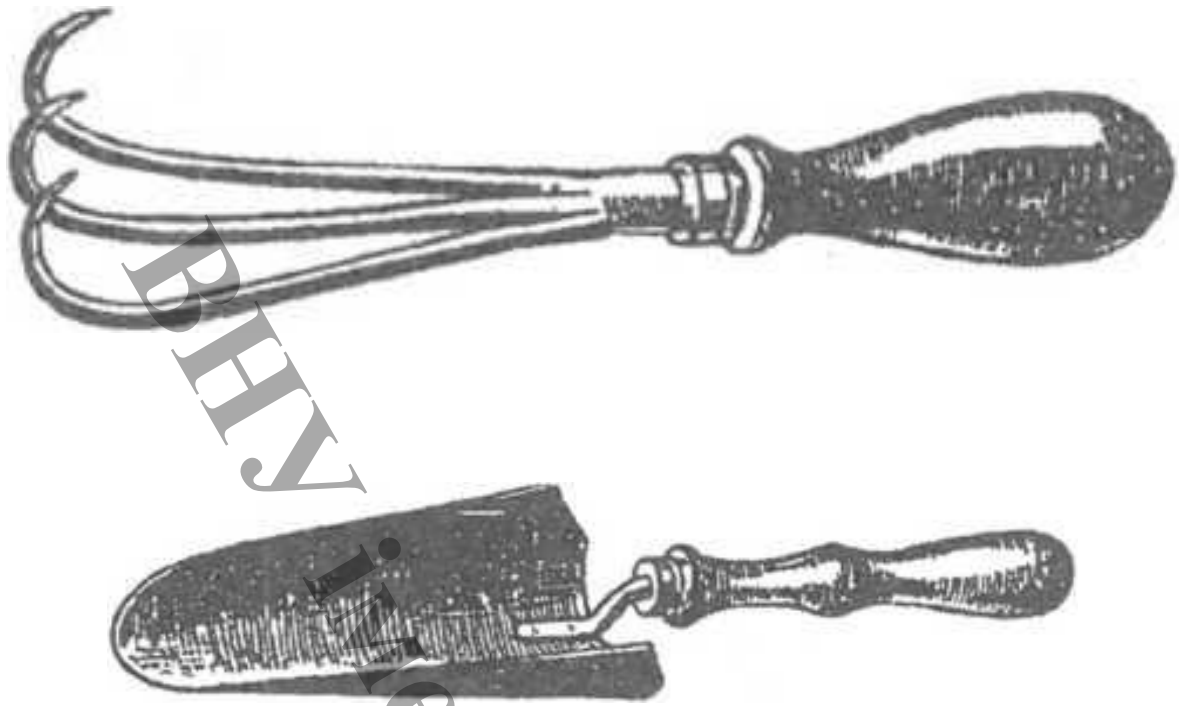


Рис. 2. Грабельки (зверху) та лопатка-совок (внизу) для розгрібання підстилки та верхнього шару ґрунту

Сачки (рис. 3). Найбільш поширеним способом збирання комах та інших безхребетних є виловлювання їх сачком. Сачки використовують для збирання представників наземної та водної фауни. Сачок складається з трьох частин: обруч, мішок та держак. Поширені різні конструкції сачків. Їх можна поділити на два основних типи: а) сачки розбірні, в яких обруч знімається; б) сачки нерозбірні, що не знімаються з держака. Розбірні сачки (рис. 4) мають складані обручі. Вони зручні в дорозі, але їх важче виготовляти самому. Більш просто виготовити нерозбірний сачок. Звичайні обручі роблять круглими з дроту нержавіючої сталі. Для збирання водних комах і взагалі бентосних безхребетних застосовують напівкруглі та трикутні обручі. В залежності від призначення сачка діаметр дроту обруча річний. Так, для ентомологічних сачків, якими відновлюють наземних комах, діаметр дроту повинен становити близько 4-5 мм. При виловлюванні комах на льоту, мішки виготовляють з легкої тканини, яка добре пропускає повітря. Найкращі мішки з млинового газу. Можна

використовувати канву-конгрес. Марля для таких сачків не придатна, оскільки має малу міцність і швидко втрачає цілісність. При збиранні комах методом «косіння», діаметр дроту обручів може сягати до 6-7 мм, а мішок виготовляють із бязі або іншої щільної тканини. Для водяних сачків застосовують дріт ще більшого діаметру, а мішок виготовляють з міцної синтетичної тканини.

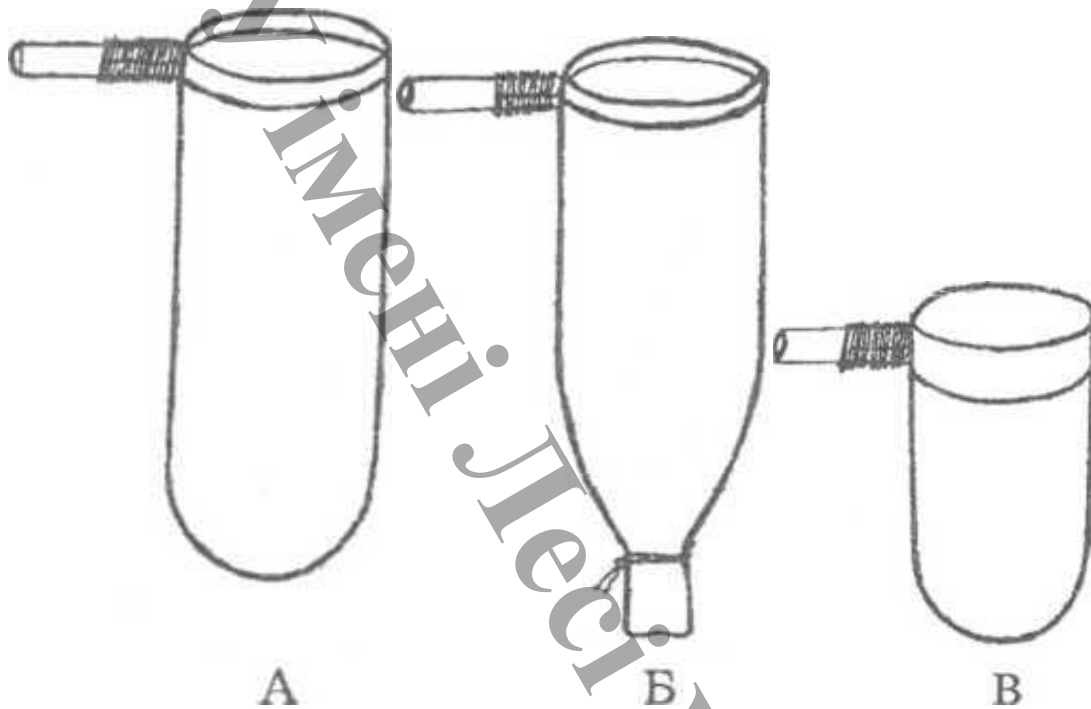


Рис. 3. Сачки:

а) ентомологічний, б) ентомологічний для «косіння», в) водяний

Важливо знати діаметр обруча при обліковому збиранні комах. Стандартним діаметром сачка для косіння вважається 30 см.

Необхідно зауважити, що у випадку коли відсутній дріт із нержавіючої сталі, обруч можна виготовляти із звичайної. Після його виготовлення дріт залуджують оловом або його сплавом, рідше оцинковують. Держак роблять з легкого і міцного дерева, завдовжки 1-1.5 м, 30-40 мм в діаметрі. Велике значення в конструкції сачка має спосіб прикріплення обруча до держака (рис. 5). Найбільш поширеним кріпленням обруча до

держака є наявність вільних лапок неоднакової довжини. Їх кінці повинні бути загнуті до середини під прямим кутом. Потім на держаку позначають місце кріплення обруча. Роблять поздовжні жолобки і засвердлюють заглибини для загнутих кінців дроту. Потім лапки обмотують просмоленою мотузкою, а ще краще м'яким дротом діаметром 1-1,5 мм. Замість просмоленої мотузки і дроту іноді використовуються тонкостінні металічні трубки довжиною 30-40 мм, які насаджуються на загнуті кінці обруча.

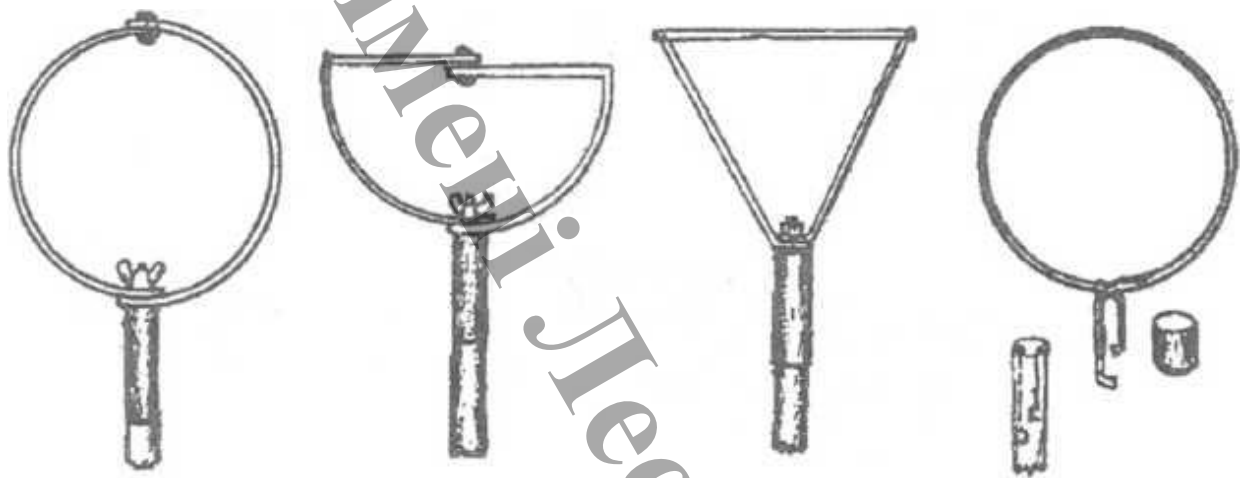


Рис. 4. Розбірні сачки для виловлювання водяних безхребетних тварин

Складаний обруч можна прикріплювати до держака за допомогою спеціальної металевої коробочки з затискним гвинтом (рис. 5). 10 очі10к-сіб прикріплення обруча до держака найбільш поширений серед ентомологів України.

При виготовленні мішка потрібно стежити за тим, аби його форма не була гострокутною, оскільки в таких сачках комахи пошкоджуються. Мішки повинні мати плавно заокруглене дно, а їхні бічні стінки бути паралельними між собою (рис. 6). Вони зберігають гарну форму, коли їх розкroїти за викрійкою, як показано на малюнку (рис. 7). Діаметр мішка в частині, якою він кріпиться до обруча, повинен бути на 3-4 см більший

за діаметр обруча, а довжина – в 2,0-2,5 рази більша за діаметр.

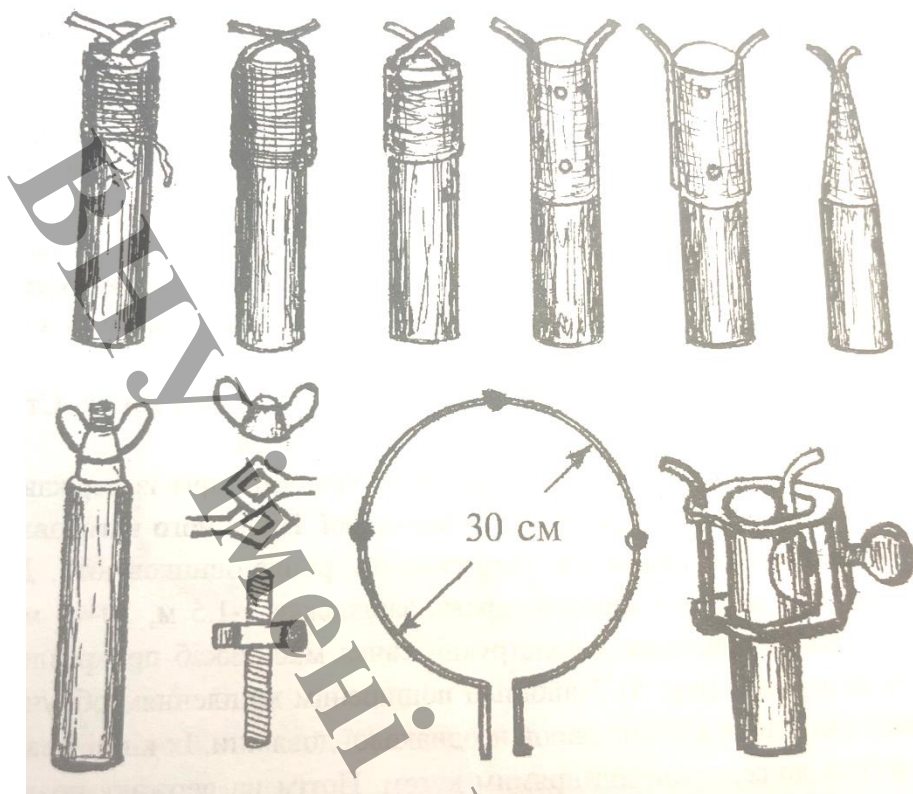
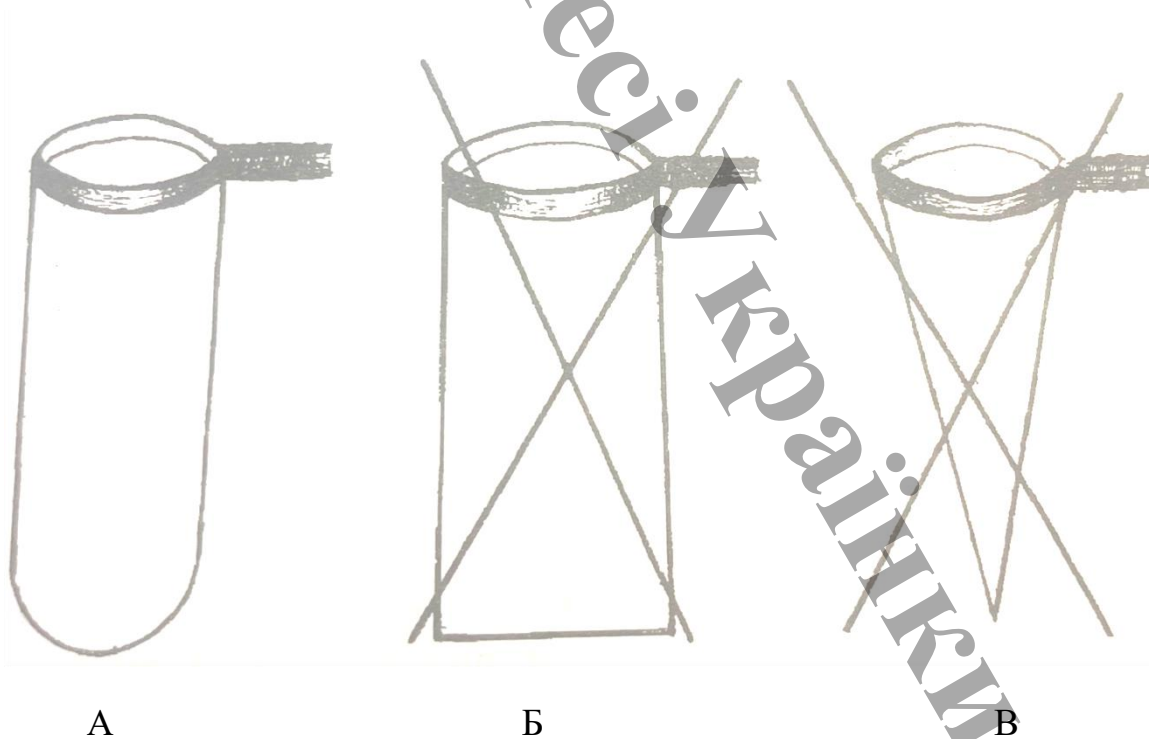


Рис. 5. Способи пркріплення обруча до держака



А

Б

В

Рис. 6. Ентомологічні сачки: а – правильна форма мішка;
б, в – неправильна форма мішка

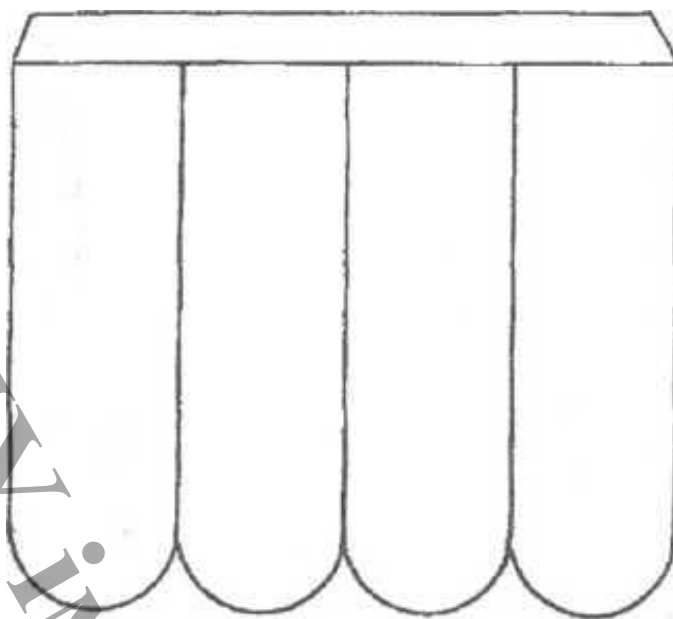


Рис. 7. Викройка для ентомологічного сачка в розгорненому вигляді

Для виловлювання дрібних водяних тварин використовують малий водяний сачок та планктонну сітку. Такий сачок діаметром 15-20 см і 25-30 см завдовжки виготовляють з тонкої еластичної тканини, або млинового газу. Довжина держака не повинна перевищувати 1,5 м.

Планктонна сітка (рис. 8) має вигляд конусоподібного мішка, що виготовляється з млинового газу або шовку. Вона прикріплюється до обруча з товстого дроту, від якого відходять три мотузки, їх найчастіше виготовляють із синтетичних волокон (капрону, нейлону). Кінці зав'язують вузлом над вхідним отвором сітки. До вузла прив'язують мотузку, за допомогою якої закидають і витягують сітку. Знизу конусоподібного мішка прикріплена склянка з краником, в якій залишаються тварини після профільтрування води. За допомогою крана воду з тваринами зливають у хімічну склянку.

Скребачка (рис. 9). Вона використовується для виловлювання донної фауни. Виготовляють її у формі параболи з металевого прута довжиною 50-54 см, діаметром 9-11 мм. Віддаль між її гілками повинна дорівнювати 20-22 см. До вершини параболи електрозварювальним спо-

собом прикріплюють трубку довжиною 10 см, діаметром 2,5 см для прикріплення держака, а до гілок – стальну пластину шириною до 3 см під кутом 45°. Передній край пластини загострюють, а на протилежному свердлять отвори діаметром 3,0 мм, щоб прикріпити мішок з тканини (так само як у водяних сачків). Пластина виконує функцію ножа, нею зручно знімати тварин, що своїми щупальцями чи клейкістю прикріплюються до дерев'яних підводних предметів, палів, каміння тощо.



Рис. 8. Планктонна сітка

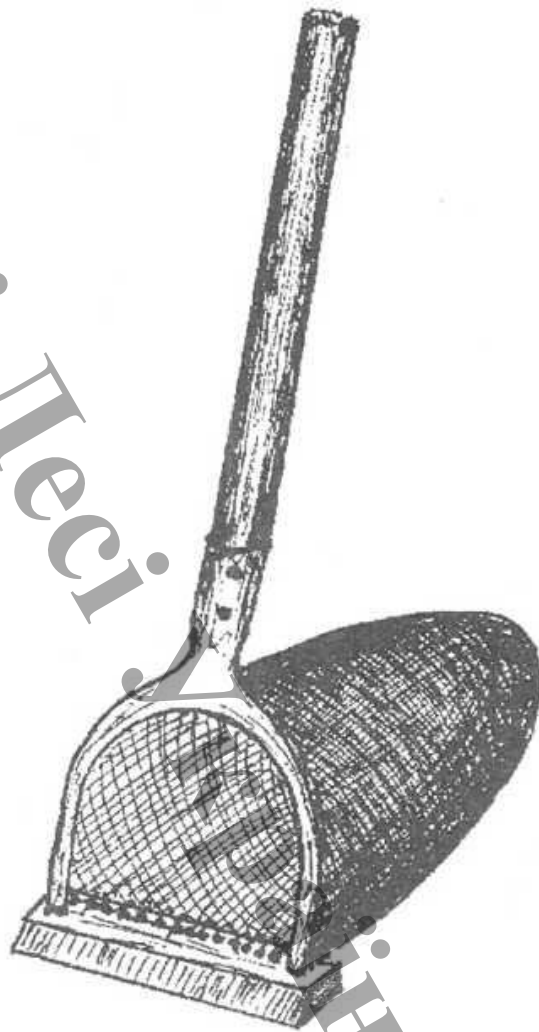


Рис. 9. Скребачка

Драги. Мають різну форму. Найчастіше у вузах використовують драгу, обруч якої є рівностороннім трикутником. Передній край

обруча-пластини загострений, із допомогою якого вона вгрузає в дно. Таким чином верхній шар мулу, рослини та тварини потрапляють у сітку⁷. Такі драги легкі та зручні в роботі.

Трал С і г с б і (рис. 10). Найчастіше його використовують при ознайомленні з видовим складом відкритих акваторій внутрішніх водойм, зокрема для відлову тварин, що сидять на дні або повзають по ньому. Його рама виготовляється з рівнобічного кутника (32 х 32, 36 х 36, 40 х 40 мм).

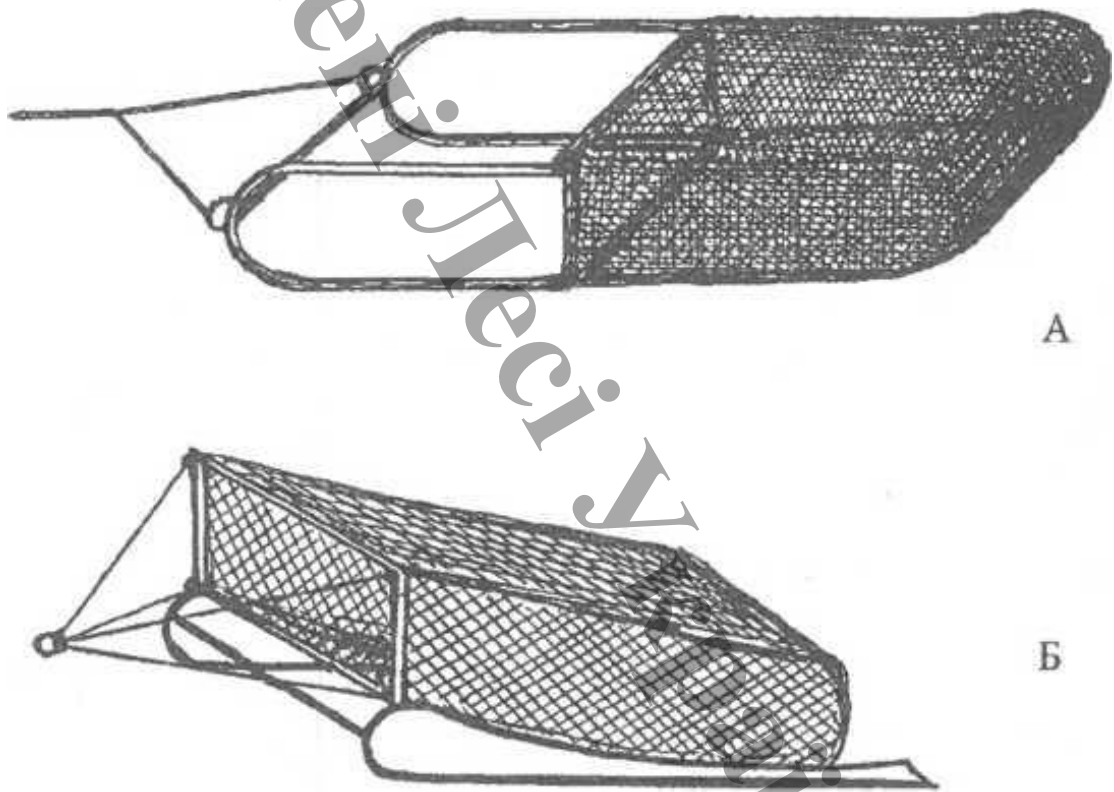


Рис. 10. Трали: а – Сігсбі; б – полозчатий

Ентомологічні сита необхідні при дослідженні безхребетних тварин підстилки та верхнього шару ґрунту. Для виловлювання комах з

підстилки в лісах, чагарниках, садах та різних лісонасадженнях використовують сито із мішком. Цей прилад складається з двох металевих обручів, сита та мішка. Обручі виготовляються з плоского товстого заліза. До верхнього обруча прикріплюють дві ручки, а на нижній натягують металеву сітку. Обручі повинні мати отвори діаметром до 3 мм. Обидва вшиваються у мішок: обруч з ручками – у верхній край, а обруч з сіткою (довжина квадрата – 2,5-3 мм) – посередині. Знизу мішок залишається не зашитим, але має шнурок для зав'язування. Тканина для нього повинна бути густа. Сітку найкраще використовувати латунну або оцинковану. Бажано обручі теж залудити. До кожного ентомологічного сита необхідно мати декілька мішечків з щільної тканини, розмір яких може бути 150 x 100 мм.

Насипаний на сито ґрунт струшують. Дрібні частини ґрунту та тварини падають до зав'язаної частини мішка, а більші частинки і тварини залишаються на ситі. Комах виловлюють. Дрібних тварин разом з дрібними часточками проби витрушують у малі мішечки. В середину їх поміщають етикетку. Розбирання проб проводять в лабораторії чи кабінеті. Зауважимо, що проби лишати на довгий час не розібраними не можна. Дрібні комахи в них швидко гинуть, псуються і їх важко стає відшукати в пробі. Коли з якихось причин не можна буде розібрати проби протягом 2-3 діб, їх необхідно пересипати в банки, додати потерті і злегка зволожити, щоб не пересихали. Обов'язково банку зверху зав'язують марлею

В останні роки промисловість країни випускає набір ґрунтових сит, кожне з яких має певний діаметр або форму отвору. Найчастіше їх використовують при дослідженні ґрунтових тварин та структури ґрунту.

Металеве, волосяне сита діаметром до 30 см з розміром сторони квадрата сітки 1 мм використовують для виловлювання дрібних тварин, що живуть на дні водойми та в мулі.

Обладнання для промивання ґрунту. Загалом, сконструйовано багато таких приладів. Заслужують на увагу прилади

Морріса (рис. 12) та Т. Г. Григор'євої (рис. 13). Принцип будови цього обладнання простий. Розміщені горизонтально сита мають ширину квадрата 3.5, 1.5 і 0.5 мм. Промивним струменем води частини ґрунту та різні включення (і тварини) розподіляються на ситах відповідно до їхніх розмірів, а дрібні тварини вимиваються.

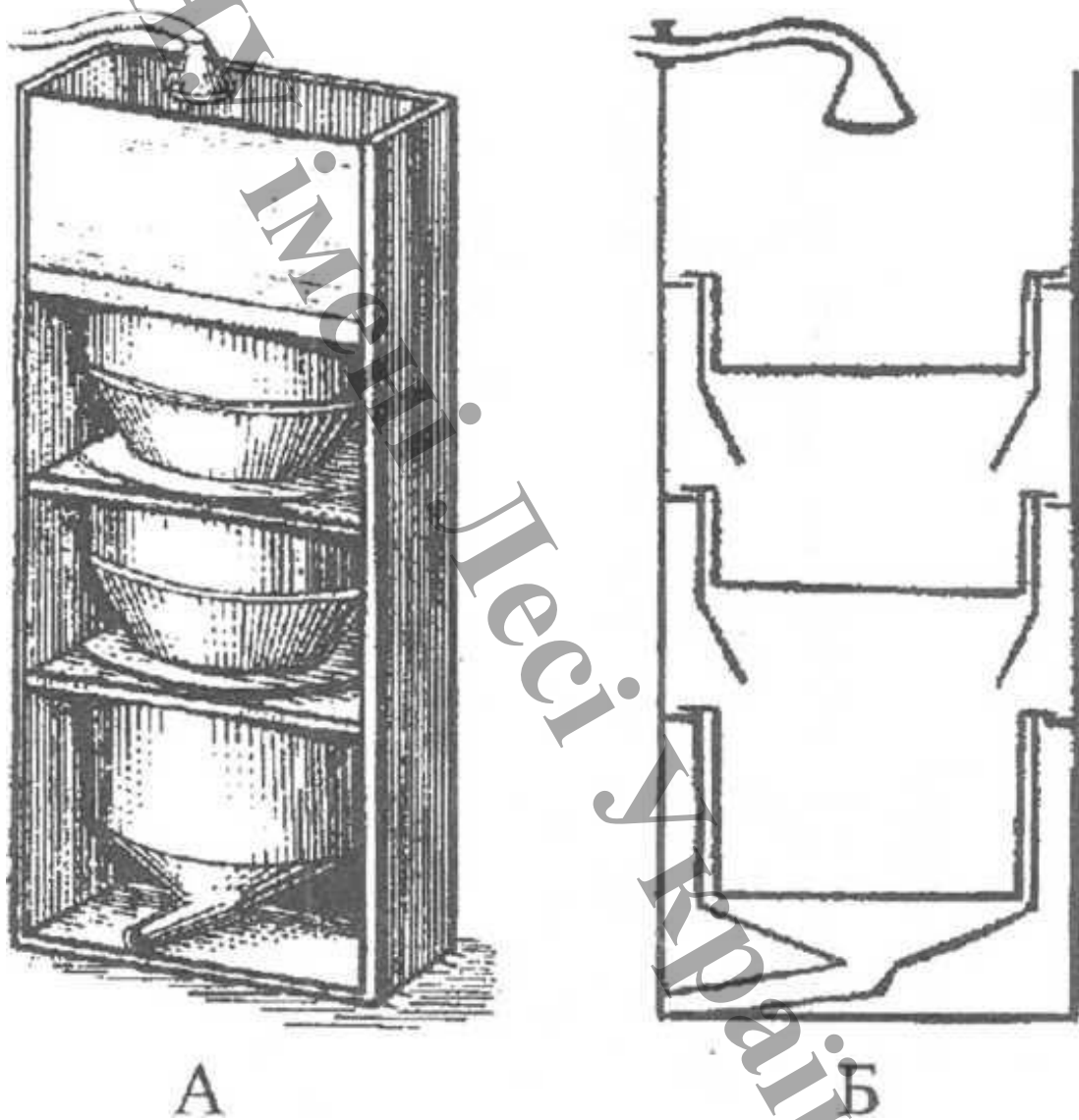


Рис. 12. Прилад Морріса: а – загальний вигляд; б – схема

Поширеним способом добування з ґрунту тварин є флотація. Для цього використовують 12% розчин кухонної солі або сульфату магнію (120 г

солі розчиняють в 880 мл. води). Пробу ґрунту або її частину поміщають у відро чи іншу посудину з розчином кухонної солі чи сульфату магнію і добре перемішують. Іноді для цього використовують електромеханічні мішалки. На поверхню розчину спливають різні легкі предмети, безхребетні тварини, утворюється піна. Все це збирають в невеликі ємкості (емальовані ванночки, кристалізатори, тощо). Піні дають можливість осісти і за допомогою оптичних приладів вибирають тварин. Ефективність методу вибирання з проб дуже висока. Його застосування дає можливість добути з ґрунту найдрібніших тварин, які при ручному розбиранні проби ж правило залишаються не поміченими.

Екскурсійне відерце та скляні банки з шнурочками місткістю до 2 літрів використовують для перенесення водяних безхребетних тварин.

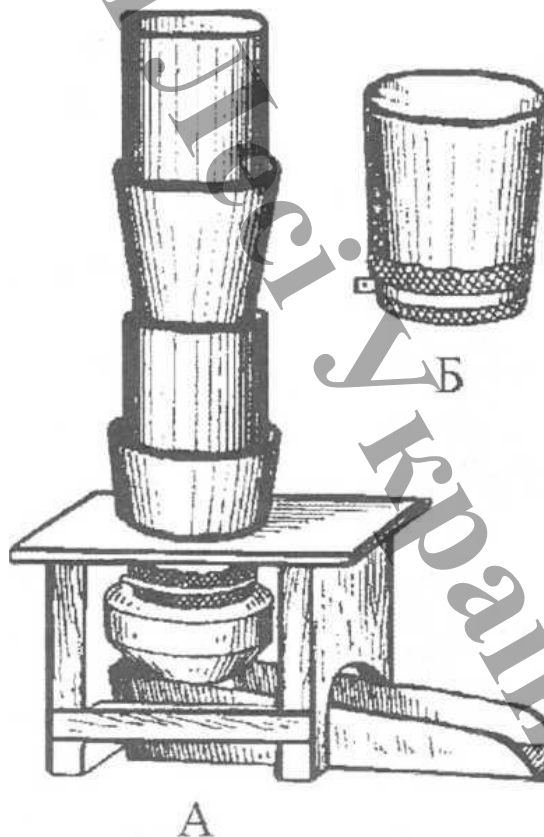


Рис. 13. Прилад Т.Г. Григор'євої для промивання ґрунтових проб:

а – загальний вигляд; б – відро з сіткою

Морилки (рис. 14). Зібраних комах заморюють в спеціальних скляних банках. Вони бувають різної форми і розмірів. Їх можна виготовити

із скляної банки, широкої плоскодонної пробірки чи з спеціально виготовлених склянок. В останні десятиріччя широко використовуються для розфасування хімічних реактивів пластмасові банки. Їх можна використовувати для виготовлення морилок. Вони мають перевагу над скляними, а саме – легкі, не б'ються, герметично закриваються корком. Отвір морилки закривають дерев'яним або пластмасовим корком. До нижньої поверхні корка ентомологічними голками прикріплюють ватно-марлевий тампон, який перед заморожуванням комах змочують оцтово-етиловим ефіром (етилацетат). Лише в крайньому випадку для заморожування комах можна використати медичний ефір або хлороформ. Часто замість ватно-марлевого тампона вмонтовують в корок малі скляні пробірки наповнені ватою, яку заправляють оцтово-етиловим ефіром. Така конструкція дає можливість тривалий час утримувати в морилці високу концентрацію парів оцтово-етилового ефіру. Традиційно на дно морилки кладуть вату, а зверху – фільтрувальний папір, складений у кілька шарів. Класти на дно вату та папір не обов'язково. Краще стелити смужки фільтрувального паперу, складені гармошкою. Вони обмежують пересування комах у морилці, а заморожені тварини менше пошкоджують кінцівки та крила. Морилку найкраще носити в чохлі, який прикріплюють до пояса. З такого чохла її можна легко вийняти і зручно вкласти на місце.



Рис. 14. Морилки

Рідини для заморожування тварин. Найбільш поширеним засобом для заморожування комах можна вважати ефір, який використо-

вують у хірургії. Його можна замінити хлороформом, диетиловим ефіром. Рідко використовують високооктановий бензин.

Всмоктувач (ексгаустер) (рис. 15). Для виловлювання дрібних і ніжних комах, що ховаються в щілинах кори дерев, будівлях застосовують всмоктувач. Він являє собою широку скляну, пластмасову трубку діаметром 10-30 мм, закриту з двох боків корками з отворами. У них вставлені тонкі пластмасові, металеві (рідше скляні) трубки діаметром 4-8 мм. На одну з них натяіують гумову трубку з мундштуком довжиною 350-450 мм. Другий кінець цієї трубки, що входить у середину приладу зтягується густою сіткою, яка не дає можливості комахам потрапити до рота збирача. Внутрішній кінець другої трубки, залишається вільним. На нього натягнута гумова трубка довжиною до 650 мм. Його наближають до комах, яку необхідно зловити, а гумову трубку з мундштуком беруть в рот і різко ривком втягують в себе повітря. Комаха, захоплена струменем цього повітря, потрапляє в середину всмоктувача. З приладу комах переносять в морилку для заморювання.

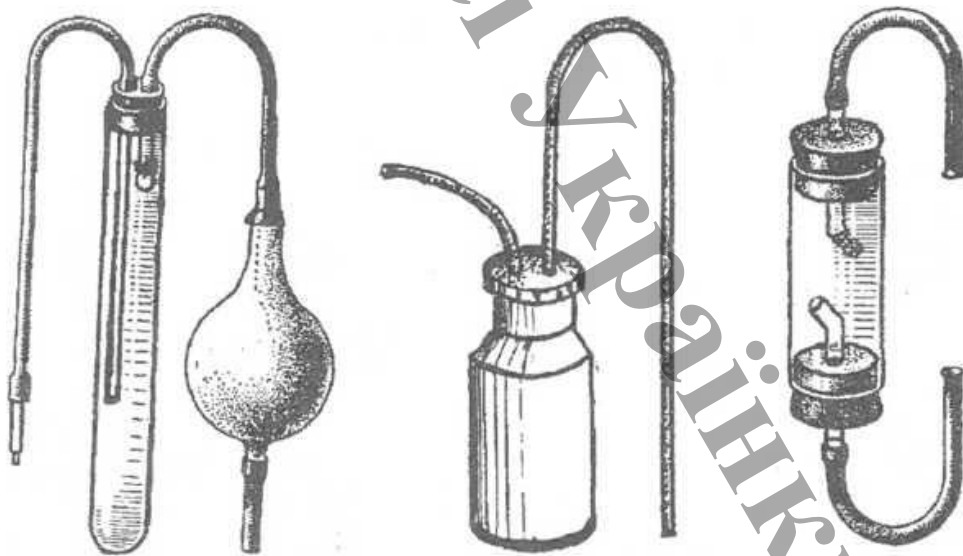


Рис. 15. Всмоктувачі (ексгаустери)

Конвертики (паперові пакетики). Відловлених денних метеликів та бабок зручно зберігати у паперових конвертинах. Перед ви-

ходом на екскурсію їх заготовляють різних розмірів. При виготовленні смужку паперу згинають з одного кінця під кутом 45° , як показано пунктиром на рис. 16.

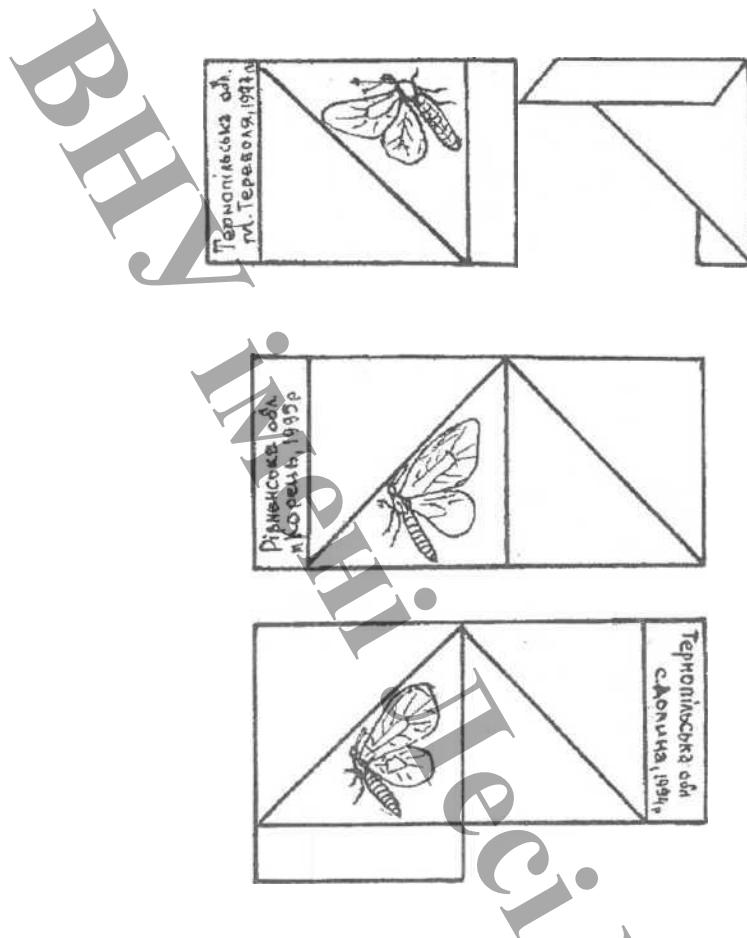


Рис. 16. Коивертики (паперові пакетики) для збирання та зберігання бабок, метеликів)

Ватні матрацики (рис. 17). Відловлених і заморених комах при тимчасовому зберіганні розкладають на вату. Власне цей спосіб вважається найбільш раціональний. Найчастіше з вати виготовляють так звані ватні матрацики. Для цього необхідно брати вату, складену пластами. З тонких її пластів нарізають прямокутники, відповідно до розмірів короб-20 очі ящика. На низ обов'язково кладуть лист паперу (краще цупкого, такого ж розміру, а вже на нього – пласт вати. (Такий матрацик можна легко витягти з конверта і зручно працювати з матеріалом). Зверху на вату знов кладуть лист чистого паперу на якому роблять необхідні записи.

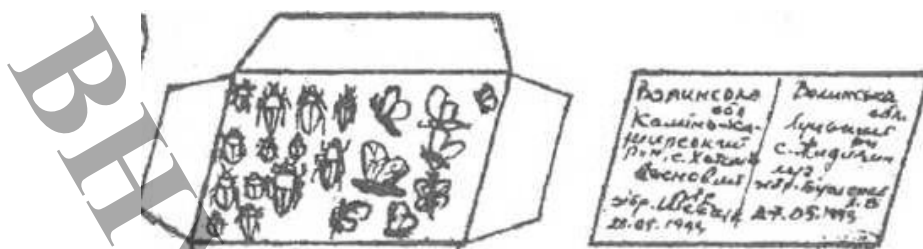


Рис. 17. Конверти з ватними матрациками

Ідеальні конверти – з фільтрувального паперу; треба знайти можливість не використовувати газетного паперу – він м'який. Якщо немає фільтрувального можна використати обгортковий. Коли матрацики готові, їх треба покласти під якийсь прес на одну, дві доби, або попрасувати теплою праскою – вата стане рівною, а самі матрацики плоскими.

Заповнені матрацики вміщують у спеціальні, пристосовані для цього коробки (рис. 18). Розміри коробок не стандартні. Необхідно уникати виготовлення матрациків з товстим пластом вати, оскільки комахи можуть сповзати при їхньому перекладанні. Рекомендують такі розміри коробок 210 x 120 x 80 мм. Краще один бік коробки зробити так щоб вона відкривалась, як дверцята (рис. 18). Дуже високі коробки завдають клопоту при роботі з матрациками. Представники окремих рядів комах взагалі вимагають низьких коробок. Важливо, щоб розміри матрациків були трохи меншими ніж коробка. Невідповідність розмірів веде до механічного руйнування частин тіла комах. Процес їхнього розміщення на ваті має свої особливості. Їх розкладають рівними рядами, по можливості надаючи такого положення, яке максимально забезпечує їхнє збереження.

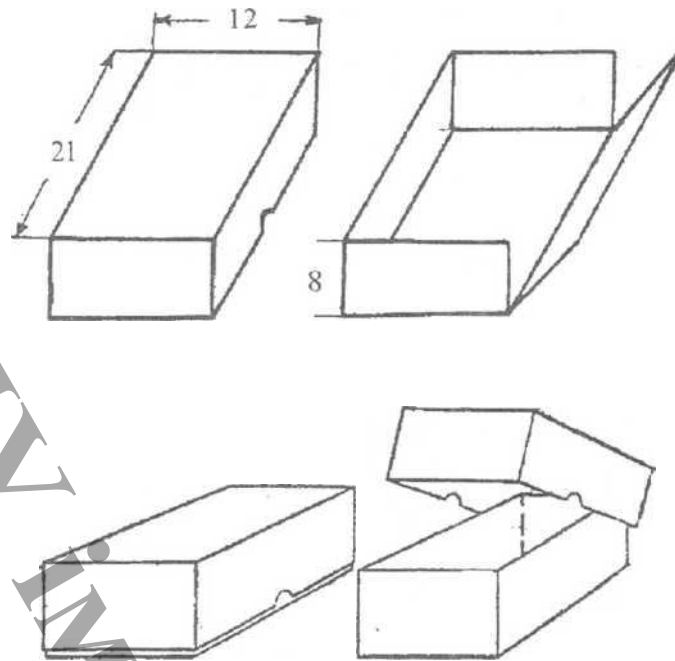


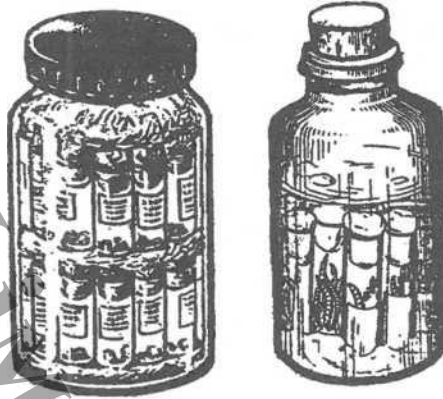
Рис. 18. Коробки для зберігання матрациків

Коробочки. Вони зручні для розміщення знайдених лялечок і коконів. Внутрішній простір коробок вистилають ватою, що дозволяє зберегти матеріал без пошкоджень під час ходьби чи бігу. Коробки можна використовувати різних об'ємів та розмірів. Зручно користуватись сірниковими коробками. Їх можна тримати в полотняному поясі-патронташі. Коробки розміром більше 5 x 4 x 2 см використовувати не раціонально.

Матеріальні банки, пробірки для фіксування гідр, планарій, моногеней, трематод, нематод, скреблянок, кліщів, багатоніжок, комах та зразків пошкодження. Попелиць, личинки багатьох видів комах часто фіксують в мікробіологічних пробірках.

Пробірки, в яких фіксують комах, найкраще закривати ватою, а щоб з них не випаровувалася чи не виливалася фіксуюча рідина, їх тримають у матеріальних банках. Дно таких банок вистеляють пластом вати і наливають фіксуючої рідини як це показано на рис. 19. Матеріальні банки можуть бути різного об'єму (0,5-5 л), але вони повинні мати широку горловину (рис. 19), яка б щільно закрившись корком зі скла, коркового дуба або закручувалася пластмасовою кришкою. Часто користуються при-

тертими скляними корками. Вони дуже зручні в лабораторних умовах. Проте потрібно пам'ятати, що кожен з них повинен бути змащений технічним вазеліном.



19. Матеріальні банки з фіксованим матеріалом в пробірках

Брезент, мішковина та простирадла Для збирання безхребетних тварин, що живуть у ґрунті, треба мати тканину розмірами х 150 см. Простирадла використовують при збиранні комах способом струшування із дерев.

1.2. Приладдя для препарування, монтування та складання колекцій

Ножиці, пінцети, скальпелі та препарувальні голки. Як правило, найчастіше використовують малі та середні ножиці. Пінцети зручні при добуванні різних тварин з вузьких щілин в корі дерев, пеньках та вузьких ходах ґрунту або ловлі тих, яких незручно брати руками (жалкі комахи, комахи з трупів, екскрементів тощо). Кінці пінцета повинні легко сходитися. Часто використовують пінцети із зігнутими кінцями. Найкращими пінцетами можна вважати ті, що мають довжину до 12-14 см, але дія збирання комах-мертвоїдів, калоїдів, а також для виймання заспиртованого матеріалу з великих банок потрібні довгі пін-

цети (20-25 см).

Скальпелі та препарувальні голки на екскурсіях потрібні для розчеплення рослин, коли проводиться ознайомлення з комахами, що розвиваються всередині стебел або гілок рослин, в галах тощо. Кращими скальпелями для збору матеріалу здебільшого бувають малі. Варто використовувати готові препарувальні голки.

Шпателі. Вони бувають металічні з дерев'яною ручкою і двосторонні металічні. Їх використовують для перенесення досліджуваних об'єктів із однієї посудини в іншу.

Розправилки (рис. 20). Для розправлення комах з великими крилами, переважно для метеликів, бабок, сітчастокрилих, прямокрилих виготовляють розправилки. Вони складаються з поздовжнього бруска з жолобком, двох поперечних брусків та двох дощечок. Бруски можуть бути з будь-якого дерева, проте дощечки з м'якої породи (липи, верби, осики, тополі). Жолобок повинен мати паз глибиною до 20 мм і шириною не менше 10 мм. Його найкраще заповнити пінопластом (інші матеріали менш придатні). Дощечки повинні бути нахилені одна до одної. Для цього одну з довгих сторін кожної зістругують (на 2-4 мм). Ширина дощечок та віддаль між ними залежить від розмірів комах, яких треба розправляти. Необхідно мати кілька розправилок різного розміру. Для дрібних комах виготовляють розправилки із дощечок завширшки 30 мм і відстанню між ними 2-5 мм. Для крупних комах ширина дощечок сягає 40-60 мм, відстань між ними 5-10 мм. Крім розправилок із нерухомими дощечками, можна виготовляти їх із рухомими. Робиться це за допомогою гвинтів та відповідних вирізів на дощечках, щоб можна було їх розсувати. Такі розправилки ненадійні. Закріплення дощечок є не досить міцним, а це призводить часто до механічного руйнування матеріалу. Найкраще, коли одну з дощечок можна пересувати по брусках і у відповідному місці фіксувати гайками. Найкраще користуватись розправилками, що виготовлені в заводських умовах. Часто студенти і школярі виготовляють їх із

пінопласту, який виготовляють із полістиролу, полівінілхлориду, поліуретану, поліетилену. Вони відзначаються великою міцністю. Краще використовувати для виготовлення розправилок тверді пінопласте. Бруски нарізають з упаковки за допомогою електричної спіралі (8-12 ом), до якої прикладена напруга 6-12 V взята з понижуючого трансформатора потужністю 40-100 ват (рис. 21). Вказаним методом в брусках вирізають паз.

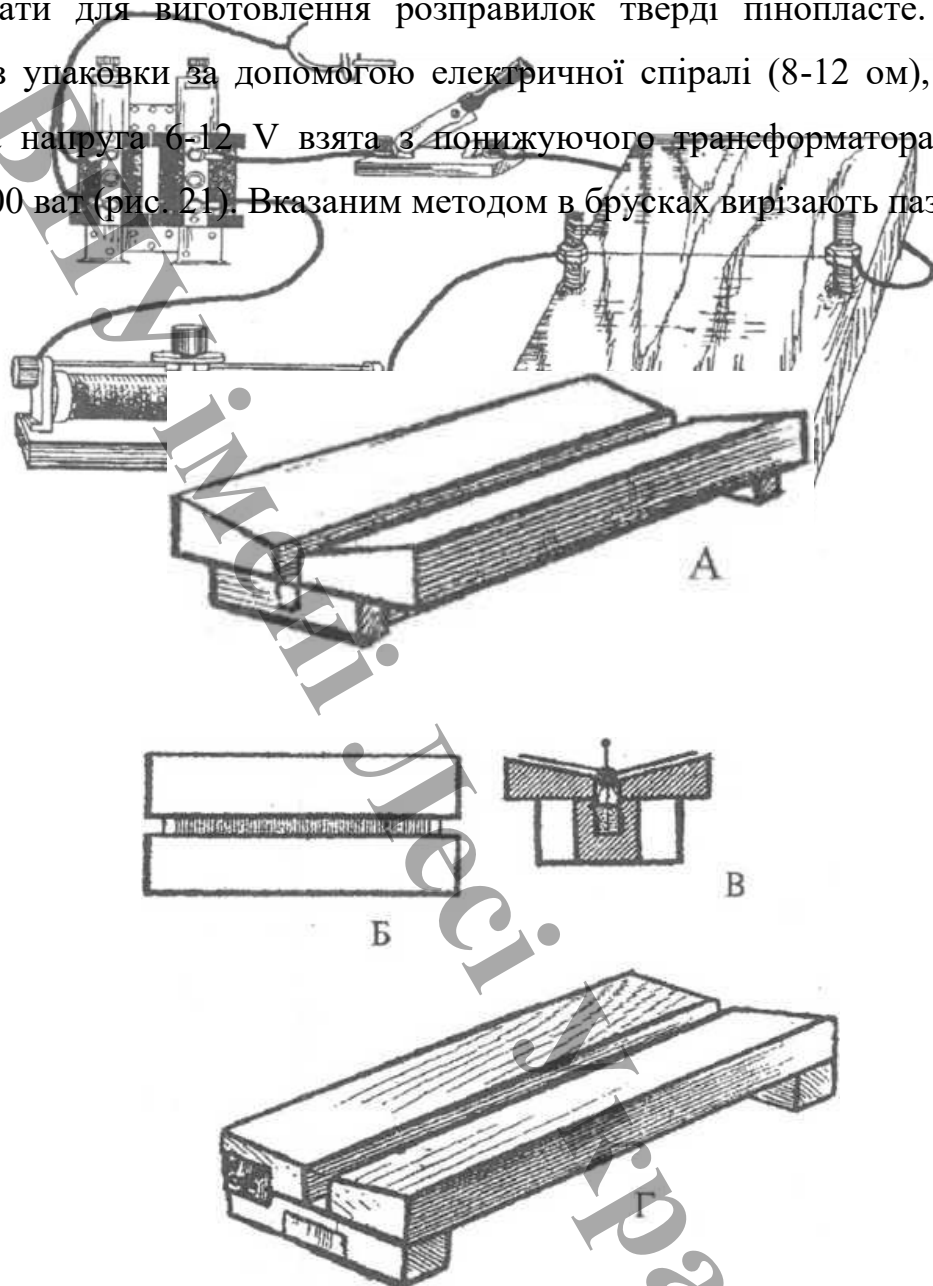


Рис. 20. Розправилки. А – загальний вигляд; б – вигляд зверху; в – поперечний переріз розпрямача з комахою; г – універсальний розпрямляч

Рис. 21. Установка для різання пінопласту

Ентомологічні голки. Для наколювання комах застосовують спеціальні ентомологічні голки з головками, які виготовляються з нержавіючої сталі. Їхня довжина становить 40-45 мм, а за товщиною розрізняють по номерах: найтонші позначаються №000, а товсті – №5. Найчастіше використовують голки від №00 до №3.

Для наколювання дрібних комах використовують вкорочені і дуже тонкі голки без головок, які називають мінуціями. Наколоти на мінуцію комаху вколюють не безпосередньо в коробку, а в спеціальний чотирикутний брусок, виготовлений із пінопласту, серцевини соняшника або бузини, який разом із мінуцією та комахою наколюється на ентомологічну голку.

Крім голок для наколювання, використовують спеціальні голки для розправлення комах. Вони мають великі скляні головки. Канцелярські голки для наколювання комах непридатні. Їх не можна навіть використовувати при розправленні комах: вони короткі, товсті та гнуться.

Пластинки для наклеювання дрібних комах фис. (рис. 22). Для монтування дрібних комах доводиться користуватися пластинами

різної форми: трикутної, чотирикутної, п'ятикутної Найзручніші для роботи п'ятикутні пластинки. Виготовляють їх з цупкого паперу, тонкого білого картону. Для наклеювання дрібних комах на пластинки можна використати клеї тваринного (глютиновий, риб'ячий) і синтетичного (столярний синтетичний, БФ-2, РАФ-10, ВК-3, ПВА) походження. Серед усіх клеїв найбільш високоякісним є риб'ячий клей, який виготовляють з рибних міхурів та луски. Випускають його у вигляді білуватих прозорих плиток або товстих ламаних стружок кремово-білого кольору. На п'ятикутні пластинки жуки наклеюються до вершини кута правим нижнім боком. Так щоб їхній лівий бік залишився зовсім не закритий. Більш практично наклеювати комах на середину чотирикутної пластинки. 27 очі 27к-сіб можна застосовувати тільки в тих випадках, коли є не менше двох екземплярів конкретного виду і один з них можна наклеїти ногами догори.

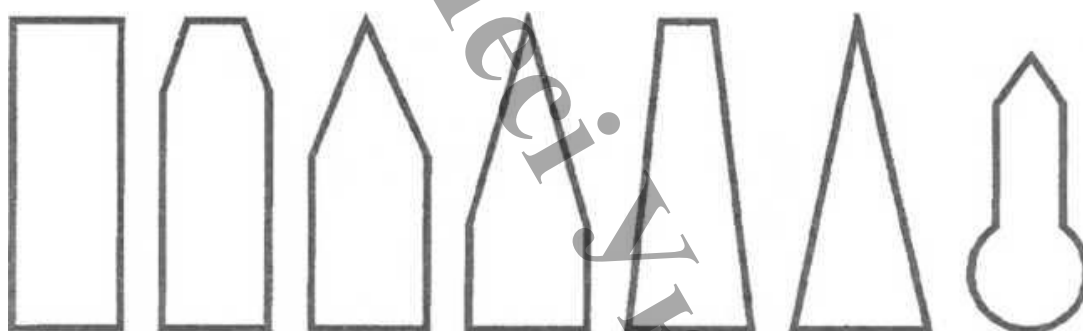


Рис. 22. Пластинки різної форми для наклеювання дрібних комах
(натуральна величина)

Етикетки. Їх виготовляють із цупкого білого паперу (ватману). Розмір етикеток 18-20 x 6-8 мм. На етикетках слід написати назву, дату, місце збору тварини та латинську її назву із прізвищем хто визначив.

Матеріали. Фільтрувальний папір, та гігроскопічна вага використовується для упаковки колекцій різних тварин. Склона вата необхідна для фільтрування холодних і гарячих розчинів. Крім того, потрібно мати

олівці різної твердості, креслярські пера, туш, білий твердий папір.

Ексикатори для розмочування комах (рис. 23). При монтуванні сухих комах їх попередньо необхідно розмочити. Найкраще використовувати хімічний ексикатор. На його дно насипають чистий перемитий або прожарений пісок, який змочують та накривають фільтрувальним папером. Зверху кладуть сухих комах і закривають ексикатор кришкою або пластиною віконного скла. Час, протягом якого потрібно тримати комах в ексикаторах, залежить від ступеня вологості піску, температури повітря, розмірів комах (від 1 до 3 діб). Щоб не відбувся процес загнивання відмоченої комахи, потрібно стежити за її станом. У воді, якою зволожують пісок, розчиняють один-два кристалики тимолу, фенолу або нафталіну.

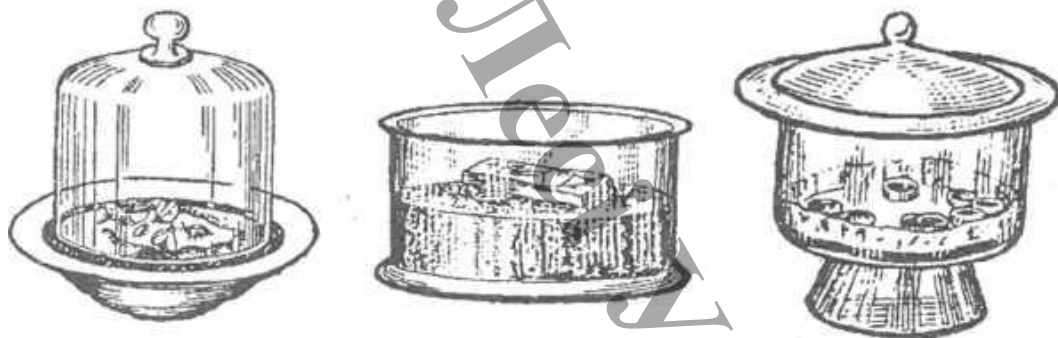


Рис. 23. Камери для розмочування комах

Ентомологічні коробки (рис. 24). В ентомологічні коробки вміщують комах з відповідними етикетками. Розміри коробок можуть бути різними. Висота кожної повинна бути не меншою 5 см. Виготовляють їх із картону або дерева. Щільне прилягання деталей – одна з найважливіших вимог до них. Недопустимо попадання в середину коробок пилу та шкідників колекцій. Дно коробки вистеляють пластинами нарізаного пінопласту товщиною 10-15 мм. Ентомологічні коробки призначені для експозицій, повинні мати скляну верхню кришку.

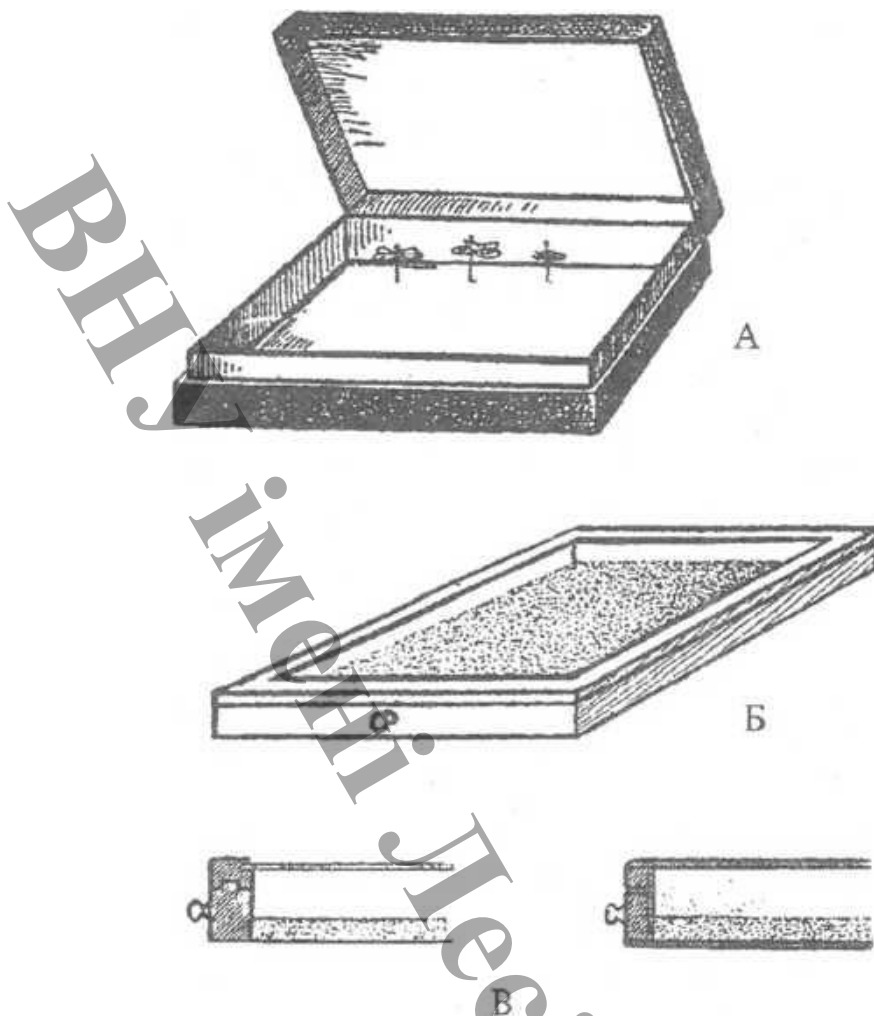


Рис. 24. Ентомологічні коробки для наклеювання комах:
а – картонна; б – дерев'яна (всередині показано шар пінопласту;
в – внизу зліва показано паз)

1.3. Лабораторний посуд

Для зручного виконання усіх складних маніпуляцій при обробці об'єктів треба мати набір лабораторного посуду.

Посуд для дистильованої води (рис. 25). Його об'єм може бути довільним, але найчастіше використовують 3-5 літрову посудину з широкою шийкою, яка закривається гумовим чи дерев'яним корком. Внизу біля самого дна повинен бути відросток із крапом, через який витікає вода.

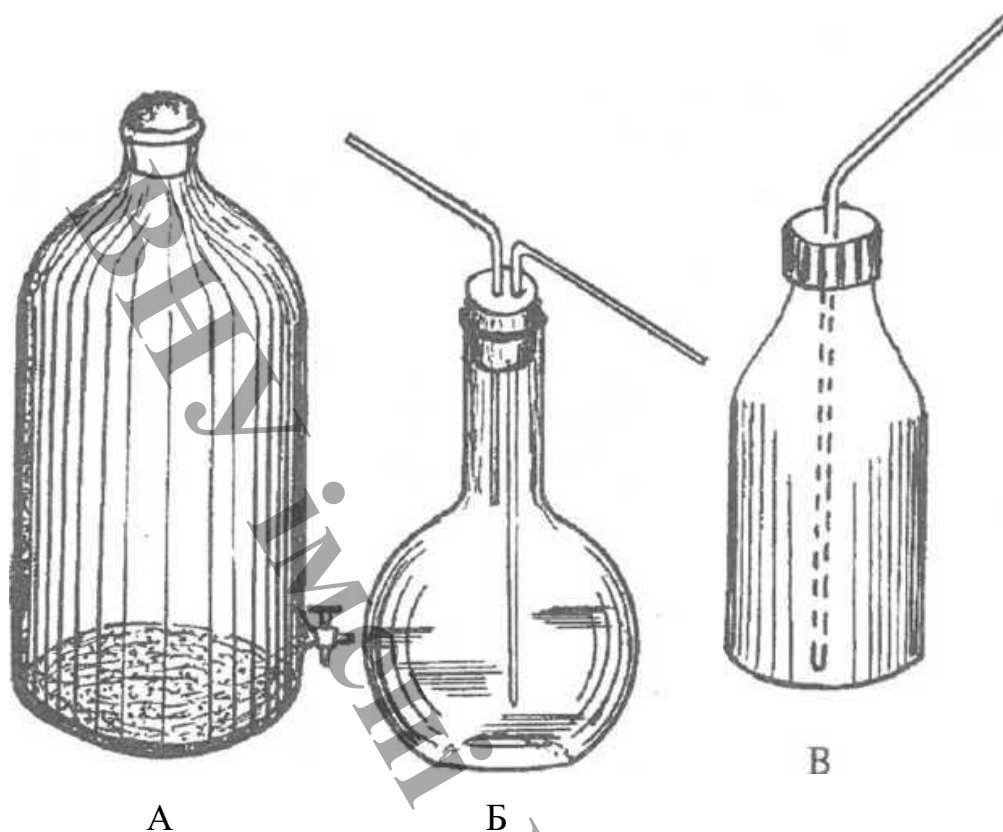


Рис. 25. Посуд для дистильованої води: а — велика посудина для дистильованої води, б — колба для дистильованої води; в — шіастикова пляшка з трубкою

Посуд з дистильованою водою встановлюється на будь-якій підставці або спеціальному столику так, щоб було зручно брати з нього воду.

Колба для дистильованої води (рис. 25 б). На робочому столику зручно мати під рукою малу плоскодонну колбу з дистильованою водою об'ємом до двох літрів. Підібрати до неї корок з двома отворами. Через один пропускається злегка вигнута скляна трубка для надходження повітря, через другий проходить трубка, вигнута під гострим кутом, одне коліно якої доходить до дна посудини, а друге, відтягнуте на кінці, служить для зливу води. Дуже зручно користуватись спеціальними пластмасовими «пляшками» з довгою Г-подібною пластмасовою трубкою, вмонтованою в корок.

Чашки Петрі. Вони широко використовуються для розбирання зоологічного матеріалу та проведення фарбування препаратів. Варто використовувати чашки Петрі діаметром до 10 см.

Бюкси. Використовують при обробці препаратів.

Годинникові скельця. Бувають різних розмірів. Служать для фіксації та фарбування дрібних зоологічних об'єктів.

Циліндри для забарвлення мазків крові (рис. 26) із притертими кришками. Найбільш придатні циліндри висотою 10 см, діаметром 4 см.



Рис. 26. Циліндр для забарвлення мазків крові

Кювети для забарвлення серій мазків та зрізів (рис. 27). В них можна одночасно обробляти серію тотальних мікропрепаратів.

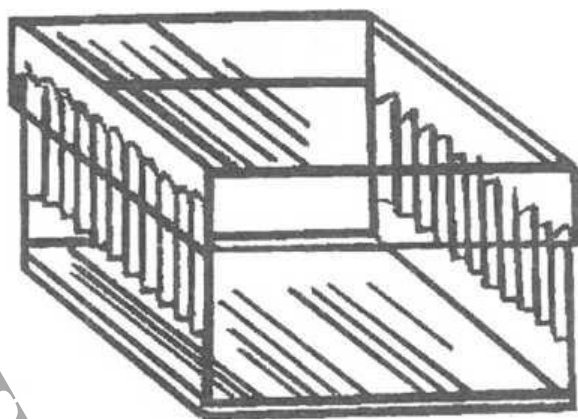


Рис. 27. Кювета для забарвлення серій мазків крові

Склянки для канадського бальзаму, для імерсійної олії з притертими ковпачками. У них міститься скляна паличка, за допомогою якої можна перенести краплину бальзаму на предметне скло. В склянці для імерсійного масла під ковпачком міститься дерев'яний корок, через який проходить скляна паличка з відтягнутим кінцем.

Склянки для збереження абсолютного спирту, ксилолу та інших летких та гігроскопічних рідин (рис. 28). Такі склянки, крім добре притертого корка, мають ще притертий ковпачок. Це дозволяє зменшити випаровування летких рідин та попадання з повітря водяних парів.

Предметні скельця. Вони використовуються для виготовлення тотальних зоологічних мікропрепаратів. Їхні розміри 76 x 26 мм. Найкращі тонкі скельця, без зеленого відтінку з нешліфованими краями.

Накривні скельця. Тонкі скляні пластинки, які мають бути однакової товщини (не більше 0,18 мм). Для імерсійних систем товщина накривних скелець не повинна перевищувати 0,12 мм. Найчастіше випускають накривні скельця розміром 18 x 18 мм, проте є серії таких скелець більших розмірів – 24 x 32 мм, 24 x 46 мм, 24 x 50 мм.

Хімічні склянки різних об'ємів потрібні при виготовленні певних реактивів, розбиранні зібраного матеріалу під час проведе-

них екскурсій, тощо.



Рис. 28. Склянка для збереження абсолютного спирту, ксилолу та ін.

Колби зі сферичним та плоским дном використовуються при виготовленні реактивів, фарб та кип'ятінні рідин.

Склянки з притертими корками застосовують для збереження розчинів барвників та інших реактивів.

Циліндри мірні на 50, 100, 250, 500, 1000 мл.

Лійки хімічні скляні різних розмірів.

Піпетки маленькі з гумовими ковпачками і великі піпетки з гумовими балонами.

Ступки фарфорові з товкачиком.

Препарувальні ванночки.

1.4. Оптика

При вивченні безхребетних тварин користуються: ручними і штативними лупами, стереоскопічними та біологічними мікроскопами.

Ручні лупи. Їх застосовують, коли потрібне невелике збільшення (2-20 разів) об'єктів.

Штативна лупа. Другим оптичним приладом,

яким зоологам доводиться користуватись так само часто як мікроскопом є штативна або препарувальна лупа. Вона використовується при вивченні дрібних тварин, розтині дещо більших із них та виготовленні препаратів. Штативна лупа складається зі штатива, до якого прикріплено предметний столик, і важеля з кільцем на кінці, в яке можна вкладати окуляр. Під столиком міститься плоске дзеркало в оправі, що дає можливість надавати йому будь-якого положення. За допомогою дзеркала пучок променів, що йде від джерела світла, може бути спрямований на предмет, покладений на столик. Важіль з окуляром може підніматися і опускатися за допомогою кремальєри. Об'єкт, покладений на столик, при певному положенні окуляра опиняється в його фокусі, і спостерігач добре його бачить. Окуляри, якими користуються в штативній лупі, мають збільшення у 10х і 20х разів.

Мікроскоп стереоскопічний МБС-1 (бінокляр, рис. 29).

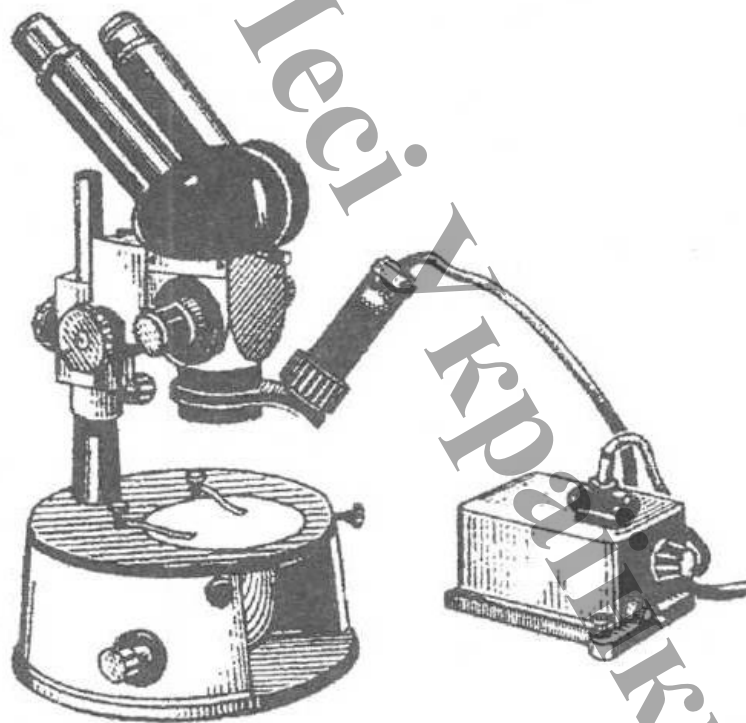


Рис. 29. Стереоскопічний мікроскоп МБС-1

При проведенні зоологічних досліджень дуже корисним, а часто і необхідним приладом є стереоскопічний мікроскоп (МБС-1, МБС-2, МБС-

9, МБС-10 та інші). Бінокляр відрізняється від мікроскопа тим, що в нього не один, а два тубуси. Зверху в кожний із них вкладається окуляр. З'єднані попарно на полозках об'єктиви прикріплюються знизу до тубусів. На відміну від мікроскопів, кожен з тубусів дає не обернене, а пряме зображення об'єкта. Ці зображення, з'єднуючись, дають одне пряме, і притому стереоскопічне зображення. Збільшення, які дає такий бінокляр, невеликі – сягають 200-от разів. Стереоскопічний мікроскоп є цінним оптичним апаратом для зоологів, гідробіологів, паразитологів при вивченні морфо-анатомічних особливостей як і при препаруванні тварин.

Біологічний мікроскоп. За допомогою біологічних мікроскопів в розглядають спеціально приготовлені мікропрепарати. Будова біологічного мікроскопа відома всім студентам, вчителям, а тому немає необхідності на цьому зупинятися.

1.5. Реактиви

Під час виконання зоологічних робіт повинен бути зроблений такий запас реактивів, який дав би можливість працювати безперебійно. Реактиви, що при препаруванні витрачаються часто та у великій кількості, повинні вчасно поповнюватись. До них можна віднести етиловий спирт, формалін, ксилол, толуол, ефір, хлороформ, оцтова кислота та інші. Завжди необхідно мати у достатньому запасі фарби або їх складники.

Нижче даємо список реактивів, які можуть бути потрібними під час виконання зоологічних робіт.

Неорганічні кислоти

Хлоридна кислота (соляна кислота) – HCl ; конц. $\rho=1,19 \text{ г/см}^3$, 37,2%; розведена $\rho=1,10 \text{ г/см}^3$, 20,2%; $\rho=1,05 \text{ г/см}^3$, 10,2%.

Нітратна кислота (азотна кислота) – HNO_3 ; конц. $\rho=1,40 \text{ г/см}^3$, 65,3%; конц. $\rho=1,37 \text{ г/см}^3$, 60%; розведена $\rho=1,19 \text{ г/см}^3$, 31,5%; $\rho=1,10 \text{ г/см}^3$, 17,6%.

Сульфатна кислота (сірчана кислота) – H_2SO_4 ; конц. $\rho=1,84 \text{ г/см}^3$,

95,6%; конц. $\rho = 1.83 \text{ г/см}^3$, 94%; розведена $\rho = 1.18 \text{ г/см}^3$, 25%.

Борна кислота (ортоборна кислота) – H_3BO_3 ; вміст 99%.

Карбонові кислоти

Лимонна кислота (2-гідроксипропан 1,2,3-трикарбонова кислота) – $\text{C}_3\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})_3 - \text{H}_2\text{O}$.

Молочна кислота (2-оксипропіонова кислота, α -оксипропіонова кислота) – $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$.

Оцтова кислота – CH_3COOH ; конц. Льодяна $\rho = 1.050 \text{ г/см}^3$, 98%; розведена 1.043 г/см^3 , 34,5%; $\rho = 1.031 \text{ г/см}^3$, 12%.

Пікринова кислота (2,4,6-тринітрофенол) – $\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7$.

Пропіонова кислота (пропанова кислота) – $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

Щавлева кислота (етандиова кислота, дигідрат) – $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Оксиди

Осмій (VIII) оксид (гіперосмієва кислота; осмієва кислота; осмій тетро оксид) – OsO_4 .

Хром (VI) оксид (хром триоксид; хромовий ангідрид) – CrO_3 .

Арсен (III) оксид (білий миш'як) – As_2O_3 .

Цинк (II) оксид – ZnO .

Ферум (III) оксид – Fe_2O_3 .

Свинець (IV) оксид (свинцевий сурик) – PbO_2 .

Гідроксиди

Натрій гідроксид (їдкий натрій, каустична сода) – NaOH .

Калій гідроксид (їдкий калій) – KOH .

Солі

Натрій хлорид – NaCl .

Натрій сульфат – Na_2SO_4 .

Натрій сульфат декагідрат (глауберова сіль) – $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Натрій тетраборат декагідрат (бура) – $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Натрій силікат – $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$.

Калій йодид – KI .

Калій дихромат (хромпик, калій двохромовокислий) – $K_2Cr_2O_7$.

Калій карбонат (поташ) – K_2CO_3 .

Калій гідрофосфат – K_2HPO_4 .

Калій ацетат – CH_3COOK .

Амоній пікрат – $C_6H_2(NO_2)_3OH_4$.

Магній сульфат – $MgSO_4$.

Кальцій нітрат – $Ca(NO_3)_2$.

Кальцій хлорид – $CaCl_2$.

Кальцій карбонат – $CaCO_3$.

Кальцій сульфат – $CaSO_4$.

Ртуть (II)хлорид (сулема) – $HgCl_2$.

Аргентум нітрат (ляпис) – $AgNO_3$.

Ферум (III) хлорид гексагідрат – $FeCl_3 \cdot 6H_2O$.

Мідь сульфат пентагідрат (мідний купорос) – $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.

Алюміній амоній подвійний сульфат (алюміній амоній сірчано-кислий, алюміній амоній сульфат) – $Al(NH_4)(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

Алюміній калій подвійний сульфат (алюміній калій сірчано-кислий, алюміній калій сульфат, Alauma, Alum, Kalialaum) – $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

Форум (III) амоній подвійний сульфат (залізоамонійний галун, амоній-залізо (III) сульфат, залізо (III)-амоній сірчано-кислий, галун залізний, Iron alum) – $Fe(NH_4)(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

Хром (III) калій подвійний сульфат (хромовокалієвий галун, калій-хром (III) сульфат, 12-водний; Chromalaum) – $CrK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

Спирти

Метиловий спирт (деревний спирт, карбінол, метанол) – CH_3OH .

Етиловий спирт (етанол, винний спирт) – C_2H_5OH .

Гліцерин (пропан-тріол-1,2,3, 1,2,3-тригідроксипропан; гліцерол) – $HOCH_2-CH(OH)-CH_2OH$.

Полівініловий спирт – $(C_2H_3-OH)_n$

Етиленгліколь (гліколь) – $C_2H_6O_2$.

Ефіри (естери, етери)

Етиловий етер (диетилловий ефір, сірчаний ефір, ефір медичний) –

$C_2H_5-O-C_2H_5$.

Етилацетат (етиловий ефір оцтової кислоти, оцтовоетиловий естер, фруктовий есенція) – $CH_3COOC_2H_5$.

Бензиловий естер бензойної кислоти (бензилбензоат) – $C_{14}H_{12}O_2$.

Моноетилгліколевий естер – $C_2H_5OCH_2-CH_2OH$.

Консервуючі середовища

Желатина (білий клей, тваринний клей).

Бальзам канадський (терпентин канадський).

Бальзам кедровий сибірський.

Бальзам піхтовий.

Цедакс.

Целуїдин.

Полістирол.

Гуміарабік.

Хлоралгідрат (трихлор-ацетальдегід моногідрат) – $Cl_3C-CH(OH)_2$.

Альдегіди, кетони

Формалін (метаналь) – $HCHO$.

Ацетон (диметилкетон, пропанон-2) – $CH_3-CO-CH_3$.

Розчинники

Хлороформ (трихлорметан) – $CHCl_3$.

Чотирихлористий вуглець (тетрахлорметан) – CCl_4 .

Бензин.

Бензен (бензол) – C_6H_6 .

Ксилен (ксилол, диметилбензол) – $C_6H_4(CH_3)_2$.

Толуен (толуол, метилбензол) – $C_6H_5CH_3$.

Вуглеводи

D-Сахароза (цукор буряковий, цукор тростининовий, D-цукроза, 2-В-фруктофуранозол – α -D-глюкопіранозид) – $C_{12}H_{22}O_{11}$.

D-Глюкоза (виноградний цукор) – $CH_2OH(CHOH)_4CHO$.

Олії

Гвоздична, імерсійна, бергамотова, кедрова.

Живильне середовище

Агар (агар-агар, Japan-Agar, Japan-Gelatine).

Барвники

Гематоксилін – $C_{16}H_{14}O_6 \cdot 3H_2O$.

Кармін (Nacarat).

Сафранін (Carthamine, Cotton red, Gossypimine, Tolusafranin).

Аніліновий голубий водорозчинний (водний голубий; Anilin blau wasserloslich, Anilin blue (water souble), Methyl blue, Reinblfn, Water blue).

Магдаловий червоний (нафталіновий червоний, Magdala red, Magdalator, Sudan red Sudanrot).

Метиловий зелений (гептамстилпарарозанілін хлористий, двійна цинкова сіль; Methylgreen).

Метиленовий голубий (Лефлера голубий; Methylene blue, alkaline (Loeffler)).

Аніліновий голубий (водяний голубий; трифенілпарарозанілін трисульфокислоти динатрієвої солі; Anilin blau wasser- loslicy, Anilin blue. Cotton blue, Methyl blue, Wather blue).

Еозин Н. (2,4,5,7-тстрабром-3,6-дигідрокси-3,6-дигідрокси-9-(2-кар-

боксифснїл) ксантен, динатрієва сіль; 2,4,5,7-тетрабромфлуорссценна динатрієва сіль; еозин-натрій; Eosin gelblich, Eosin whater and alcohol soluble).

Фуксин кислий (рубін С; фуксин С; фуксин кислотний; Asid fuchsin, Asid rubin, Fuchsin acin, Rubin S).

Оранжевий Ж.(1-(бешолазо)-2-нафтол-6-8-дисульфокислоти динатрієва сіль; кислотний оранжевий світлостійкий; 1-фенїлазо-2-гідроксинафталін-6,8-дисульфокислоти натрієва сіль).

РОЗДІЛ II. ПРИГОТУВАННЯ НАЙГОЛОВНІШИХ ФІКСАТОРІВ, БАРВНИКІВ, КОНСЕРВУЮЧИХ СЕРЕДОВИЩ І ЗАМАЗОК

2.1. Фіксуючі розчини і суміші

Фізіологічний розчин. При мікроскопічному дослідженні живих об'єктів особливо важливо поміщати їх у властиве їм середовище. Для ізолюваних органів та організмів тварин часто використовують фізіологічний розчин NaCl: для безхребетних його концентрація повинна бути 0,6%.

Для вивчення безхребетних тварин їх доводиться вбивати і консервувати. Фіксуючі рідини повинні швидко вбивати тварину, не викликаючи великих анатомічних та гістологічних структурних змін. Зауважимо, що на даний час немає таких фіксуючих рідин (фіксаторів), які б повністю могли б зберегти клітинні структури, що наявні в живих організмах. Фіксатори спричиняють незворотні процеси, при чому колоїди цитоплазми переходять в нерозчинний стан.

Відомо багато фіксаторів, але кожен з них має певне призначення. Дуже важливо вибрати такий фіксатор, який би не спотворював прижиттєву структуру клітин і відповідав поставленій меті дослідження.

У склад фіксаторів входять хімічні сполуки, які надто активно діють на цитоплазму клітин і швидко проникають у тканини тварин. У більшості випадків фіксаторами, є суміші декількох реактивів, кожен з яких сам по собі рідко використовується для фіксації внаслідок його односторонньої дії. В склад таких сумішей можуть входити різні спирти, формалін, хромова, осмієва, пікринова, оцтова кислоти, сулема та інші солі. Тривалість фіксації залежить від виду тварини, хімічного складу фіксатора та багатьох інших факторів.

Через значну отруйність окремих фіксаторів необхідно ретельно дотримуватись певних правил. Насамперед, концентрація фіксатора не повинна зменшуватись. Тому співвідношення об'єму тварини до об'єму

фіксує рідина має становити 1:10. В окремих випадках воно може сягати навіть 1:100. При порушенні вказаного співвідношення (в сторону зменшення об'єму фіксатора) відбувається суттєве зниження його концентрації за рахунок води, яка надходить із тканин. Нормально процес фіксування відбувається при його багаторазовій зміні.

Тварини, яких фіксують, повинні бути невеликими. Причому фіксатором відразу заповнюється весь об'єм посуду з об'єктом, поступово це робити не рекомендується. Якщо покриви тіла тварини надто щільні і не пропускають фіксатора, то її проколюють в багатьох місцях препарувальною голкою або роблять надрізи скальпелем.

Для безхребетних тварин застосовують багато видів фіксуючих рідин та сумішей. Ми розглянемо лише окремі з них, які мають найбільш широке використання і дають найкращі результати.

Етиловий спирт. В якості фіксатора використовують абсолютний, 96%, 70%, 50% етиловий спирт. Добра фіксація дрібних тварин відбувається протягом від 2 годин до однієї доби, але при цьому необхідно декілька разів проводити заміну етилового спирту. Зберігають безхребетних тварин в 70% етиловому спирті. Використання абсолютного етилового спирту⁷ обмежується тим, що вміщені в нього тварини зазнають деформації. Але оскільки він служить для зневоднення об'єктів при вміщуванні їх в канадський бальзам чи заливанні їх парафіном, то дуже важливо мати його завжди готовим в лабораторії.

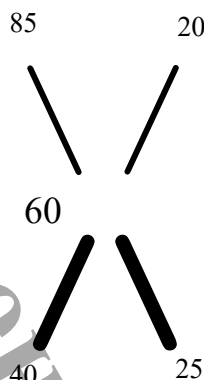
Етилові спирти різної концентрації (20, 40, 50, 60, 70 і 80%-й виготовляють розбавленням 95-96%-го розчину етилового спирту. При цьому користуються правилом Леві (правило змішування, правило хреста).

Отримання розчину необхідної концентрації (в %) змішуванням двох різних за концентрацією розчинів.

Необхідну концентрацію в розчині пишуть в місці пересічення двох ліній, а концентрації у відповідних – у кінцях обох ліній зліва. Більшу концентрацію розчину записують зверху, меншу – знизу. Потім на кож-

ній лінії проводять віднімання одного числа від іншого і різницю записується у вільному кінці лінії. Отримані числа (розміщені справа – зверху і знизу) вказують, скільки вагових частин кожного розчину треба взяти, щоб отримати розчин потрібної концентрації.

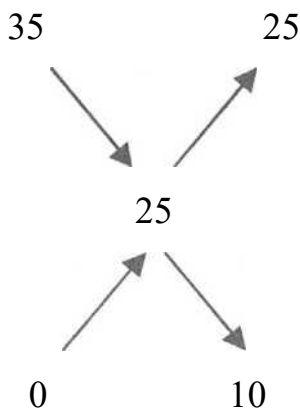
Приклад. Для отримання 60% розчину з 85% і 40% потрібно взяти 20 вагових частин 85% розчину 25 вагових частин 40%.



Розбавлення розчину до необхідної концентрації (у вагових частинах, %) додаванням розчинника.

Поступають так само, як і в попередньому випадку, тільки зліва внизу замість меншої концентрації пишуть нуль. Отримані числа (розміщені справа – зверху і знизу) вказують, скільки потрібно взяти вагових частин розчину і скільки розчинника.

Приклад. Щоб розчинити 35% водний розчин до 25%, на 25 вагових частин розчину потрібно взяти 10 вагових частин розчинника (води).



Часто етиловий спирт різної концентрації виготовляють з 95-96% етилового спирту шляхом розведення його дистильованою водою.

Нижче наводимо таблицю, в якій показано скільки дистильованої води потрібно додати до 100 см етилового спирту, щоб отримати етиловий спирт бажаної концентрації (%).

У першому горизонтальному рядку таблиці вказана концентрація етилового спирту, в лівому вертикальному стовпчику цифр показана концентрація етилового спирту після його розведення. На пересіченнях вертикальних і горизонтальних рядів цифр вказується кількість дистильованої води в кубічних сантиметрах, яку потрібно додати до 100 см вихідного етилового спирту, щоб отримати етиловий спирт бажаної концентрації.

Так, наприклад, щоб отримати 65% етиловий спирт з 90%, до 100 см його слід додати 41,53 см дистильованої води. Для отримання 70% етилового спирту з 95% треба до 100 см його додати 39,18 см дистильованої води і т.д.

З багатьох способів отримання абсолютного етилового спирту найбільш доступним є застосування безводної сірчаної кислоти міді (CuSO_4). Найчастіше для обезводнення 1 л 96% етилового спирту беруть 250-300 г хімічно чистого кристалічного мідного купоросу. Його поміщають в фарфорову чашку і прожарюють під витяжкою до отримання білого порошку.

Потрібно пам'ятати, що порошок мідного купоросу дуже подразнює слизові оболонки. Необхідно захищати слизові оболонки рота і носа звичайною марлевою маскою. Не можна допустити, щоб він став жовтуватим.

Для зневоднення 96% етилового спирту діють таким чином: порошок насипають у склянку з притертим корком приблизно на $\frac{1}{4}$ частину її об'єму і заливають 95-96% спиртом. Суміш декілька разів на день збовтують протягом 3-4 днів. При цьому білий порошок мідного купоросу

поглинає воду і забарвлюється в синій колір. Його необхідно змінити. Можна вважати, що процес зв'язування води етилового спирту завершений, коли білий порошок більше не забарвлюється в синій колір, тобто вже не утворюється кристалогідрат мідного купоросу.

Подібним способом можна отримати абсолютний етиловий спирт з допомогою желатини. В скляну банку з притертим корком наливають 96% етиловий спирт і насипають порошок желатини, який набухає в процесі поглинання води з етилового спирту. Через добу етиловий спирт переливають в другу скляну банку з свіжою же латиною, де він знаходиться до двох діб. Потім ареометром визначають концентрацію етилового спирту. При досягненні бажаного результату процес притіняють. Дослідження абсолютного спирту на вміст води можна встановити за допомогою карбиду кальцію. Опущені зерна карбиду кальцію в етиловий спирт, у якому є рештки води, буде спричиняти помутніння розчину, з одночасним виділенням ацетилену, який має характерний запах. В абсолютному спирті цього не спостерігається. Більш грубий спосіб – декілька крапель абсолютного спирту додають до 4-5 мл бензолу або толуолу. Помутніння рідини вказує на то. Що етиловий спирт містить близько 3% води. Зберігати абсолютний етиловий спирт найкраще в склянці з притертим корком.

Вихідний спирт / Розбавлений спирт	95°	90°	85°	80°	75°	70°	65°	60°	55°	50°	45°	40°
90°	6,41											
85°	13,33	6,56										
80°	20,95	13,79	6,83									
75°	29,52	21,89	14,48	7,20								
70°	39,18	31,05	23,14	15,35	7,64							
65°	50,22	41,53	33,03	24,66	16,37	8,15						
60°	63,00	53,65	44,48	35,44	26,47	17,58	8,76					
55°	77,99	67,87	57,90	48,07	38,32	28,63	19,02	9,47				
50°	95,89	84,71	73,90	63,04	52,43	41,73	31,25	20,47	10,35			
45°	117,57	105,34	93,30	81,38	69,54	57,78	46,09	34,46	22,90	11,41		
40°	144,46	130,80	117,34	104,01	90,76	77,58	64,48	51,43	38,46	22,55	11,7	
35°	178,71	163,28	148,01	132,4	117,82	102,84	87,93	73,08	58,31	43,59	27,6	14,4

Етиловий спирт підкислений. До 50 см³ 70% етилового спирту додають 7-9 крапель концентрованої соляної кислоти (для диференціювання забарвлених об'єктів).

Етиловий спирт-формалін. Суміш широко використовується при фіксуванні тотальних об'єктів та тканин безхребетних і хребетних тварин. Виготовлення: до 100 см³ 70% етилового спирту доливають 2-3 см³ 40% формаліну і добре збовтують. Тривалість фіксації сягає 12-24 години. Потім об'єкт переносять в 70% етиловий спирт, де й зберігають.

Застосовують суміші й з іншим співвідношенням етилового спирту і формаліну (наприклад, 47:3) Тривалість фіксації – одна-дві доби, об'єкти можна тримати в суміші необмежений час. Спирт-формалін фіксує значно краще, ніж кожна взята окремо речовина.

Суміш етилового спирту та оцтової кислоти, (оцтовий алкоголь, фіксатор Кларка). Цей розчин широко використовується при ембріологічних дослідженнях, особливо при виготовленні роздушених мікроорганізмів. Матеріал витримують у фіксаторі від 2 до 12 годин, а інколи й зберігають у ньому при температурі 0-3°C.

Склад: три частини абсолютного етилового спирту, одну частину льодяної оцтової кислоти. Дія такого розчину подібна до фіксатора Карнуа (див. Далі). Оцтову кислоту інколи замінюють пропіоновою.

Фіксатор Ван Кліва. Використовується для фіксування об'єктів, виготовлення мікропрепаратів диплозоонів та інших крупних моногенетичних сисунів. Склад фіксатора: 85 частин 85% етилового спирту, 10 частин (40%) формаліну, 5 частин льодяної оцтової кислоти.

Метиловий спирт (метанол). Як фіксатор рідина використовується рідко. Найчастіше її застосовують при фіксації сухих мазків крові та кров'яних споровиків. Найкраще використовувати в мікроскопічній техніці метиловий спирт з позначкою ЧДА.

Необхідно пам'ятати, що даний спирт є сильнодіючою отрутою і вимагає дотримання правил користування і збереження, що пере-

дбачені для отруйних речовин групи А.

Формалін. Один з найбільш вживаних фіксаторів, як для хребетних, так і безхребетних тварин. Для фіксації та консервування 4%, рідше – 2% (розчин формаліну). Для чого беруть 40% розчину формальдегіду і розводять дистильованою водою у співвідношенні 1:10. Недоліком формаліну є те, що в ньому тверднуть об'єкти втрачають еластичність, робляться мало придатними для гістологічних досліджень.

Звичайний формалін, як правило, містить домішки метилового спирту та мурашиної кислоти, концентрація останньої збільшується під впливом світла. Формалін потрібно зберігати в скляному темному посуді при температурі не нижче 9° С.

Нейтралізація розчину. Домішки в формаліні мурашиної кислоти надають розчину слабокислої реакції, що є явищем небажаним при фіксуванні тварин, у яких покриви і скелет вапняковий. Спосіб нейтралізації кислого формаліну простий: в скляну посуду насипають порошкоподібного вуглекислого кальцію в такій кількості, щоб на дні утворився шар товщиною до 2 см. Потім наливають формалін. Протягом двох діб розчин декілька разів збовтують, відбувається нейтралізація мурашиної кислоти.

Потрібно постійно пам'ятати, що тривала дія парів формаліну сильно подразнює слизові оболонки носа і рота. Змочування шкіри формаліном викликає її дубіння, а при частих контактах – суху екзему.

Сольовий формалін. В склад суміші входить хлорид натрію, який сприяє рівномірній дифузії фіксатора в товщу тканини. Концентрація солі утворює осмотичний тиск, що відповідає прижиттєвому стану.

Склад: 40% розчину формальдегіду – 100 см, хлориду натрію – 8,5 г, дистильованої води – 900 см³.

Насичений розчин сулеми. Є головним складовим компонентом багатьох складних фіксуючих розчинів. Для його виготовлення беруть 500 см³ дистильованої води, кип'ятять і розчиняють в ній 35 г сулеми. Якщо

при охолодженні кристали випадають в осад, то це свідчить про насиченість розчину. Застерігаємо, що сулема є сильнодіючою отрутою і при роботі з нею і з фіксаторами, до складу яких входить сулема, потрібно дотримуватись правил техніки безпеки та правил зберігання отрут.

Фіксувачі рідини, які містять сулему. Характеризуються швидкою дією та відносно короткочасними термінами фіксації. Після фіксування, тварин тривалий час промивають у дистильованій воді для вимивання з тканин сулеми. Але в практиці застосовують більш ефективний метод - йодування, яке ґрунтується на тому, що йод у поєднанні із сулемою утворює комплексну, легкокорозивну сполуку. При йодуванні об'єкт переносять в 70% етиловий спирт з незначним вмістом йоду (суміш повинна мати колір чаю середньої міцності). Тривалість перебування об'єкта в 70% йодному етиловому спирті не повинна перевищувати 6 годин. Розчин два-три рази змінюють протягом вказаного часу. Тут потрібно звернути увагу на масу об'єкта та переважання виду тканин. Після йодування об'єкти промивають в 70% етиловому спирті. Розчин для йодування використовується лише один раз.

Сулема з оцтовою кислотою. Це один з найкращих фіксаторів, який добре фіксує більшість тканин. Його готують таким чином: беруть 100 см³ насиченого розчину сулеми і доливають 5 см³ льодяної кислоти. Тривалість фіксування, в залежності від розмірів об'єкта, може коливатись від 30 хвилин до 2-3 годин. Для промивання об'єкт необхідно занурити в йодний етиловий спирт. Йодування може продовжуватись протягом 2-3 днів.

Розчин сулеми, підкислений оцтовою кислотою. У підігрітому стані (40-50° С) розчин використовують у тих випадках, коли хочуть уникнути наркозу. Дрібні черви (трематоди, турбеларії), гідри в холодному фіксаторі зщулюються, їх тіло деформується і стає малопридатним для виготовлення тотальних мікропрепаратів. Щоб цього уникнути, об'єкти (черви і кишковопорожнинні) вміщують в плоску фарфорову чашку з невели-

кою кількістю води. Коли тварини знаходяться в стані спокою, їх заливають підігрітим розчином сулеми, підкисленим оцтовою кислотою. Сулема – сильний фіксатор, а оцтова кислота сприяє швидкому проникненню фіксатора в тканини. Тварини миттєво гинуть і не встигають змінити форму тіла, що дозволяє отримати великий їхній відсоток цілком придатний для виготовлення тотальних мікроскопічних препаратів і для гістологічних зрізів.

Рідина Шаудіна. До її складу входять 2 частини насиченого розчину сулеми і 1 частина абсолютного спирту. Вона широко використовується для фіксування одноклітинних, різних дрібних тварин при виготовленні тотальних мікропрепаратів зрізів, а також для фіксування мазків. Найчастіше використовують фіксатор в підігрітому стані (50-60° С). Тривалість фіксування – 5-8 хв. Коли фіксувати тварини розчином з температурою 18-20° С, то тривалість фіксації зростає до 12-20 хв. Потім треба промити об'єкти в 70% етиловому спирті, провести йодування в 70% етиловому спирті і зберігати в 70% етиловому спирті, або виготовляти тотальні мікропрепарати.

Після фіксування об'єктів за Шаудіним добре фарбуються ядра. Зазначимо, що цитоплазматичні структури одноклітинних зберігаються погано, інколи спостерігається їхня вакуолізація.

Рідину зберігають в темному посуді.

Рідина Ценкера. Ця суміш вважається одним з найкращих гістологічних фіксаторів і сприяє доброму забарвленню гістологічних зрізів та тотальних об'єктів.

Склад рідини: 5 г кристалічної сулеми, 2,5 г двохромовокислого калію ($K_2Cr_2O_7$), 1г сірчанокислого натрію (Na_2SO_4), 100 см³ дистильованої води, 5 см³ льодяної оцтової кислоти. Зазначимо, що льодяна оцтова кислота додається лише безпосередньо перед використанням суміші. Суміш, в яку додано льодяну оцтову кислоту, має короткий термін зберігання.

Тривалість фіксації тварин може коливатись від 1 до 24 годин, зале-

жно від розмірів об'єкта. Її проводять в темному місці. Фіксовані об'єкти потребують цілодобового промивання для виведення з тканин сулеми і двохромовоокислого калію. Для промивання об'єкт вміщують в тубус, накритий марлею, який ставлять під водопровідний кран зі слабим струменем води. Процес можна вважати завершеним, коли зникає жовте забарвлення. Фіксовані об'єкти зберігають в 70% етиловому спирті.

Розчин Ценкер-формол (Ценкер- Хеллі).

Для отримання Ценкер-формолу безпосередньо перед його застосуванням до 20 см³ розчину Ценкера додають 1 см³ 40% формаліну (формальдегіду).

Осмієва кислота (Os O_4). В якості фіксатора застосовується 1% або 2%-ий водний розчин, який входить як складова частина в різні консервуючі рідини. Вони добре зберігають прижиттєву структуру ядра та цитоплазми.

Осмієва кислота продається в ампулах масою 0,5 і 1,0 г. Щоб виготовити водяний розчин із цієї кислоти, ампулу посередині надрізають напилком, розламують і кидають обидві частини в темну скляну банку з притертим корком. Попередньо посудина наповнюється дистильованою водою в такій кількості, яка необхідна для отримання 1% або 2% розчину.

Розчин зберігається в темноті (працюючи з осмієвою кислотою треба бути обережним, оскільки її кристали леткі, з сильним запахом, подразнюють слизові оболонки).

Осмієва кислота і суміші з нею дуже повільно і неглибоко проникають у тканини, тому в ній можна фіксувати невеликі її шматки. Їхня максимальна товщина може сягати 3 мм, тривалість фіксування не менше однієї доби.

Пари осмієвої кислоти. Їх застосовують для фіксування одноклітинних, які містяться в краплині води на предметному склі. Це скло перекидають на 2-3 хвилини над горловиною банки, що вміщує 2%-ий розчин

осмієвої кислоти. Після цього краплину накривають накривним склом і розглядають під мікроскопом. Таким чином фіксують дрібних багатоклітинних тварин. Перед виготовленням тотальних мікропрепаратів потрібно старанно промивати об'єкти водою. Фіксований матеріал зберігають в 70% етиловому спирті.

Рідина Буена. Цей фіксатор має в своєму складі пікринову кислоту. Рідина Буена належить до числа кращих фіксаторів і служить для фіксування різноманітних тканин. Вона складається з таких компонентів: насиченого водного розчину пікринової кислоти – 150 см³, формальдегіду (40%) – 50 см³, льодяної оптової кислоти – 10 см³. Тривалість фіксування становить 2-3 годин, після об'єкти промивають в 70% спирті, який замінюють 2-4 рази.

Для виготовлення насиченого розчину пікринової кислоти беруть 25-30 г кристалічної пікринової кислоти і кип'ятять від дистильованої води до повного її розчинення. Після охолодження розчину частина пікринової кислоти осідає на дно у вигляді порошку. Насиченим розчином можна користуватися, обережно вливаючи його в посудину.

Рідина Карнуа. Застосовується для об'єктів з важкопроникними покриттями (членистоногі, первиннопорожнинні). Фіксатор має здатність швидко проникати в глибину тканини. Склад рідини: абсолютний спирт – 60 см³, хлороформ – 30 см³, льодяна оцтова кислота – 10 см³.

Рідина готується безпосередньо перед використанням. Тривалість фіксування від 30 хвилин до 3 годин. З фіксатора об'єкт переноситься прямо в абсолютний етиловий спирт і заливається в парафін, або для збереження в 70-80% етиловий спирт.

Суміш Ліллі. Це видозмінений фіксатор Карнуа. Його теж широко використовують при виготовленні роздушених мікропрепаратів. Тривалість фіксації в ньому сягає 2-12 годин і залежить від об'єкта. Інколи об'єкти залишають в суміші для зберігання на тривалий час (в холодильнику при температурі 4° С). Склад фіксатора: 75 см³ абсолютного етилового спир-

ту, 25 см³ льодяної оптової кислоти. Об'єкти зберігають в 70% етиловому спирті.

Суміш Чемберлена. Використовується в ембріологічних та морфо-анатомічних дослідженнях. В фіксаторі матеріал витримують до 16 годин. Склад фіксатора: 50-70% етиловий спирт – 90 см³; формальдегід – 5 см³; льодяна оцтова кислота – 5 см³.

Тривалість фіксації від 30 хвилин до 3 годин. З фіксатора об'єкт можна переносити відразу в абсолютний спирт і заливати в парафін або целоїдин.

Для збереження матеріал поміщають в 70-80% етиловий спирт.

Рідина Мюллера. Використовується для забарвлення великих моногенетичних сисунів. Склад рідини: двохромовокислий калій – 2,5 г, сірчано-кислий натрій – 1 г солі розвести в 100 см³ дистильованої води.

Фіксатор Гелсі. Використовують для фіксування війчастих червів та виготовлення тотальних мікропрепаратів.

Склад фіксатора: 91 см³ дистильованої води, 3 см³ концентрованої азотної кислоти, 6 см³ 40% формальдегіду.

Рідина Барбагало. Її використовують для фіксування круглих червів.

Склад: 9 г хлорид-натрію розчиняють у 1000 см³ дистильованої води і додають 30 см³ 40% розчину формальдегіду. Перед фіксуванням розчин підігрівають до 40-50° С. Рідина підтримує осмотичну рівновагу в тканинах, запобігає деформації тіла. Дрібних нематод з фіксатора можна переносити без промивання в 70% етиловий спирт.

Рідина Костичева. Використовується для фіксування скреблянок.

Склад рідини: 2 частини кристалічної карболової кислоти (фенолу) розчиняють в 2-ох частинах води і додають 2-і частини молочної кислоти та 1-у частину гліцерину.

Після фіксування скреблянок переносять в 70% етиловий спирт.

Рідина Удемана. Використовується для фіксування кліщів. Склад рідини: 87 частин 70% етилового спирту, 8 частин льодяної оцтової кисло-

ти, 5 частин гліцерину. Рідину зберігають в склянці з притертим корком.

Рідина Кьоніке. Широко використовується для фіксування трахейно-дихаючих.

Склад рідини: 5 частин гліцерину, 2 частини льодяної оцтової кислоти, 3 частини дистильованої води. Комахи, оброблені цим фіксатором, зберігають еластичність і міцність.

Рідина Фолкманової. Один з найкращих фіксаторів багатоніжок. Склад рідини: 1 частина льодяної оцтової кислоти, 2 частини гліцерину, 3 частини дистильованої води.

Суміш ТАФ. Використовується для фіксування нематод. Склад суміші: 2 см³ триетаноламіну, 7 см³ формаліну (4%), 91 см³ – дистильованої води.

Рідина Шора. Ця одна з рідин, у якій забарвлення вологих препаратів залишається майже натуральним.

Склад рідини: 100 см³, 15 см³ 96% етилового спирту. 10 г хлориду натрію. Рідина готується в такому порядку. Спочатку в гарячій воді розчиняють сіль, потім фільтрують його і доливають спирт.

Рідина Кайзерлінга. Широко використовується при фіксуванні і консервуванні безхребетних тварин. Вона найкраще зберігає природне їхнє забарвлення.

Склад рідини: 400 см³ води, 80 см³ 40% формаліну, 8,5 г калію ацетату (натрій ацетат), 4,5 г калію нітрату. Тварину вміщують у рідину на 2-6 днів, після сполоскують водою, висушують фільтрувальним папером і поміщають у 96% етиловий спирт на 2-12 годин. Потім препарат сполоскують водою і вміщують тварину для постійного зберігання в рідину такого складу 200 см³ дистильованої води, 60 г ацетату натрію, 120 г гліцерину. Перед застосуванням рідини її фільтрують.

2.2. Барвники

Одним з найважливіших методів вивчення тварин є забарвлювання тотальних препаратів. Цей метод ґрунтується на властивості тваринних тканин забарвлюватися в певних барвниках. Потрібно мати на увазі, що універсальних барвників, які були б придатними для всіх об'єктів, немає. Тварини різних таксономічних груп потребують відповідного барвника, який дає найкращі результати. Проте, поряд із спеціалізованими методами забарвлення, наявні і такі, які можна використовувати для багатьох груп тварин. Ми звертаємо на них особливу увагу.

Існує два способи забарвлення – прогресивний і регресивний. При прогресивному – тотальні мікропрепарати періодично проглядають під мікроскопом і не допускають до перенасиченого забарвлення. При регресивному – об'єкти навмисне роблять з перенасиченим забарвленням, а потім диференціюють речовинами, які для цього попередньо передбачені. Студінь диференціювання контролюють під мікроскопом.

Нижче наводимо барвники, які найчастіше використовуються при проведенні морфо-анатомічних, систематичних та інших досліджень.

Добрі результати дає забарвлення тотальних мікропрепаратів різними сумішами карміну. Кармін являє собою органічний препарат, який отримують при кип'ятінні висушених самиць сисних комах – кошенілі (*Coccus cacti* L.) з водою в присутності алюмо-калійового галуна, в результаті чого отримують кармінову кислоту. Вперше використовувати кармін як барвник тваринних і рослинних тканин було запропоновано Геппертом і Кооном в 1851 р. Він по сьогоднішній день залишився одним з добрих барвників для забарвлення ядер після імпрегнації їх сріблом, декальцинування та прижиттєвому забарвленні безхребетних тварин. Тепер розглянемо різні суміші карміну, що використовуються при забарвленні тотальних мікропрепаратів.

Борний кармін Гренахера. Приготування: 2-3 г карміну розтирають в ступці і розчиняють у 100 см³ 4% розчину бури. Суміш кип'я-

тять протягом 30 хв. (найкраще на водяній бані). Потім до охолодженого розчину додають 100 см³ 70% етилового спирту. Через 5-6 днів розчин фільтрують. Повторне фільтрування здійснюють через 2-3 тижні.

Борний кармін Гренахера застосовується для забарвлення тотальних мікропрепаратів найпростіших, гідроїдних, червів та інших тварин, а також для гістологічних зрізів. Тривалість забарвлення від 1 до 24 годин. Диференціювати забарвлення об'єкту треба підкисленим етиловим спиртом. Таке підкислення можна здійснювати 2% розчином щавлевої кислоти. Процес диференціювання об'єктів завершується, коли забарвлені ядра різко виділяються на тлі рожевої цитоплазми. Потім тотальний мікропрепарат промивається протягом 2-3 годин в 70% етиловому спирті, проводиться через етилові спирти 80-, 90-, 96%, абсолютний спирт та через ксилол, і після чого препарат заливається бальзамом і накривається накривним скельцем.

Галуновий кармін. Приготування: 2 г карміну і 5 г калійних або аміачних галунів розчиняється в 100 см³ дистильованої води. Розчин кип'ятять протягом 1 год., потім охолоджують і фільтрують. Для запобігання розвитку цвілевих грибів до барвника додають 1 см³ 4% формаліну або кришталік тимолу.

Застосовується галуновий кармін головним чином для забарвлення тотальних мікропрепаратів. Фіксований об'єкт переносять на 1 годину в воду, а звідти, в барвник на 20-30 хв. Потім тварини на 0,5-1 год. Вміщуються в дистильовану воду, їх проводять через етилові спирти зростаючої міцності, абсолютний етиловий спирт, ксилол і заливають канадським бальзамом.

Галуновий кармін один з найкращих барвників для тотальних мікропрепаратів і має широкий спектр застосування. Він забарвлює елективно ядра та значно слабше – цитоплазму. Ця властивість барвника не дозволяє робити мікропрепарати перенасиченими. А взагалі дуже важко отримати такі препарати, які були б перенасичені барвниками.

Кармін Блажіна. Приготування: в 100 см³ 30% розчину молочної кислоти обережно всипають 0,3 г розтертого в ступці карміну і суміш кип'ятять протягом 20-30 хвилин на водяній бані. Після охолодження розчин фільтрують. Тим самим барвником можна користуватись не більше трьох разів.

Оцтовокислий кармін. Приготування: 45 см³ льодяної оцтової кислоти розчиняють у 55 см³ дистильованої води. В розчин всипають 3-4 г розтертого в ступці карміну. Розчинення проводять у колбі зі зворотним холодильником на водяній бані. Тривалість кип'ятіння залежить від швидкості отримання насиченого розчину. Після охолодження розчин фільтрують. Для приготування робочого розчину до 1 об'єму барвника додають 2 об'єми 45% оцтової кислоти.

Барвник застосовується одночасно і як фіксатор і як той же барвник. Його найчастіше використовують в акарології для виготовлення тотальних мікропрепаратів.

Паракармін. Приготування: в 100 см 70% етилового спирту розчиняють при обережному нагріванні (не доводячи до кипіння!), 1 г кармінової кислоти, 0,5 г хлористого алюмінію і 4 г хлористого кальцію. Після охолодження розчин фільтрують.

При забарвленні об'єкт із 70% етилового спирту переносять в барвник на 20-30 хвилин. Бажано тотальні мікропрепарати перенасичувати барвником і диференціювати 70% етиловим спиртом, підкисленим 2-3% оцтовою кислотою. Після диференціювання препарат промивають 70% етиловим спиртом, підкисленим 2-3% оцтовою кислотою. Після об'єкт промивають 70% етиловим спиртом, проводять через етилові спирти 80-, 90-, 96%, абсолютний спирт та через ксилол і заливають канадським бальзамом.

Паракармін не так інтенсивно, як борний кармін, забарвлює ядра, проте забарвлення значно міцніше і препарат протягом багатьох років не втрачає свого кольору. Паракармін значно легше проникає в об'єкт, ніж

борний кармін, а тому ним можна забарвлювати не лише дрібних тварин, а й значно більших за розмірами.

Гематоксилін. Знаходиться у вигляді глікозиду в соці кампешового дерева, що поширене в Індії та Америці. Екстракцію проводять диетильовим ефіром. Ряд сумішей, до складу яких входить гематоксилін, утворює дуже важливу групу барвників. При їхнім утворенні гематоксилін, окислюючись, переходить в гематеїн. Він має здатність інтенсивно забарвлювати тканини.

Перетворення гематоксиліну в гематеїн відбувається дуже повільно, протягом 2-3 тижнів, за участю галунів (алюмо-амонійних, алюмо-калієвих, залізо-амонійних та інших сполук). Цей період має назву «дозрівання». Виготовлений той чи інший барвник залишається на 2-3 тижні у відкритій склянці для «дозрівання», і лише після цього, ним можна користуватися. Гематоксилін – один з найпоширеніших барвників для ядер.

Залізний гематоксилін Гейденгайна. Приготування: 0,5 г гематоксиліну розчиняють в 19 см³ 96% етилового спирту і додають 90 см³ дистильованої води. Розчин залишають на 3-4 тижні у відкритій склянці для «дозрівання». Перед використанням барвник розводять двічі дистильованою водою.

Для протрави препаратів виготовляють 3% розчіс залізо-аміачних галунів, а для диференціювання – 1,5% розчин. Для виготовлення розчину придатні лише світло-фіолетові кристали.

Застосування. Для забарвлення тотальні об'єкти переносять з води в 3% розчин залізо-аміачних галунів на 12-24 год. Після цього їх промивають в дистильованій воді і переносять на 12-24 год. в розчин гематоксиліну. Забарвлені тотальні мікропрепарати вміщують на 20 хвилин – 1 годину в дистильовану воду і диференціюють у 1,5% розчині галунів. Диференціювання потрібно контролювати під мікроскопом. Воно відбувається досить швидко (2-5 хв.). Після цього препарати вміщують на 1-2 год. Під проточну воду, потім проводять через етилові спирти зростаю-

чої міцності, абсолютний етиловий спирт, ксилол, заливають канадським бальзамом.

Кислий гемалаун Майера. Приготування: в 1000 см³ дистильованої води розчиняють 1 г гематоксиліну. Потім додають 0,2 г йодноватокислого натрію (NaJO₃) і 50 г калієвих галунів. Коли галуни розчиняться, додають ще 50 г хлоралгідрату і 1 г кристалічної лимонної кислоти. Барвник можна використовувати зразу ж після його виготовлення.

При зберіганні барвника на стінках посуду і поверхні появляється наліт. На якість барвника це не впливає.

Гемалаун Манера є однією з кращих сумішей гематоксиліну. 59

користовують для забарвлення тотальних препаратів та зрізів. Забарвлюють об'єкти протягом 5-10 хвилин. Процес контролюють під мікроскопом. Забарвлені об'єкти промивають у дистильованій воді, потім вміщують на 1-3 години під водопровідний кран. Під впливом проточної води червонуватий відтінок барвника переходить у синій. Процес виготовлення препарату ідентичний попередньому пропису.

Гематоксилін Ерліха. Приготування: в 100 см³ 96% етилового спирту розчиняють 2 г гематоксиліну. До цього розчину додають 100 см³ дистильованої води, 100 см³ хімічно чистого гліцерину, 3 г калієвих галунів і 10 см³ льодяної оцтової кислоти. Барвник залишають на 2-3 тижні у відкритій склянці для «дозрівання», після чого ним можна користуватись.

Застосування і результати забарвлення такі ж, що й при використанні кислого гемалауна Майера.

Гематоксиліни Деляфільда. Приготування: беруть 400 см³ насиченого розчину аміачних галунів (одна частина розчиняється в її частині води) і розчин: 4 г гематоксиліну розчиняється в 25 см³ абсолютного спирту. Розчин гематоксиліну поступово вливають у розчин галунів. Отриману суміш залишають відкритою в посуді на світлі протягом 3-4 днів. Потім її фільтрують через фільтрувальний папір і додають ще 100 см³ гліцери-

ну і 100 см³ метилового спирту. Через 3-5 днів суміш фільтрують і залишають на 2-3 тижні у відкритій посуді для «дозрівання». Суміш із часом робиться значно темнішою.

Застосування. Гематоксилін Деляфільда використовується для забарвлення тотальних мікропрепаратів та зрізів. При забарвленні необхідно розводити барвник в дистильованій воді (1:4). Перенасичені тотальні мікропрепарати можна диференціювати етиловим спиртом підкисленим соляною кислотою. Всі вище описані гематоксиліни при забарвленні зрізів можна комбінувати з кислими цитоплазматичними барвниками (фуксин кислий, оранж С).

Сафранін. Приготування: 10 г сафраніну розчиняють в 155 см³ 96% етилового спирту додаючи 145 см³ дистильованої води.

Застосування. Барвник добре забарвлює ядра після фіксування об'єктів хромовою або осміевою кислотами. При забарвленні до 20 см³ основного розчину додають 80 см³ 50%-го етилового спирту. Об'єкти забарвлюють 24 год., промивають в дистильованій воді. Диференціювання проводять абсолютним етиловим спиртом підкисленим 0,1% оцтовою кислотою. Потім об'єкти проводять через абсолютний спирт, ксилол та заливають в канадський бальзам.

Аніліновий голубий водорозчинний. Приготування: 0,1-1 г барвника розчиняють в 99,99-99,0 см³ 96% етилового спирту (0,1-1,0% розчин).

Застосування. В літературі вказується, що барвник добре забарвлює зрізи та ті тотальні об'єкти, в яких міститься сполучна тканина.

Метиленовий зелений. Приготування: 2-3 г метиленового зеленого розчиняють в 100 см³ 1% оцтової кислоти.

Застосування. При забарвленні краплю барвника підводять під накривне скло, де міститься культура найпростіших. Оцтова кислота фіксує об'єкт, ядра забарвлюються в зелений колір.

Метиленова синька. Барвник застосовується у вигляді дуже слабких водних розчинів від 0,1 до 0,001%.

Застосування. Барвник належить до вітальних, що забарвлюють живі організми. Дрібних водяних тварин можна забарвлювати живими. Воду, яка служить середовищем тваринам забарвлюють метиленовою синькою, щоб вона була ледве помітно блакитною. Тварини забарвлюються по різному. Барвник дозволяє диференціювати окремі органи і системи.

2.3. Консервуючі середовища

Кінцевим етапом виготовлення тотальних мікропрепаратів є вміщення їх у середовища, які не змінюють результатів забарвлення об'єктів і вони тривалий час можуть (при відповідних умовах) зберігатися в незмінному стані.

Відомо багато органічних сполук, які можуть бути консервантами: канадський бальзам, полістирол, гліцерин-желатин, гліцерин, Гуммі-сироп Апаті, рідина Фора-Берлезе, рідина Кьоніке та інші.

Канадський бальзам (терпентин канадський). Густа, клейка, смолоподібна речовина від світло-жовтого до зелену вато-жовтого кольору з приємним бальзамічним запахом. На повітрі повільно густішає, потім твердіє і залишається прозорою. Добре розчиняється в бензолі, толуолі, ксилолі, хлороформі.

Його отримують при перегонці живиці канадської сосни або бальзамічної ялини. Для приготування розчину канадського бальзаму шматочки сухої смоли кладуть в спеціальну склянку. Потім наливають в неї розчинник (ксилол, бензол, толуол) з таким розрахунком, щоб рідина повністю покрила смолу. Розчинення відбувається повільно. Інколи, для прискорення процесу суміш ставлять в термостат при температурі 37-40° С. Вважається, що розчин відповідає вимогам мікроскопічної техніки, коли він має консистенцію рідкого меду.

Замість канадського бальзаму інколи використовують його замітники – кедровий, сосновий.

Венеціанський терпентин. Смолиста рідина, яка нагадує канадський

бальзам. Його отримують при перегонці живиці модрина європейської. Розчиняється в 96% і 100% етилових спиртах. У венеціанський терпентин можна класти об'єкти зразу ж після 96% етилового спирту, без попереднього використання абсолютного етилового спирту та попереднього просвітлення.

Цедакс. Синтетичний продукт, світлий, прозорий, з нейтральною реакцією, медоподібної консистенції. Якісні тотальні мікропрепарати можна отримати при використанні синтезованих барвників, виготовлених з речовин кам'яного вугілля, чутливих до кислот. Цедакс розчиняється ксиолом. За оптичними властивостями він переважає канадський бальзам. До негативних якостей віднесемо те, що тотальні мікропрепарати можуть скручуватись під час висихання, тому, на час висихання на накривні скельця потрібно класти вантаж 5-15 г.

Полівініловий спирт. Порошкоподібний полівініловий спирт, попередньо промивають в 95% етиловому спирті, потім в ефірі і добре висушують. Готують 20% розчин на дистильованій воді. Розчин нагадує густий крохмальний клейстер. Його кип'ятять протягом 20 хв на водяній бані. В результаті отримуємо медоподібну білувато-каламутну масу, яка покрита плівкою піни. При висиханні полівініловий спирт стає прозорим.

У розчин полівінілового спирту можна вміщувати об'єкти, що знаходились у воді. Спочатку воду з них відсмоктують фільтрувальним папером, потім на об'єкт наносять декілька крапель розчину полівінілового спирту. Процес висихання триває 8 год. Препарат під час висихання захищають від пилуки.

Полістирол. Його виготовляють у вигляді прозорих шматочків пластмаси. Добре розчиняється в органічних розчинниках (ксилолі, толуолі, бензолі). При виготовленні мікроскопічних препаратів використовують 30%-ий розчин полістиролу в будь-якому із вказаних вище розчинників і зберігають у склянці з притертим скляним корком. Консистенція розчину

Має відповідати рідкому меду. Якщо розчин полістиролу в склянці стає

густим, до нього додають трохи ксилолу. Щоб полістиролова плівка мікропрепарату була міцною і еластичною, в розчин додають пластифікатор – 6% дибутилсебацінат.

Методи виготовлення тотальних мікропрепаратів із застосуванням полістиролів відмінні від усіх інших середовищ. На об'єкти наносять скляною паличкою декілька крапель розчину полістиролу. Мікроскопічний препарат захищають від пилюки 30-40 хвилин. За цей час утворюється прозора міцна плівка.

Гліцерин-желатина. Використовується для швидкого приготування постійних мікропрепаратів. Гліцерин-желатина застосовується як середовище для мікропрепаратів у тих випадках, коли барвники, 63 очі 63к використані при забарвленні, розчиняються в органічних розчинниках та рідинах, якими проводилось зневоднення і просвітлення. В суміші добре зберігаються об'єкти, що містять ліпіди, ферменти (оксидоредуктази).

Приготування: для виготовлення гліцерин-желатини потрібно 7 г сухого желатину, який слід розчинити в 41 мл дистильованої води. Через 2-5 год. В суміш додають 50 мл хімічно чистого гліцерину і 1 г кристалічного фенолу. Суміш нагрівають протягом 10-15 хв., рівномірно помішуючи скляною паличкою. Фільтрують суміш гарячою через паперовий фільтр в термостаті (50-60° C). Гліцерин-желатинова суміш може довго зберігатись в закритій склянці. При необхідності склянку з сумішшю помішують у воду, підігріту на водяній бані (50-60° C). Рідку суміш використовують як середовище для виготовлення тотальних мікропрепаратів.

Гліцерин. Трьохатомний спирт, прозора, безбарвна, густа, в'язка рідина, майже без запаху, солодкувата на смак. З водою змішується у різних співвідношеннях. Крім того, має здатність змішуватися із метиловим, етиловим, пропиловим, ізопропиловим спиртами, фенолом, етиленом і пропиленгліколем. В мікроскопії застосовується в якості розчинника, просвітлювача, пом'якшувача, консервуючого засобу, а також середовища, у яке вміщують об'єкт при виготовленні мікропрепаратів. Із метою

максимального збереження струлсури їх спочатку обробляють сумішню гліцерину і дистильованої води (1:1), потім переносять в концентрований розчин гліцерину у воді (2:1) і, нарешті, в чистий гліцерин. Об'єкти накривають накривним скельцем, а надлишок гліцерину відсмоктують і забирають паперовим фільтром.

Гуміарабікові суміші. Одним з найбільш важливих компонентів цих сумішей є гуміарабік, який добувають у вигляді камеді із стовбурів і гілок акацій. За хімічним складом це складна суміш із солей (K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}), арабікової кислоти, дубильних речовин та ін.

Найбільше поширення отримали: рідина Фора, Фора-Берлезе, Гумі-сироп Апаті.

Рідина Фора. Складається з дистильованої води – 10 см³, сухого гуміарабіку -6 г, хлоралгідрату -10 г, гліцерину -6 г.

Спосіб приготування: в склянку, що герметично закривається, наливають дистильованої води, всипають гуміарабіку. Суміш ставлять в термостат при температурі 55-60° С. Після розчинення гуміарабіку в суміш всипають хлоралгідрат і доливають гліцерин. Отриману однорідну масу фільтрують через скляну вату. Зберігають рідину Фора в темному посуді. Одна з рідин, що має широке застосування. При виготовленні тотальних мікропрепаратів, зокрема з кліщів, фіксування і просвітлення можна здійснювати рідиною Фора. Краплю такої рідини наносять на предметне скло і кладуть в неї живих або фіксованих кліщів. Краплю рідини з об'єктами накривають накривним скельцем.

Препарати з етикетками при суміші кладуть у горизонтальному положенні. Для прискорення процесу їх можна вмістити в термостат на 5-10 днів при температурі 30-35° С.

Гуміарабікова суміш Фора-Берлезе. Складається з 40 см³ дистильованої води, 160 г хлоралгідрату, 16 см³ чистого гліцерину і 24 г сухого гуміарабіну.

Спосіб приготування: в склянку, що герметично закривається, нали-

вають дистильованої води, всипають гуміарабік і ставлять на декілька годин в термостат (50-60° C). Потім до суміші доливають гліцерин і всипають хлоралгідрат. Отриману суміш залишають в термостаті до трьох днів. За цей час гуміарабік повністю розчиняється. Приготовлену суміш фільтрують в термостаті через скляну вату або чисту бавовняну тканину. Суміш зберігають в темному місці.

Гумі-сироп Апаті. Складається з 50 мл дистильованої води, 50 г сухо-го гуміарабіку, 50 г сахарози. Суміш нагрівають на водяній бані до отримання однорідної маси, а потім додають 0,5 г тимолу.

Препарати, для яких застосовувались рідкі середовища, потребують окантування накривних скелець. Для цього використовують спеціальні лаки, парафін, целуїдин.

Їх склад: а) одну частину ланоліну розплавляють в фарфоровому тиглі, додають 4 частини каніфолі. Перед окантуванням накривних скелець суміш розплавляють і скляною паличкою наносять по периметру.

Б) до двох частин розплавленого бджолиного воску додають 7-9 частин каніфолі і отримують однорідну масу. Використання аналогічне попередньому.

2.4. Замазки

Для герметизації вологих препаратів використовують замазки. В порівнянні з клеями, вони мають слабші адгезійні властивості. Їх готують за різними рецептами залежно від наявності компонентів, а теж основи до якого прикріплюється скло. Замазки готують перед використанням. Вони повинні мати добру пластичність, міцно прилипати до поверхні на яку їх наносять, при затвердінні не давати тріщин, не утворювати повітряних порожнин, не змінювати об'ємні розміри при затвердінні, температурний коефіцієнт об'ємного розширення повинен наближатись до основного матеріалу посуду вологого препарату.

Нижче подаємо рецепти замазок, які найчастіше використовуються

при герметизації посуду вологих препаратів.

I. Сурикова замазка. Вона добре прилипає до скла, швидко сохне і достатньо еластична, має такий склад за масою (у вагових частинах): сурик залізний – 3 в.ч., оліфа натуральна – 3 в.ч., крейда мелена – 6 в.ч. Замазку готують так само, як замішують тісто з борошна.

II. Каніфоль (порошок) – 8 в.ч., віск бджолиний – 4 в.ч., скипидар – 2 в.ч., гумовий клей – I в.ч. Виготовлення: спочатку розплавляють каніфоль і віск бджолиний у металевій посудині, потім додають скипидар, гумовий клей і добре перемішують. Перед використанням місце, на яке наносять замазку, нагрівають до 60-70° С. Після охолодження замазка стає твердою. Невикористана замазка може зберігатися необмежений час. Перед використанням її нагрівають до 60-70° С.

III. Добрі фізичні і хімічні властивості має Менделєєвська замазка. Плавиться вона при температурі 45° С. Після охолодження не утворює тріщин. До складу її входять: каніфоль – 100 в.ч., мумія (наповнювач) – 40 в.ч., віск бджолиний, олія лляна – 0,2-0,6 в.ч.

Виготовлення: каніфоль і віск бджолиний розплавляють, потім додають олії лляної і нагрівають до температури 150-200° С. В цю суміш на́сипають прожарену, розтерту і просіяну мумію. Замазка вважається готовою коли зникає запах скипидару (не виділяється з суміші скипидар та скипидароподібні леткі сполуки) і утворюється однорідна маса. При охолодженні вона стає в'язкою і тоді її розливають у форми. Перед використанням замазку і предмети на які її наносять, підігрівають.

IV. Каніфольно-шелакова замазка є стійкою проти кислот, лугів. Вона має такий склад: каніфоль – 5 в.ч., віск бджолиний – 2 в.ч., шелак – 2 в.ч., оліфа – 1 в.ч. Компоненти суміші розплавляють і розливають у паличкоподібні форми, які змащені оліфою. Перед використання їх нагрівають.

V. Замазка «смолка». Вона використовується для герметизації скляного посуду з леткими речовинами. Її склад: віск бджолиний – 1 в.ч., кані-

фоль – 4 в. Ч., охра або мумія – 3 в. Ч.

Виготовлення: розплавляють віск бджолиний, додають порошкоподібну каніфоль. Суміш постійно помішують і нагрівають до повного розплавлення каніфолі. Потім додають тонкотерту мумію (охру) і нагрівають до отримання однорідної рідкої маси.

VI. Замазка з свинцевого глету. Вона стійка до кислот, лугів і не розчиняється у більшості органічних розчинників. Промитий свинцевий глет (1 в.ч.) змішують з гліцерином (1 в.ч.) до отримання однорідної густої маси. Перед нанесенням на поверхню скла замазки його змащують гліцерином.

VII. Парафінова замазка. Вона часто використовується при виготовленні вологих препаратів. Хімічно стійка. Замазку виготовляють з твердого парафіну (точка плавлення 58-60° С). Потрібно пам'ятати, що парафін, який надходить у торгівлю містить газоподібні домішки, які збільшують пористість і зменшують герметичність вологих препаратів. Можна позбавитись домішок у парафіні, коли його на тривалий час залишити в розплавленому стані, у плоских чашках, при температурі 70° С в термостаті. Цей процес може тривати від одного до чотирьох тижнів. Підготовлений парафін – однорідний (гомогенний). Необхідно до розплавленого парафіну (95-97 в.ч.) додати сажу (3-5 в.ч.). Суміш розміщують до отримання однорідної, насиченої чорної маси.

РОЗДІЛ III. ЗБИРАННЯ, КУЛЬТИВУВАННЯ, ФІКСУВАННЯ ОДНОКЛІТИННИХ ТВАРИН ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ТОТАЛЬНИХ МІКРОПРЕПАРАТІВ

У даному розділі в систематичному порядку розглядаються найбільш доступні методи збору безхребетних тварин, їхнє розведення (культивування), фіксування, виготовлення тотальних мікропрепаратів. Для вивчення видового складу біоценозів доводиться користуватися різними методами збору тварин. Короткий опис найважливіших із них допоможе в організації проведення польових практикумів та в роботі вчителів-біологів.

3.1. Тип Саркомастігофори

3.1.1. Клас Саркодові, підклас Корененіжки

3.1.1.1.Ряд Амеби

Матеріал і методи вивчення. Амеби поширені в стоячих, повільно текучих водоймах з великим вмістом детриту. Як правило, вони знаходяться на поверхні мулистих відкладів, або тримаються поверхневої плівки води. В таких водоймах проби беруть за допомогою планктонного сачка або планктонної сітки. Зауважимо, що попередньо варто скаламутити воду водяним сачком. Зі склянок планктонного сачка чи планктонної сітки воду зливають в акумуляторну банку, або інші скляні посудини добре вимиті і накриті скляними пластинами (рис. 30). Культуру одноклітинних розміщують біля вікна на невеликому столику. Необхідно уникати прямих сонячних променів, особливо в теплу пору року, оскільки невеликий об'єм води в скляній банці швидко нагрівається і може спричинити загинуть тварин.

У кожену скляну банку кладуть з водойми, звідки брали пробу, гниюче листя, водяні рослини детрит. Після відстоювання проби (через два-три

дні) піпеткою беруть воду з придонного шару і виливають її в годинникове скельце або малу чашку Петрі. З допомогою МБС-1 при великому збільшенні шукають амеб. Їх можна знайти також, обережно зшкрябуючи скальпелем поверхневий наліт на нижньому боці плаваючих листків водної рослинності, який вміщують в банки з водою. Через кілька годин піпеткою можна виловлювати амеб.

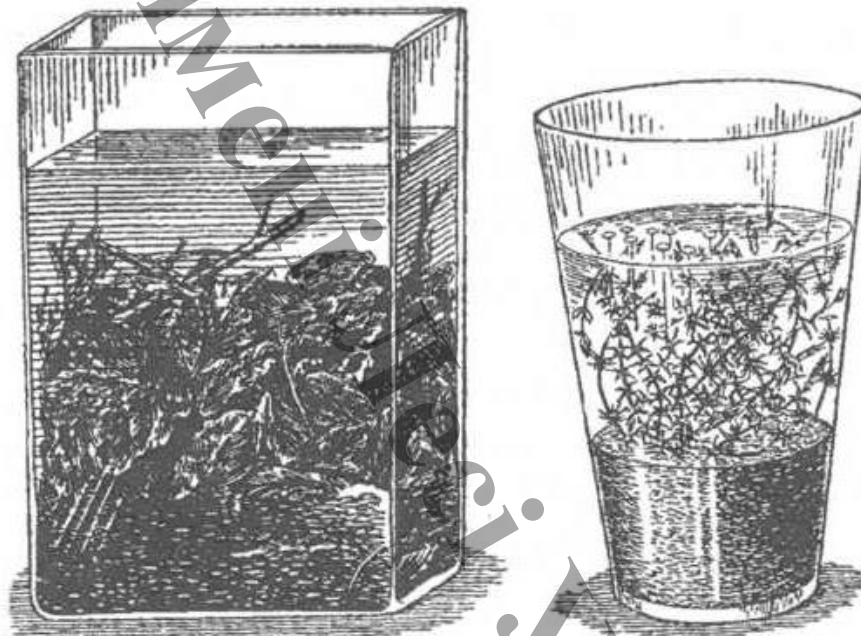


Рис. 30. Скляні ємкості для узримування культури з природних водойм

Культура амеб добре розвивається у спеціально приготовлених поживних середовищах. Нижче розглянемо способи приготування культури амеб.

1. Культуру амеб можна виростити на сінному настої. Для цього беруть 25-40 г сухого сіна із заплави, дрібно ріжуть, заливають водою і кип'ятять у скляному посуді протягом 20-25 хв. Охолоджений настій розливають у дві-три банки, доливаючи їх дощовою або ставковою водою.

Через два тижні у банках розмножується велика кількість різних видів амеб.

2. Земляний настій теж можна використати для вирощування культури амеб. В скляні банки насипають на третину сирий ґрунт, взятий з-під підстилки саду (верхній гумусний горизонт). На поверхню ґрунту кладуть шар подрібненого сіна (1-2 см) і на три чверті банки заливають дощовою або ставковою водою. Через 10-15 днів на її поверхневій плівці у великій кількості розмножуються амеби протеус.

3. Культура амеб також добре розвивається на спеціально приготовленому поживному середовищі. Найкраще розмножуються амеби на рисовому або пшеничному настої. В хімічній колбі протягом 5-8 хв кип'ятять зерна рису чи пшениці. Водночас в іншій колбі кип'ятять воду, охолоджують до кімнатної температури, розливають в чашки Коха і в кожную кладуть по 5-7 зерен. Через 5-7 днів на поверхні утвориться плівка, що свідчить про масове розмноження бактерій. Приготовлене поживне середовище вливають у банки зі ставковою, калюжною водою. Протягом двох тижнів відбувається швидке розмноження амеб. Часто з водою потрапляють хижі тварини (черви, ракоподібні), які знищують культуру амеб. Її необхідно профільтрувати через млиновий газ середньої густини. В цьому випадку культура амеб буде нормально розвиватись протягом 2-3 місяців. Після потрібно зробити пересів культури у свіже поживне середовище.

Щоб виготовити постійний препарат амеби, на поверхню культури кладуть одне або й більше накривних скелець. Через кілька годин скельця забирають і занурюють в підігріту до 50-60° С фіксуючу рідину Шаудіна. Фіксування триває близько 3 хв, після чого препарат амеби переносять в йодований етиловий спирт для відмивання сулеми. Завершеним процес можна вважати тоді, коли фіксований об'єкт не буде змінювати забарвлення йодованого 70% етилового спирту. Після цього його промивають в етиловому спирті і дистильованій воді. Забарвлення проводять за

Делафільдом. Скельця переносять у водний розчин гематоксиліну (одна частина гематоксиліну на 150-200 частин дистильованої води), де залишають на одну добу. Потім промивають під краном, проводять через етилові спирти зростаючої концентрації (включаючи абсолютний спирт), ксилол і вміщують у канадський бальзам. Попередньо його наносять маленькою краплиною на предметне скло і накривають накривним склом.

Кількість канадського бальзаму повинна бути розрахована так, щоб під склом не лишались порожнини і щоб надлишки бальзаму не виступали за межі скла. Ксилол при вміщенні об'єктів у канадський бальзам виконує подвійну роль: він просвітлює об'єкт і, крім того, завдяки своїй здатності змішуватися без осаду зі спиртом і канадським бальзамом, дає можливість провести об'єкт із спирту в канадський бальзам. Таким чином, він є просвітлюючим і проміжним середовищем. До таких середовищ належить ще ряд інших рідин та масел: толуол, бензол, хлороформ, гвоздична олія. Добре забарвлюються ядра амеб галуновим карміном, борним карміном Г;ренахера, залізним гематоксиліном Гейденгайна та іншими барвниками.

Виготовлені препарати необхідно розкласти в попередньо підготовлені планшети, у яких відбувається випаровування ксилолу з бальзаму. Планшети потрібно зберігати у шафах. Виготовлений препарат повинен мати етикетки. Дві етикетки приклеюють по краях предметного скла. На одній записується назва тварини, місце добування, хто добув, дата збору, на другій – спосіб обробки.

3.1.1.2. Ряд Черепашкові амеби

Черепашкові амеби – арцели, діфflugії поширені в слабо мінералізованій воді, у водоймах з різним ступенем забруднення, в сфагнових болотах, у вологих мохах, торфовищах, на водяних рослинах, сапропелях. Арцели добре розвиваються у невеликих акумуляторних банках. Іноді їхні культури можуть жити до 2 і більше років. Діфflugії мешкають на дні водойм.

Їхній збір у природі, культивування в лабораторних умовах, приготування поживних середовищ та розсаджування на накривні скельця проводяться так само, як і амеб. Багаті збори черепашкових амеб можна отримати, коли мох декілька разів промити у тій же воді. Виготовлення тотальних мікропрепаратів проводять так, як амеб. Проте мікропрепарати черепашок виготовляються більш простим способом.

Виготовлення мікропрепаратів черепашок корененіжок здійснюють з допомогою гліцерин-желатину. Вони не потребують фіксації, забарвлення, обезводнення та просвітлювання, а замість канадського бальзаму використовують суміш гліцерин-желатини.

Накривне скельце з черепашковими амебами, зняте з поверхневої плівки акваріума, переносять на добу в гліцерин. Шматочок гліцерин-желатинової суміші кладуть в центр предметного скла і злегка підігрівають над полум'ям спиртівки, аби вона стала рідкою. Накривне скельце кладуть на розплавлену суміш поверхнею, на якій знаходяться черепашкові амеби. Зауважимо, що вона не повинна виходити за межі накривного скла. Для окантовування накривного скла гліцерин-желатинових препаратів можна рекомендувати канадський бальзам, даммар-лак, білий емальовий лак, целулоїдний розчин, ланолін-каніфоль, різні натуральні та синтетичні смоли. Часто для окантування використовують 10% розчин полістиролу (в толуолі), але він має здатність із часом утворювати мікротріщини, котрі сприяють підсиханню мікропрепаратів. Щоб цьому запобігти, через тиждень-два на полістирол наносять тонкий шар канадського бальзаму.

3.1.1.3. Підклас Сонцевики

Сонцевики поширені у стоячих водоймах, у воді мохових боліт. Окремі види ведуть сидячий спосіб життя. В малих стоячих водоймах найчастіше зустрічаються *Actinosphaerium eichornii*. Вони добре розвиваються в акумуляторних банках. Їх легко виявити з допомогою лупи на стінках банок, звідки сонцевиків беруть піпеткою для виготовлення мік-

ропрепаратів.

Тотальні мікропрепарати виготовляються лише для вивчення ядерного апарату. Добрі результати можна отримати при фіксації тварин сулемою з оцтовою кислотою та забарвленням за Фьольгеном. Найчастіше забарвлення проводять залізним гематоксиліном Гейденгайна.

3.1.1.4. Ряд Фораменіфери

Фораменіфери є типовими морськими бентосними організмами (за винятком двох планктонних родин). Їхні розміри коливаються в межах 0,1-1 мм. Черепашки складаються з вуглекислого кальцію і мають різну форму. Автори багатьох монографій пропонують брати пісок з різних глибин моря, в якому знаходяться фораменіфери і заливати 70° спиртом. Фіксованих фораменіфер переносять препарувальними голками на годинникове скло. Їх заливають 96° етиловим спиртом. Згодом його відсмоктують піпеткою, контролюючи процес під МЕС, і заливають карбол-ксилолом. З цього розчину фораменіфер переносять на предметне скло, злегка нагрівають і капають краплю бальзаму. Зверху ребром кладуть накривне скло і опускають, витискуючи бульбашки повітря.

Дещо інакше добувають фораменіфер із сухого піску. Пісок з черепашками фораменіфер насипають на 2/3 в скляну банку і заливають концентрованим розчином (36%) кухонної солі. Після активного його перемішування фораменіфери спливають на поверхню, а пісок осідає на дно. Зібрані черепашки фораменіфер вибирають пінцетом, промивають водою, висушують або кладуть в спирт. З цього матеріалу можна виготовляти тотальні мікропрепарати з допомогою, гліцерин-желатину, канадського бальзаму або використовувати як роздатковий матеріал під час занять.

В останні роки розроблено багато нових методик дослідження фораменіфер осадових порід (крейди, мергелю). Після подрібнення і розмочування крейди (мергелю) отриману масу вміщують у концентрований розчин глауберової солі. Після просякнення субстрату і формування

кристалів відбувається руйнування породи. Цей процес призводить до вивільнення черепашок фораменіфер з крейди та утворення однорідного шламу.

Отриману масу після відповідної обробки висушують і препарувальними голками переносять фораменіфер на годинникове скло. Матеріал можна використовувати як роздатковий або виготовити тотальні мікропрепарати за вище вказаною методикою.

3.1.2. Клас Джгутикові

3.1.2.1. Ряд Євгленові

Євглени та інші джгутикові поширені в стоячих мезо- і полісапробних водоймах. Найчастіше такими біоценозами є невеликі ставки, болота, калюжі, що знаходяться поблизу гнойових кагалів. У останніх вони розмножуються у великих кількостях, забарвлюючи воду в зелений колір.

Культивування євглен проводять на штучно приготовленому поживному середовищі. Основу його складають мінеральні суміші Кнопа, Бенеке, Успенського. Суміш Кнопа складається з 0,25 г сірчанокислового магнію, 1,0 г азотнокислового кальцію, 0,25 г фосфорнокислового калію, 0,12 г хлористого калію, слідів хлористого заліза та 1 л дистильованої води. З інтервалом у 2 дні додають декілька краплин м'ясного бульйону. Бульйон готується з нежирного м'яса з наступним його фільтруванням через вату.

Більш детально цей процес буде описано при розгляді культивування дафній. Тривале культивування євглен можна проводити на ґрунтових витяжках, де вони дуже добре розмножуються і розвиваються, особливо якщо додати бульйону. При виготовленні мікропрепаратів джгутикових їх необхідно сконцентрувати у невеликому об'ємі води. Для цього склянку або пробірку на 4/5 їх довжини обмотують з усіх боків чорним папером і розміщують біля джерела світла. Через наявність у євгленових позитивного фототаксису, вони протягом доби концентруються в освітленій час-

тині склянки. Звідки їх зручно виловлювати піпеткою.

Мікропрепарати джгутикових не всі придатні для вивчення морфології видів. Їх виготовляють методом мазків. Фіксують тварин рідиною

Шаудіна. Матеріал фарбують гематоксиліном Гейденгайна. Потім мікропрепарат вміщують у гліцерин-желатину і накривають накривним скельцем.

3.1.2.2. Ряд Кінетопластиди

Більшість видів цього ряду ведуть паразитичний спосіб життя. Найкращим об'єктом для вивчення трипаносом, що паразитують у крові хребетних, є *Trypanosoma lewisi*, що часто зустрічається в крові щурів. Отримати заражених щурів можна в районних та обласних бактеріальних лабораторіях. У живих щурів роблять надріз хвоста, беруть краплину крові і роблять тимчасовий препарат для виявлення трипаносом. При наявності паразитів роблять мазки крові на предметних скельцях.

Щоб зробити мазок треба до краплі крові збоку підвести предметне скло з шліфованим краєм, нахилене до скла з краплею під кутом в 45° . При дотику скла до краплі крові вона розпливається вздовж шліфованого краю. Тепер швидким рухом скло зміщується ліворуч, залишаючи за собою тоненький шар крові. Необхідно навчитися робити мазок рівномірним і тонким, так щоб кров'яні тільца розміщались одним шаром.

Виготовлений таким чином мазок висушується при кімнатній температурі. Потім його необхідно фіксувати, що можна зробити й пізніше на декілька днів. Для фіксування мазок вміщують на 3-5 хвилин в метиловий спирт. Після фіксування він знову підсушується. Замість метилового спирту можна взяти також суміш із рівних частин абсолютного спирту і етилового ефіру. Препарат кладуть в цю суміш на 30-60 хвилин.

Кров'яні мазки вивчаються й сухими. Попередньо їх забарвлюють за методикою Романовського. Після тривалого зберігання мазки забарвлюються погано. Мікропрепарати вивчаються під великим збільшенням

мікроскопу (40 x 15, 90 x 15) в імерсійній олії.

3.1.2.3.Ряд Опалінові

Представники ряду' опалінових паразитують в кишковому тракті безхвостих земноводних. Щоб здобути опалін (Ораїпа галаліт) необхідно заморити жабу етиловим ефіром. Після цього її кладуть у ванночку червцем догори і ножицями роблять розтин по середній лінії тіла. Знайшовши пряму кишку, її вирізають і переносять пінцетом на годинникове скельце. Стінку кишки розрізають і роблять тупою стороною скальпеля скребок. Отриману слизь переносять в годинникове скельце і змішують з декількома краплями фізіологічного розчину. Виявивши опалін роблять на предметних скельцях мазки слизі. Їх найкраще фіксувати розчином Шаудіна. Після цього необхідно провести забарвлення препаратів гематоксиліном Гейденгайна, хоч таким способом ядра часто недостатньо забарвлюються. Кращі результати забарвлення можна отримати при застосуванні методики Фьольгіна.

3.2. Тип Інфузорії

3.2.1. Клас Війчасті інфузорії

Дана група тварин – одна з найбільш морфологічно складних і високоорганізованих у підцарстві одноклітинних. Добування інфузорій не складає великих труднощів і їх вивчення проводять переважно на живому матеріалі. Проте виготовлення тимчасових та постійних препаратів із використанням багатьох методик дає можливість показати всю складність їхньої організації.

Матеріал для виготовлення тотальних препаратів добувають з допомогою планктонного сачка. Проби беруть у водоймах з різним ступенем сапробності як в товщі води, так і в придонному шарі. Беручи проби в останньому треба бути уважним, щоб в планктонний сачок не потрапив мул. До цієї проби додають елодею, ряску, рослинні рештки. Пробу розливають у декілька банок. Зауважимо, що необхідно її звільнити від дрі-

бних ракоподібних, які можуть привести до загибелі культури. Для цього пробу фільтрують через млиновий газ середньої щільності. Рівень води в посудині треба постійно підтримувати, час від часу доливати її свіжою водою, бажано з тієї ж водойми. Банки повинні бути накриті скляними пластинами. Для отримання культури інфузорій використовують різні поживні середовища.

1. Культура інфузорій на сінному настої. Дрібно нарізають лучне сіно і заливають дощовою водою на рівні сіна. Через 3-5 днів до сінного настою доливають 150-200 см³ води з раніше взятої проби з інфузоріями.

2. Можна приготувати сінний настій таким способом: 5-10 г сіна дрібно нарізають, заливають водою і нагрівають до 90° С. Після того як колба охолоне, її закривають ватою. Через три-чотири дні до неї вносять інфузорії.

3. В лабораторіях часто використовують такий спосіб приготування поживного середовища: в колбу з річковою чи дощовою водою кладуть нарізане лучне сіно (до 10 г) і кип'ятять протягом 15-20 хв. Згодом охолоджений відвар фільтрують і розливають у банки, після чого розводять холодною кип'яченою водою. Бажано, щоб в банках була різна концентрація відвару. Через три доби в поживне середовище вносять інфузорії.

4. Молочний розчин. У чисті хімічні пробірки, які не були у використанні, наливають по 15-20 мл колодязної, або дощової води. В кожну пробірку додають по 2-3 краплини сирого нежирного молока. Пробірки збовтують і вносять мікропіпеткою 10-20 особин інфузорій, які були для цього підготовлені заздалегідь і знаходились на годинниковому скельці. Пробірки з культурою інфузорій закривають тампоном з вати. Це дозволяє повітрю проходити в пробірку, проте в той же час запобігає проникненню спор одноклітинних організмів. Загалом готують не менше 10 пробірок, оскільки іноді культура не розвивається через випадкове занесення шкідливих речовин та мікроорганізмів.

Через 5-7 днів відбувається інтенсивне розмноження інфузорій. Їх

можна побачити не лише озброївшись лупою, а й неозброєним оком: вони перебувають у вигляді маси білуватих хмалорухливих крапок у верхній частині пробірки. Інфузорії можуть жити місяцями. Якщо їхня чисельність буде зменшуватись, у пробірку з розчином необхідно додати краплину молока, і вони почнуть знову активно розмножуватись. Молоко потрібно додавати в розчин не частіше двох разів на місяць. В середньому до 100 см³ води треба додати 5-10 крапель молока.

Необхідно пам'ятати, що чим більший об'єм посуду, тим більше часу необхідно для розмноження і розвитку великої щільності в розчині інфузорій.

Коли немає потреби в монокультурі інфузорій, то поступають так: в склянку з молочним розчином доливають небагато рідини, в якій були виявлені різні види інфузорій. Крім парамецій, найчастіше розмножуються стилоніхії та спіростомуми.

5. Культура інфузорій на кінському гної. В скляну банку кладуть 150-200 г свіжого кінського гною і заливають окропом (800 мл), постійно його перемішуючи. Під дією високої температури цисти одноклітинних гинуть, а залишаються лише спори бактерій. Після охолодження отриманої маси банки доверху доливають холодною водопровідною водою. Через кілька днів після приготування розчину на поверхні утвориться бактеріальна плівка. Ще через 4-5 днів додають чисту або мішану культуру інфузорій. Протягом двох місяців культура буде мати високу чисельність особин.

6. Культура інфузорій на суспензії дріжджів. Свіжі дріжджі у кількості 1-2 г розчиняють в 10-15 мл води. Отриману суспензію по дві-три краплі вносять щодня в склянку з культурою інфузорій. Найкраще брати невеликі за об'ємом склянки (100-150 см³). Культивування в такому поживному середовищі дозволяє протягом тривалого часу утримувати інфузорії в доброму стані.

Зазначимо, що існує ще багато інших поживних середовищ у яких культивують інфузорій – настій на зернах рису і пшениці, свіже листя

салату та інші.

Виготовлення тотальних мікропрепаратів. Не всі структурні елементи інфузорій можна вивчати на живих об'єктах. Значні труднощі виникають при вивченні будови ротового апарату та війчастих утворень. Для цього використовують різні методи імпрегнації – Шаттона-Львова, Бодіана.

Імпрегнація – просочення фіксованих тварин і їх тканин деякими солями оксидів металів срібла, кобальту, кадмію, золота, осмію. Значно простіша методика Клейна, яка дає непогані результати. Краплину культури з інфузоріями рівномірним шаром наносять на предметне скло і висушують при кімнатній температурі. Сухий мазок вміщують в 2% розчин азотнокислого срібла, витримуючи в ньому близько 5 хв., потім промивають дистильованою водою і в білій фарфоровій ємкості виставляють під яскраве, але розсіяне сонячне проміння. Тривалість експозиції встановлюється експериментальним шляхом і може сягати до кількох десятків хвилин в залежності від яскравості світла.

При використанні ультрафіолетових ртутних ламп тривалість експозиції скорочується до 20-30 хвилин. Препарати відмивають у дистильованій воді і висушують. Зазначимо, що добре імпрегнуються кінетосоми та фібрілярні структури. При виготовленні тотальних мікропрепаратів інфузорій проводять фарбування різними барвниками. Найчастіше такими є метилблау, аналінблау, гематоксиліни Галігера, Рсго, Деляфільда, Кляйненберга, Гейдснгайна, Бьомсра, насичений кармін Гренахера та суміші Гімза, Маллорі та інші. На фарбовані об'єкти наносять невелику краплину бальзаму і накривають накривним скельцем.

Якісні препарати можна отримати при фіксації парамецій протягом 10-15 хвилин рідиною Шаудіна безпосередньо на предметному склі. Інфузорії при цьому приклеюються до предметного скла. Після цього необхідно відмити фіксатор спиртовим розчином йоду, який містить сулему і перенести скло з інфузоріями в галуновий кармін. Процес забарвлення тварин контролюють під мікроскопом. По завершенні забарвлення інфу-

зорій препарат промивають дистильованою водою, проводять його через спирти зростаючої концентрації, суміш спирту з ксиолом, ксиол. Процес завершується заливкою препарату бальзамом.

3.3. Тип Споровики

3.3.1. Клас Грегарини

Це виключно паразитичні організми, життєвий цикл яких відбувається з утворенням спор в процесі статевого життєвого циклу. Найбільш поширеними серед грегарин можна назвати Monocystidae, Clepsidrina. Моноцистиди паразитують в сім'яних мішках різних видів дощових черв'їв і характеризуються відсутністю розчленування тіла на епі-, прото-, і дейтомерит. Для отримання моноцистидів необхідно зробити препарування крупного дощового черв'яка. Розтин проводять ножицями по спинній стороні від середини тіла до переднього кінця. Краї розтину дещо відгинають і закріплюють канцелярськими або ентомологічними голками.

В 10-12 сегментах знаходяться три пари біло-жовтих сім'яних міхурців, як лежать з боків від стравоходу. Їх відпрепаровують, переносять на предметне скло в краплину фізіологічного розчину і накривають покривним скельцем. На тимчасовому препараті добре видно всі стадії розвитку грегарини.

Для більш: детального вивчення внутрішніх процесів, зокрема, ядерних змін, необхідно виготовити препарати-мазки.

При виготовленні препарату беруть фрагмент сім'яного міхура, інтенсивно зараженого грегаринами, і роблять тонкий мазок на накривному скельцю. Його фіксують в розчині Шаудіна протягом 2-4 хв. І промивають в йодованому етиловому спирті. Потім проводять забарвлення гематоксиліном Бьомера, гематоксиліном Гейденгайна або еозином. Якісні препарати можна також отримати при забарвленні різних стадій моноцистису борним карміном.

Грегарини клепсидрини паразитують в членистоногих тваринах. Проте

Сіерзкігіпа БіаНагит треба шукати в кишечнику чорного таргана або прусака. Найкраще брати самку чорного таргана. Іноді екстенсивність їхньої ураженості буває низькою, а тому доводиться розтинати багатьох комах. Перед розтином їх заморюють і кладуть в ванночку спиною догори. Потім роблять розріз ножицями по боках від заднього кінця тіла до голови і відокремлюють спинну частину хітинового покриву. Далі відпрепаровують ножицями або скальпелем середню кишку і кладуть на годинникове скельце у фізіологічний розчин. Вона білувато-жовта, майже прозора, чим добре відрізняється від інших відділів травної системи своїм забарвленням. Вміст середньої кишки видавлюють, розмішують із фізіологічним розчином і шукають грегарин під стереоскопічним мікроскопом.

Тіло їхнє біле і має паличкоподібну форму. Для виготовлення тотальних препаратів роблять мазки, фіксують рідиною Шаудіна та забарвлюють гематоксиліном Бьомера або Гейденгайна. Ідентифікація грегарин має певні труднощі оскільки відповідних визначників у Східній Європі немає.

РОЗДІЛ IV. ЗБИРАННЯ, ФІКСУВАННЯ, КОНСЕРВУВАННЯ ТА ПРЕПАРУВАННЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ БАГАТОКЛІТИННИХ ТВАРИН

Вивчення безхребетних тварин, які охоплюють найрізноманітніші їхні групи, мають велику наукову та навчальну цінність. Особливо велике значення мають збори тварин місцевої фауни. Цілеспрямована робота в цьому напрямку дає можливість створити музей місцевої фауни. В даному розділі ми розглянемо особливості збору тварин різних груп, їх замороження, консервування та препарування. Кожну групу тварин розглянемо в систематичному порядку.

4.1. Тип Губки

Губки – одна з найбільш примітивно організованих група багатоклітинних організмів. У прісних водоймах із цього типу часто зустрічаються представники класу звичайні губки (*Demospongia*), ряду кремнієрогові губки (*Cornucospongia*) – бодяги (*Spongila lacustris*) та деякі інші види.

Найчастіше вони зустрічаються у великих і глибоких водоймах із проточною водою, багатою на кисень, прикріплюючись до різних підводних предметів – паль, коріння рослин, відмерлих стовбурів дерев, стебел очерету, каміння, черепашок молюсків і т. ін. Дрібні екземплярів губок іноді поселяються на рухливих об'єктах, наприклад чохликах волохокрильців, черепашках черевоногих і двостулкових молюсків. Форма тіла – у вигляді наростів, деревоподібних гіллястих утворів, залежно від характеру течії і місця життя колоній має різний вигляд. Губка витягнута з води має вигляд дрібнодірчастої маси. Їхнє забарвлення від брудно-білуватого до коричневого, а в багатьох рівнинних ріках – трав'янисто-зелене. Для ідентифікації виду потрібно встановити морфологію гемул (внутрішні бруньки). Останні утворюються в кінці літа на початку осені. Для колекції необхідно брати бодяг разом з субстратом. Крупних бодяг зрізують ножом ближче до субстрату.

Для консервації бодяг застосовують етиловий спирт. Піднята з водойми бодяга повинна полежати, щоб з тіла стекла частина води. Після її кладуть у 95% етиловий спирт. Через кілька годин етиловий спирт замінюють. Через добу тваринку переносять в 70% етиловий спирт для постійного зберігання. Зміна 95% етилового спирту спричинена тим, що тіло бодяги містить багато води і концентрація етилового спирту різко падає; його зміна призводить до видалення з бодяги води. Зберігати губки потрібно в якісному спирті і добре пам'ятати, що в формаліні губки руйнуються. Для експозицій найкраще брати великих особин. Оскільки їх важко зберігати в спирті, то особини сушать в затінених місцях, хоч вони при цьому втрачають попереднє забарвлення.

Губки відрізняються між собою окремими ознаками будови скелетних елементів: спікул (макросклерами та мікросклерами) та амфідисків. Для їхнього вивчення необхідно провести мацерацію тканини. При цьому користуються двома способами.

1. Шматок губки поміщають у невелику пробірку і заливають міцною сірчаною кислотою (50-60%) або хромовою сумішшю і кип'ятять протягом 2-3 хв. Осад бажано відцентрифугувати, кислоту або хромову суміш злити. Осад промивають і сушать. Сухі спікули і амфідиски на предметному скельці заливають краплиною канадського бальзаму і накривають накривним скельцем.

2. Шматочок фіксованої бодяги вміщують у пробірку, заливають слабким розчином їдкого натрію (5-10%) і обережно нагрівають до кипіння. Відбувається досить швидка мацерація тканини і утворюється осад. Луг зливають, осад акуратно промивають у воді, його висушують і виготовляють постійний мікропрепарат.

4.2. Тип Кишковопорожнинні

4.2.1. Клас Гідроїдні

4.2.1.1. Ряд Гідри

Гідри – прісноводні тварини і ведуть переважно сидячо-прикріплені

або малорухомий спосіб життя. Проте гідра й дуже повільно повзає по субстрату, Час від часу пересувається способом так званого «крокування». Гідри мешкають у прибережних ділянках ставків, озер та водойм з повільною течією. Найкраще збирати гідр в липні-серпні. Шукати гідр необхідно на нижній поверхні листя водяних рослин (елодеї, лататті, купюрі) та різних предметах. Незважаючи на відносно великі розміри (до 10 мм і більше), побачити зразу гідр важко, адже вони на повітрі зішпуюються і мають вигляд невеликих зелених або рудуватих грудочок слизу.

Збирають гідр з допомогою сачка, роблять облови прибережних ділянок водойм. Необхідно, щоб в сачок потрапило листя водяних рослин, уламки гілок та і інші предмети. Їх кладуть у захищені від сонячного проміння скляні банки і заливають водою з відповідної водойми. Через 15-20 хв гідри розпрямляються і випростують свої щупальця. Гідр переносять на годинникові скельця, у яких знаходиться один-два см³ води.

Культивування гідр. Вони добре живуть в акваріумах з водяними рослинами. Найкраще розводити гідр в двох-трьох акваріумах з об'ємом до 10 літрів. Дно треба покрити шаром (2-3 см) добре відмитого від глинистих решток піску, а на його поверхню покласти крупну гальку. Акваріум заповнити на три чверті водою з водойми, де були зібрані гідри. Воду обов'язково необхідно профільтрувати через рідкий млиновий газ. В акваріумі розмішують небагато водяних рослин (в основному куширу), закріпивши їх у піску. Ряска повинна вільно плавати. Гідр переносять в акваріуми з допомогою довгих піпеток. Температура води акваріумів повинна сягати 18-22° С, світло розсіяне. Змінювати воду' необхідно лише один раз на місяць і то лиш одну її третину'. Необхідно слідкувати, щоб до акваріума випадково не потрапити – водяні жуки, личинки жуків, бабок та інші хижаки, які поїдають гідр.

Гідри – типові хижаки. Вони ловлять і вбивають живу здобич: інфузорій, дрібних рачків (дафній, циклопів, діатомусів), дрібних олігохет,

личинок комарів-дзвінців та багатьох інших дрібних безхребетних. В штучних умовах гідр можна утримувати протягом року. В зимовий період вони розмножуються шляхом брунькування. Оптимальними умовами для них є незначне коливання температури середовища (в межах кімнатної) та регулярне їх підгодовування.

В інших водоймах найчастіше зустрічаються: звичайна, зелена, довгостебельчаста гідри. При виготовленні тотальних мікропрепаратів гідр їх фіксують в 3-4% розчині формаліну або рідині Шаудіна чи Ценкера. Тривалість фіксації залежить від хімічного складу фіксатора: в формаліні – необмежено, в рідині Шаудіна – від 5 до 10 хв, в рідині Ценкера – від 20 до 30 хв. Після фіксації необхідно триває (за виключенням формаліну) промивання водою (добу), в етиловому спирті (70%), в йодованому етиловому спирті. Матеріал для виготовлення тотальних мікропрепаратів зберігають в 70% етиловому спирті. Для забарвлення користуються галуновим або борним карміном. Перед забарвленням гідр переносять в 35% етиловий спирт, потім у воду. Після забарвлення об'єкти проводять через етилові спирти зростаючих концентрацій, доводять до абсолютного спирту (абсолютний спирт-ксилол, ксилол). Найкраще тотальний мікропрепарат заливати канадським бальзамом

4.3. Тин Плоскі черви

4.3.1. Клас Війчасті черви або Турбеларії

Більшість війчастих червів – вільноживучі організми, які поширені як в морях, так і озерах, ставках та річках. Деякі з них ведуть паразитичний спосіб життя.

Прісноводні турбеларії живуть у найрізноманітніших водоймах, головним чином в прибережній зоні, яка заросла вищими водяними рослинами (ситником, рогозом, куширем, лататтям). Їх можна знайти під камінням, корою затоплених дерев, в листяному шарі на дні водойм. При ретельному огляді плаваючих листків вищих рослин – на їхній нижній по-

верхні, можна знайти велику кількість турбеларій. Варто оглянути пазухи листків вищих водяних рослин, на яких незброєним оком можна добре побачити великі особини лурбеларій. Їх переносять у скляні банки з чистою водою, взятою з цієї ж водойми. Дрібні особини окремих видів слабо помітні і потребують спеціальних методів збору.

Іноді необхідно отримати багато матеріалу, який був би представлений одним-трьма видами турбеларій. Для цього треба палкою струсити з водяних рослин всіх тварин, що знаходяться на їхній поверхні, та скаламутити поверхневий шар мулу. Після цього роблять облови планктонним сачком. Отриманий матеріал, включаючи мул, водяні рослини, рослинні рештки переносять в екскурсійне відерце. Матеріал розбирають в лабораторних умовах, попередньо переклавши його в емальовані кювети. Спочатку слід оглянути великі предмети, використавши для цього ручну лупу або стереоскопічний мікроскоп. Пізніше оглядають осад. Відібраний матеріал переносять у годинникове скельце з водою або у невеликі чашки Петрі також з водою. Із зібраним матеріалом можна поступити наступним чином: в лабораторії його переносять в 2-3 ектяні банки об'ємом 2-3 літри і залишають на одну-три доби. За цей час війчасті черви перемістяться на стінки банок, з яких їх буде легко зібрати.

Культивування молочно-білої планарії. Ці планарії добре переносять акваріумні умови життя. Для їхнього утримання необхідно спеціально підготувати акваріуми – скляні акумуляторні банки, чашки Коха, великі кристалізатори. На дно ємкостей необхідно покласти дрібний пісок з мулистими фракціями, дрібне каміння, небагато елодеї та ряски; можна також покласти опале листя. Акваріуми необхідно залити водою з відповідних водойм. Через три-п'ять годин в кожен із них вносять молочно-білих планарій і затіняють бічні стінки чорним папером та верхні краї накривають скляними пластинами. В таких умовах молочно-білі планарії можуть жити протягом зимового періоду. Зауважимо, що необхідно дотримуватись ряду вимог. Температура води не повинна різко коливатись

і бути в межах 12-20° С. Бажано аерувати воду протягом доби.

Годувати планарій можна водяними осликами, попередньо відрізавши їм кінцівки, згустками крові, роздавленими дрібними молюсками, фрагментами тіла олігохет (водяних та ґрунтових), дрібними шматочками м'яса. Внесення в акваріуми різної їжі призводить до її гниття, а тому міняти воду потрібно через кожних три-п'ять днів.

Тотальні мікропрепарати. Найкраще вивчати органи і системи турбеларій на тотальних мікропрепаратах. Їх виготовлення починають з фіксування червів фіксатором Гелєї. Найкраще для цього брати активних молочно-білих планарій, оскільки з них можна виготовити більш якісні препарати. Тварин вміщують у невеликі скляні бюкси із вказаним фіксатором. Вони енергійно рухаються, витягуються і гинуть, часто підгинають передній та задній кінці тіла і його краї. Виймають тварин з фіксатора за допомогою смужки сигаретного паперу. Розпрямити їх можна погладжуючи м'яким пензликом. При вдалому виконанні роботи молочно-білу планарію накривають другим папером і в такому виді витримують декілька хвилин.

Фіксованих тварин не забарвлюють. Їх переносять у 96° етиловий спирт, витримують в ньому протягом 30-40 хвилин, потім переносять в абсолютний етиловий спирт на 10-15 хв, в абсолютний етиловий спирт-ксилол (на 4-6 хв.), в ксилол (на 1-2 хв.) і заливають канадським бальзамом.

4.3.2. Клас Дигенетичні сисуні або Трематоди

Типові ендопаразитичні організми, марити (статевозрілі особини), які паразитують у безхребетних і хребетних тваринах. Для ознайомлення із дією групою червів найбільш доступними є печінковий, ланцетовидний, котячий сисуні. Багатою є фауна дигенетичних сисунів риб та земноводних.

Печінковий сисун. Він паразитує в жовчних протоках печінки великої рогатої худоби, кіз, овець та інших тварин. Значний відсоток великої ро-

гатої худоби, кіз, овець має печінку, заражену двома видами сисунів – печінковим та ланцетовидним. Заражену печінку, отриману з різниці, промивають у воді, переносять в препарувальну ванночку і роблять її огляд. Жовчні протоки, де наявні печінкові сисуні, дещо потовщені. Їх стінки під впливом паразитів втрачають еластичність, стають твердими та покриваються органо-мінеральним шаром. За цими ознаками легко знайти місце локалізації паразитів. У печінці роблять розтини протоків ножицями або скальпелем, виймають паразитів пінцетом, кладуть в сільниці або скляні бюкси з водою і звільняють їх тіло від слизу та жовчі. Часто для кращого очищення печінкових сисунів загортають у марлю і промивають в проточній воді. Перед фіксацією марит кладуть по дві-три особини на предметне скло.

Зверху це скло із сисунами накривають іншим. Затиснуті між склами марити дещо сплющуються. Для їхнього утримання в такому стані предметні скельця з'єднують нитками або гумовими кільцями. Після препарату переносять в 70% етиловий спирт або в будь-який сулемовий фіксатор. Деякі автори рекомендують перед фіксуванням опустити затиснутих між скельцями сисунів на 1-2 хвилини в окріп, а потім – в 70% етиловий спирт, налитий в чашку Петрі. Через 4-5 годин нитки можна зняти. Фіксовані тварини зберігають набуту сплющену форму.

Такий спосіб підготування марит для виготовлення тотальних мікроскопічних препаратів застосовується до всіх груп плоских червів – трематод, стьожкових червів, а також кільчастих червів (п'явок, олігохет).

Підготовлені таким чином плоскі черви при просвітленні достатньо прозорі для детального вивчення внутрішніх органів. Їх заливають канадським бальзамом.

Тотальні мікропрепарати виготовляють так: зафіксованих дигенетичних сисунів, що зберігаються в 70% етиловому спирті, переносять в дистильовану воду на 20-30 хв., а після цього – в барвник на 20-30 хв. Для забарвлення тотальних мікропрепаратів найкращим барвником є галуно-

вий кармін. Потім препарат переносять на 15-20 хв. У дистильовану воду, а згодом проводять через 70%, 80-, 90-, 96% етилові спирти, витримуючи у кожному з них 20-30 хв. Процес зневоднення та затвердіння об'єкта відбувається в абсолютному етиловому спирті, куди його вміщують на 30-60 хв. З абсолютного етилового спирту препарат переносять на 20-30 хв у ксилол де відбувається звільнення сисуна від етилового спирту та просвітлення. Після цього марит вміщують у канадський бальзам, нанесений на предметне скло, і накривають накривним скельцем. Кількість канадського бальзаму повинна бути така, щоб надлишки не виступали за межі скла.

Крім галунового карміну для забарвлення тотальних мікропрепаратів користуються спиртовим борним карміном Гренахера або галуновим гематоксиліном (гемалауном) Майєра. При забарвленні борним карміном об'єкт переносять із 70% етилового спирту безпосередньо в барвник, де залишають на 24-48 годин. З барвника для диференціювання (екстракції надлишку барвника) марит вміщують у підкислений етиловий спирт. Тут його залишають на 2-3 дні, причому етиловий спирт декілька разів змінюють. Коли підкислений спирт перестає забарвлюватись, тоді марит промивають 70% етиловим спиртом, зневоднюють в етилових спиртах зростаючих концентрацій, проводять через ксилол і заливають канадським бальзамом.

Галуновим гематоксиліном (гемалауном) Майєра препарат забарвлюють у такий спосіб: 70% етилового спирту – на 30 хв., після чого переносять у дистильовану воду. Потім забарвлюють у розчині, який розбавлений на половину 5% розчином калійного галуну. Забарвлення триває протягом одного-трьох днів, в залежності від розмірів марит. Після цього їх переносять в 1-5% розчин калійного галуну. Диференціювання забарвлення триває до трьох днів. Зазначимо, що необхідно декілька разів змінювати розчин. Після завершення процесу диференціювання забарвлення марит промивають протягом 2-3 годин у проточній воді. Потім їх знево-

днююють в етилових спиртах зростаючих концентрацій, просвітлюють в ксилолі та вміщують у канадський бальзам.

При виконанні розглянутих робіт зручно користуватися скляними бюксами великих розмірів (до 5-10 см у діаметрі) з добре пришліфованими кришечками. Під час перенесення марит з одного бюкса в інший необхідно стежити, аби вони ні на мить не підсихали. Це часто буває при перенесенні марит з абсолютного етилового спирту в ксилол. У час підсихання їхні тканини робляться непроникними для рідин і препарат стає недостатньо прозорим та малопритатним для вивчення.

При виготовленні великих тотальних мікропрепаратів особливу увагу необхідно звернути на їхнє зневоднення. Недостатнє зневоднення відбувається при використанні неякісного абсолютного етилового спирту, або короткочасного перебування в ньому мікропрепаратуу

Ланцетовидний СИСУН (дікроцелій) паразитує в жовчних протоках печінки овець, кіз, великої рогатої худоби та інших тварин, зрідка зустрічається і в людини. Матеріал можна отримати у різницях. В лабораторних умовах роблять розтин протоків печінки. Добутих дікроцеліїв добре промивають в проточній воді і фіксують 10% формаліном. Потім їх стискають між двома предметними скельцями, перев'язавши останні міцною ниткою, і витримують кілька годин в 96% етиловому спирті.

Після переносять на постійне зберігання в 70% етиловий спирт. При виготовленні тотальних мікропрепаратів фіксовані екземпляри дікроцеліїв переносять на 1-2 години у дистильовану воду. Забарвлення марит проводять галуновим карміном протягом 20-30 хв. Після марит промивають у дистильованій воді протягом однієї години, проводять через етилові спирти зростаючих концентрацій, абсолютний спирт, ксилол і вміщують в канадський бальзам.

Часто користуються видозміненою методикою забарвлення. Марит із 70% етилового спирту переносять у барвник і роблять забарвлення насиченим. Диференціювання забарвлення марит проводять в підкисленому

соляною кислотою 70% етиловому спирті під контролем МБС. При диференціюванні паренхіма сисуна набуває світло-рожевого кольору. На цьому фоні чітко вимальовуються органи. Забарвлення та диференціювання тотальних об'єктів краще робити в сільницях, бюксах або глибоких годинникових скельцях. При потужному освітленні знизу дрібні забарвлені марити добре видимі в стереоскопічному мікроскопі.

Для ознайомлення студентів із різноманітністю дигенетичних сисунів варто зробити збір матеріалу з порожнини травної системи, внутрішніх органів і тканин риб. Найкраще для цього взяти великих судаків, окунів, щук або коропів.

При огляді видільної системи необхідно детально обстежити тулубову нирку, сечовий міхур та сечовід. Часто в цих органах наявні запальні процеси, що викликаються інвазією трематодами роду *Phylodistomum*. Особливо багата фауна трематод кишечника хижих риб. В хижих риб зустрічаються представники родів *Viscerphalus* і *Rhipidoctyle*. В кишечнику коропових часто можна виявити велику трематоду *Aspidogaster limacoides*, з великою присоскою на черевній стороні, що поділена на багато присмоктувальних ямок. Техніка обробки зібраного матеріалу така як і для ланцетовидного сисуна.

4.3.3. Клас Моногенетичні сисуни

Переважає більшість моногенетичних сисунів є ектопаразитами і тільки деякі з них поселяються в органах і порожнинах, безпосередньо пов'язаних із зовнішнім оточенням. Їх можна вважати типовими паразитами зябр у риб, де вони є багаточисельними і різноманітними за видовим складом. Найбільш поширеними моногенетичними сисунами у прісних водоймах є види родів *Dactylogyrus*, *Ancylodiscoides*, *Ancyrocephalus*, *Tetraonychus*, *Gyrodactylus*. Це переважно дрібні черви, від 0,2 до 0,8 завдовжки, рідко – до 1,5 мм.

Їхніми основними діагностичними ознаками є хітиноподібні гачки на

задньому кінці тіла та будова копулятивного органу. Деталі будови можна роздивитись на живих і сильно здавлених покривним скельцем червах. Збір матеріалу необхідно робити на щойно виловлених особинах риб родин корокових, окуневих.

Фіксувати моногеней можна багатьма способами. Для приготування гліцерин-желатинових мікропрепаратів їх фіксують 4% формаліном. Це дозволяє добре розглядити хітинові гачки прикріплювального диску та статеву систему. Найкраще підігріти формалін, щоб зменшити їхню деформацію. Можна провести фіксування моногеней, розмістивши їх між предметним і накривним скельцями і здавити, не докладаючи зусиль. Цей процес потрібно контролювати під бінокулярним мікроскопом або штативною лупою. Дрібних фіксованих моногенстичних сисунів не можна зберігати в пробірці: їх необхідно одразу перенести піпеткою на предметне скло і виготовити тотальний гліцерин-желатиновий мікропрепарат.

Крупних дактилогірусів та інших моногеней фіксують в 70% спирті, а ще краще – в рідині Мюллера. Фіксування рідиною Мюллера проводять таким чином. Живих паразитів кладуть між двох накривних скельць, дещо здавлюють і піпеткою вводять фіксуючу рідину. Через 20-30 хвилин їх переносять в годинникове скельце, де процес фіксації продовжується. Зберігають моногенетичних сисунів в 70% етиловому спирті.

Для виготовлення тотальних мікропрепаратів диплозоонів та інших крупних моногеней можна рекомендувати фіксатор Ван Кліва з наступним зберіганням матеріалу в 70% етиловому спирті.

Важливо при фіксуванні моногенетичних сисунів безумовно дотримуватись таких умов: 1) об'єм фіксуючої рідини повинен у декілька десятків разів перевищувати об'єм тварин, що фіксуються; 2) фіксуючу рідину неможна доливати поступово; 3) тварин переносять у фіксатор, фіксуючу рідину виливають на об'єкт.

Добрі тимчасові тотальні мікропрепарати моногеней отримують при застосуванні пікрату амонію. Під накривне скельце з моногенетичними

сисунами тонкою піпеткою вводять пікрат амонію. Останній витісняє воду і просочує об'єкт.

Коли досягнута належна здавленість червів, такий препарат необхідно зберегти. Під кути накривного скельця з боку моногеней наносять маленькі краплини каніфольної замазки, щоб воно не опускалося і не зсувалося з місця. Після випарування надлишку води, необхідно провести герметизацію мікропрепарату. Для цього краї накривного скельця обводять канадським бальзамом. Фіксатор (пікрат амонію) забарвлює препарат в жовтий колір, органи та системи, особливо хітиноподібні утвори стають контрастними. Виготовлені таким способом тотальні мікропрепарати є недовговічними. Вони можуть зберігатися до трьох-п'яти років.

Крупних моногеней (диплозоонів, дактилогірид), як і трематод, забарвлюють галуновим карміном, гематоксиліном Делафільда, а також складним барвником Рейнольда (забарвлення після фіксації). Екземпляри з добре вираженими внутрішніми органами після звичайного обезводнення і просвітлювання, заливають канадським бальзамом.

Загальні зауваження до виготовлення тотальних мікропрепаратів моногенетичних сисунів такі: по можливості не використовувати абсолютний етиловий спирт, який призводить до пересушування об'єктів; достатньо двічі змінити 96% етиловий спирт і в кожній порції витримати піддослідних тварин до 30 хв.; просвітлення об'єктів краще робити не в ксилолі або гвоздичній олії, а в метилсаліцилаті.

4.3.4. Клас Стьошкові черви

Матеріал для виготовлення тотальних мікропрепаратів стьожкових червів є менш доступний, ніж для інших систематичних груп. Зокрема, матеріал з озброєних, незброєних, карликових ціп'яків, стьожаків можна отримати в лікарнях, глистогінних пунктах, різницях. Вигнаних із людини паразитів добре промивають у проточній воді. Сколекс із прилеглою до нього шийкою і початком стробіли фіксують в 70% етиловому

спирті, або в 4% розчині формаліну. Тотальні мікропрепарати найкраще забарвлювати водним розчином галунового карміну. Перед забарвленням черви повинні бути витримані у воді протягом 10-14 годин. За цей період тканини повністю звільняються від фіксатора. Перед забарвленням об'єкти переносять у дистильовану воду на 30 хв. Тривалість забарвлення залежить від давності барвника, фіксованого матеріалу, складу фіксуючої рідини.

Забарвлені стьожкові черви мають інтенсивний малиновий колір. Диференціювання проводять під контролем стереоскопічного мікроскопа, штативної лупи у підкисленому соляною кислотою 70% етиловому спирті. Паренхіма шкірно-м'язового мішка повинна бути світло-рожевою. На цьому фоні добре видно внутрішні органи та системи. Після диференціювання об'єкти промивають у 70% етиловому спирті, обезводнюють в етилових спиртах зростаючої концентрації, витримуючи у кожному від однієї до трьох годин. Просвітлення об'єктів проводять в евгенолі, гвоздичній або бергамотовій олії і заливають канадським бальзамом. Червів, що залиті бальзамом, розміщують вздовж предметного скла правильними рядами. Об'єкт накривають накривним скельцем і ставлять на нього невеликий тягарець масою 3-5 г.

При виготовленні тотальних мікропрепаратів із товстих стьожкових червів під накривні скельця необхідно ставити ніжки із каніфольної замазки або воску. Готові препарати етикетують, висушують в горизонтальному положенні, в міру необхідності можна додавати бальзам.

При вивченні морфології окремих члеників найбільш придатна методика фарбування по Блажину. Особливість методики полягає в тривалій мацерації свіжого, нефіксованого матеріалу. Фіксований матеріал для цього малоприслужний.

Проте для вивчення морфології члеників можна використовувати і фіксований матеріал. Для цього необхідно протягом 12-16 годин відмивати матеріал від фіксатора. Після матеріал обробляють 5% розчином

гідроксиду галію. Обробка триває до моменту появи прозорих члеників, які промивають у воді і переводять в підкислений спирт на 2-3 години. Забарвлення об'єктів проводять гематоксиліном Деляфільда або Бюмера.

Для виготовлення вологих препаратів матеріал отриманий на м'ясо-комбінатах та різницях добре промивають у воді, фіксують у рідині Барбагалло або в 2% розчині формаліну і переносять в просвітлюючу рідину.

Цю рідину готують так: 200 г оцтовокислого калію розчиняють у 1000 см³ дистильованої води. Через 2-3 години розчин фільтрують через фільтрувальний папір або вату. До прозорого фільтрата додають 300 г гліцерину. В останній рідині об'єкт проходить процес просвітлення тривалий час (від 4 днів до декількох тижнів). Потім знову необхідно перенести солітера в рідину Барбагалло на постійне зберігання. Для розправлення крупних солітерів користуються кількома способами:

Беруть солітера за середину тіла і різкими рухами ополоскутють в посудині з насиченим розчином сулеми. Процес фіксування в сулемі можна вважати завершеним тоді, коли тіло залишається в розтягнутому стані.

Солітера перекидають через дошку, щоб його обидва кінці вільно звисали. В такому положенні тіло паразита обливають насиченим розчином сулеми.

В обох випадках об'єкти звільняють від сулеми йодованим 70% етиловим спиртом. Коли забарвлення йодованого етилового спирту не буде змінюватись, можна вважати, що тканини солітера звільнені від сулеми. Зберігають солітерів в 70% етиловому спирті або 4% розчині формаліну.

4.4. Тип Первиннопорожнинні черви

4.4.1. Клас Нематоди

Нематоди, або власне круглі черви, представлені паразитичними та вільноживучими видами. Паразитичні види можуть бути збудниками небезпечних захворювань людини та тварин, багато з них завдають величезної шкоди тваринам і рослинам. Вільноживучі види беруть активну

участь у трансформації органічної речовин.

Вільноживучих нематод можна утримувати і культивувати в нестерильних умовах на емпірично підібраних середовищах або бактеріальних і грибних культурах. В якості поживних середовищ використовують курячі яйця, агар з шматочками листя та корінцями, овочами або дрібно нарізаним сирим м'ясом. Можна використовувати дрібний пісок з шматочками дощових черв'їв, подрібненою сирою печінкою, або курячий білок із таніном та кофеїном.

Серед бактеріальних культур для розведення вільноживучих нематод у лабораторних умовах успішно використовують *Bacillus megaterium*, *B. cereus*, *Escherichia coli*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas malyofla* а також дріжджі *Sachharomyces cerevisiae*, *Proteus vulgaris*.

Для культивування нематод в якості трофічного субстрату рекомендуються різні види грибів – цвільові, печериці. Нематоди проявляють строгу вибірковість стосовно виду гриба. Грибні культури вирощують на сусло-агарі, картопляному агарі з глюкозою і сахарозою, на кукурудзяному і м'ясо-пептоновому агарі. Переносити нематод можна лише тоді, коли вся поверхня субстрату покривається грибною плівкою. Нематод на поживних середовищах утримують не більше одного місяця, а потім переносять на свіже середовище.

Найчастіше культивують нематод, що живуть у ґрунті, який багатий гниючими органічними рештками, перегноєм. Найбільш пристосованими до лабораторних умов виявились представники родів *Rhabditis* і *Diplogaster*. Нематод добувати з ґрунту найкраще методом флотації. Можна також використати еклекторні методи, які ґрунтуються на загальній властивості всіх ґрунтових сапрофагів мігрувати в глибину при підсиханні верхніх горизонтів ґрунту. Пробу ґрунту (50-100 г) розміщують на ситі, що вставляється в лійку. Під нею підставляють 100 мл склянку з фіксуючою рідиною. При підсиханні ґрунту нематоди мігрують в нижні горизонти. Досягнувши сітки сита, вони провалюються через носик лійки у фік-

суючу рідину.

Для прискорення процесу добування нематод із підстилки або верхнього горизонту ґрунту застосовують нагрівальні прилади, найчастіше малопотужні електричні лампочки (до 40 ват). Неможна допустити, щоб поверхневий шар проби був нагрітий вище 35-40° С. Прилади такого типу називають «лійкою Тульгрена», «еклектором Тульгрена». Вони широко використовуються в ґрунтовій зоології і мають різну ступінь модифікації.

Добування нематод із поживних середовищ проводять під бінокулярним мікроскопом. 1-3 г середовища кладуть в чашку Петрі та заливають водою і ретельно оглядають фрагменти середовища, використовуючи препарувальні голки та мікропіпетки. Останніми переносять нематод в годинникові скельця з фіксуючою рідиною Барбагалло.

Збір ґрунтових нематод. Для виявлення рухливих нематод в ґрунті найчастіше використовують метод декантації (відмулення). Невелику ґрунтову пробу (10-25 г) поміщають в скляний циліндр або банку і заливають водою, що перевищує об'єм проби в 10-25 разів. Вміст посуду добре перемішують скляною паличкою і протягом 10-20 сек. Дають можливість осісти великим мінеральним частинками. Потім воду зливають на сито з млинового газу № 49-68. Посуд із пробєю знову наповнюють водою, скаламучують і зливають на сито. Таку операцію проводять 5-6 разів. Осад, який утворився на ситі, добре промивають водою, змивають в чашку Петрі і проглядають під МБС. Методом декантації можна добути із ґрунту галових нематод, сунічну нематоду та гетеро дер.

Виявлення та збір паразитичних нематод рослин. Добування нематод із тканин пошкоджених рослин проводять шляхом безпосереднього розщеплення у воді пошкоджених органів, контролюючи весь процес під бінокулярном. Крім вказаного методу застосовують також лійковий метод Бермана.

Лійка Бермана являє собою звичайну лійку діаметром 9-12 см. На її

відтягнутий кінець натягують відрізок гумової трубки із затискачем Мора, або вставляють у вільний кінець трубки пробірку. Зверху в лійку вставляють сито з мідного дроту або млинового газу зі стороною квадрата не менше одного міліметра. На сито кладуть досліджуваний матеріал. Рослини ріжуть на шматки 2-4 см, розщеплюють їх вздовж препарувальними голками. Це сприяє більш швидкому виходу нематод. Лійку заливають профільтрованою водою і ставлять на спеціальну підставку. Нематоди виходять з тканин і падають через сито у вузьку частину лійки. Вони скопичуються в пробірці або перед затискачем Мора.

Тривалість часу, що необхідна для повного збору нематод, становить при температурі 18-24° С 3-6 годин. Збільшення експозиції небажане, оскільки у вузькій частині лійки нематоди гинуть від нестачі кисню і розкладаються. Після завершення добування нематод із пробірки або гумової трубки зливають 2-4 мл осаду з водою у годинникове скельце або чашку Петрі і проглядають під біноклем.

Фіксування нематод. Для тривалого зберігання нематод їх фіксують в 4% формаліні або в спеціальному фіксаторі ТАФ. Перед фіксуванням вбивають, нагріваючи їх до 50° С. При такій температурі черви розпрямляються і придатні для виготовлення тотальних мікропрепаратів. Нематод можна фіксувати і безпосередньо в пошкоджених рослинах.

Для виготовлення постійних гліцерин-желатинових препаратів нематод попередньо поміщають в гліцерин. Один з поширених способів просочення нематод гліцерином є послідовне перенесення їх у водні розчини гліцерину таких концентрацій: 25%, 50%, 75%, 100%. Така операція займає тривалий час. Через слабку проникність кутикули нематод нерідко доводиться витримувати в кожній суміші по декілька днів. Інколи їх залишають в 25% розчині гліцерину до повного випарування з нього води. Це може тривати декілька тижнів. Поряд із просоченням об'єктів відбувається і їхнє просвітлення. При виготовленні тотальних мікропрепаратів нематод вміщують у підігрітий на спиртівці гліцерин-желатин і накри-

вають накривним скельцем. У препаратів, призначених для тривалого зберігання, накривні скельця окантовують канадським бальзамом або іншими природними чи штучними смолами.

Матеріал для виготовлення тотальних мікропрепаратів паразитичних червів можна отримати в лікувальних установах, м'ясокомбінатах, різницях.

Трихінела спіральна. Паразитує в дорослому стані в кишечнику людини, різних хижих тварин (свійських та диких), гризунів і копитних. У личинковому стані трихінела спіральна капсулюється в м'язах тварин. У різницях можна взяти м'ясо свиней заражене личинками трихінел. Статевозрілих трихінел можна отримати експериментальним шляхом – білих щурів годують трихінельозним м'ясом, яке дрібно нарізають і змішують із звичайніш кормом. Через 4-5 днів в кишечнику заражених тварин можна знайти статевозрілих особин.

Виготовлення тотальних мікропрепаратів личинок трихінел. Трихінольозне м'ясо тримають 24-28 год у 96% етиловому спирті, після чого його переносять на кілька годин у 70% етиловий спирт, потім у воду і, на решті, в розчин води і гліцерину (1:1). Маленькі шматочки м'яса розщеплюють якнайдрібніше вздовж м'язових волокон. При знаходженні капсули на неї діють 5% розчином соляної кислоти і виймають. Потім її добре промивають у воді і забарвлюють борним карміном. Диференціюють забарвлення трихінел 70% етиловим спиртом підкисленим соляною кислотою, обезводнюють етиловим спиртом, включаючи абсолютний, зростаючої концентрації, просвітлюють і заливають канадським бальзамом.

Тотальні мікропрепарати із статевозрілих трихінел виготовляють із матеріалу, отриманого експериментальним шляхом. Їх фіксують рідиною Барбагалло, просвітлюють у молочній кислоті і забарвлюють борним карміном. Об'єкт можна помістити у гліцерин-желатину, при цьому його обезводнення проводять у зростаючій концентрації гліцерину. Для поміщення нематод у канадський бальзам проводять обезводнення об'єкта у

етиллових спиртах зростаючих концентрацій, просвітлюють.

Виготовлення тотальних мікропрепаратів волосоголовців.

Як правило, отримати матеріал *Trichocerphalus trichiurus* досить важко. В разі відсутності людського волосоголовця можна використати свинячого або овечого (*T.sius*, *T.ovis*). Цих волосоголовців можна отримати на м'ясокомбінаті або в різниціях. Матеріал промивають у воді, а потім фіксують у рідині Барбагалло. Для виготовлення тотальних мікропрепаратів волосоголовців просвітлюють у нерозведеній молочній кислоті. Обезводнення проводять у розчині гліцерину (3/4 гліцерину на 1/4 води) і чистому гліцерині. Перед обезводненням об'єкт забарвлюють борним карміном Гренахера із наступним диференціюванням 70% етиловим спиртом підкисленим соляною кислотою. Волосоголовців вміщують у гліцерин-желатину.

4.4.2. Клас Скреблянки

Ці тварини паразитують у кишечнику багатьох хижих прісноводних риб (щук, окунів, судаків, йоржів та ін.). Якщо немає можливості отримати матеріал з риб, його отримують з жаб, в кишечнику яких паразитує скреблянка *Acanthocerphalus ranae*, подібна за будовою до *Acanthocerphalus lucii*. Стінку- кишечника риби розрізають ножицями вздовж і роблять зіскоби з внутрішнього боку кишечника. Скреблянки знаходяться в зануреному стані у стінках кишечника. Їх переносять на годинникове скельце.

Для виготовлення тотальних мікропрепаратів скреблянок завжди фіксують між предметними скельцями, якими обережно, зі зростаючою силою стискають черв'яка, що знаходиться в краплі води, до повного вивсунення його хоботка. Після цього скельця перев'язують ниткою і на верхнє з них ставлять вантаж вагою 10-20 г. Між скельцями піпеткою вводять фіксатор (70% етиловий спирт або 10% розчин формаліну). В такому стані скреблянок необхідно тримати 2-3 години, помістивши їх попе-

редньо в закриту чашку Петрі. Потім протягом тривалого часу проводять забарвлення об'єкта галуновим карміном. Проведення його через спирти повинно бути поступовим, тому що покриви скреблянок мало проникні. При просвітлюванні необхідно ретельно дотримуватись поступовості. До абсолютного спирту невеликими долями додавати ксилол. Іноді практикують робити проколи тіла тонкими голками. Нарешті скреблянок заливають канадським бальзамом.

Дуже чіткої картини внутрішньої будови скреблянок, прозорості та селективного забарвлення тканин можна досягти при фіксації тварин фіксатором Ван Кліва. Фіксування скреблянок триває 10-30 хв, в залежності від розміру об'єктів. Забарвлення проводять гематоксиліном Ерліха, який потрібно розвести 45% оптовою кислотою у співвідношенні 1:3. Тривалість забарвлення черв'яків – 2-20 хв. У випадку надмірного забарвлення об'єкта його диференціюють 45% оптовою кислотою. Обезводнення проводять в спиртах зростаючих концентрацій включаючи абсолютний. Скреблянок просвітлюють у метилсаліцилаті і заливають канадським бальзамом

4.5. Тип Кільчасті черви

4.5.1. Клас Малощетинкові

Малощетинкові черви поширені в ґрунті, в прісних, солонуватих і солоних водоймах. Тотальні мікропрепарати виготовляють з олігохет, розміри яких не перевищують 15-20 мм.

Для збору донних олігохет придатні всі знаряддя лову, які використовуються при вивченні бентосу. Олігохет, що живуть в заростях водних рослин, збирають шляхом промивання рослин в емальованих ванночках. Добуті з дна водойм ґрунти зразу промивають на спеціальних ситах. Для добування дрібних видів краще всього промивати ґрунти через млиновий газ № 38-49. Цей процес відбувається повільно, проте, як правило, отримують добрі результати. Дуже дрібні види при промиванні часто проходять через отвори сита, а тому потрібно змиту воду збирати в скляний

посуд з плоским дном та невисокими вертикальними стінками. Цю воду можна залишити на 5-10 годин, щоб олігохети виповзли на стінки посуду. Збирають їх за допомогою довгих піпеток. Щоб виявити дрібних червів, проби часто переглядають під стереоскопічним мікроскопом. Для фіксації прісноводних олігохет у експедиційних умовах найкраще використовувати 96% етиловий спирт. Потрібно слідкувати щоб об'єм спирту в багато разів переважав об'єм фіксуючого матеріалу. Ідеальним можна вважати відношення об'єму матеріалу, що фіксується до фіксуючої рідини 1:100, при зберіганні матеріал використовують 70% етиловий спирт з меншим співвідношенням. Вважається, 102 очі 102кам фіксуючим розчином є формалін (10%), але зберігати матеріал в ньому не доцільно, оскільки він стає дуже ламким.

Існує багато методик для добування ґрунтових олігохет із ґрунтових проб, проте найбільш поширеними є методики О'Коннора і Нільсена.

Перша ґрунтується на примусовому переміщенні олігохет в ґрунті під дією температурного перепаду та вологості ґрунту. Його можна вважати модифікацією еклєктора Тульгрена. Особливістю цієї методики є те, що нижня частина проби знаходиться у воді. В якості нагрівала використовують електричну лампочку потужністю 60 ват. Тривалість процесу вигнання олігохет триває близько трьох-чотирьох годин. Основу фауни ґрунтових олігохет складають енхитреїди. Перевага цієї методики полягає в тому, що вона легкодоступна і можна добувати всіх енхитреїд з ґрунту, підстилки, гниючих рослин. Цю методику можна використовувати для кількісного і якісного дослідження фауни енхитреїд.

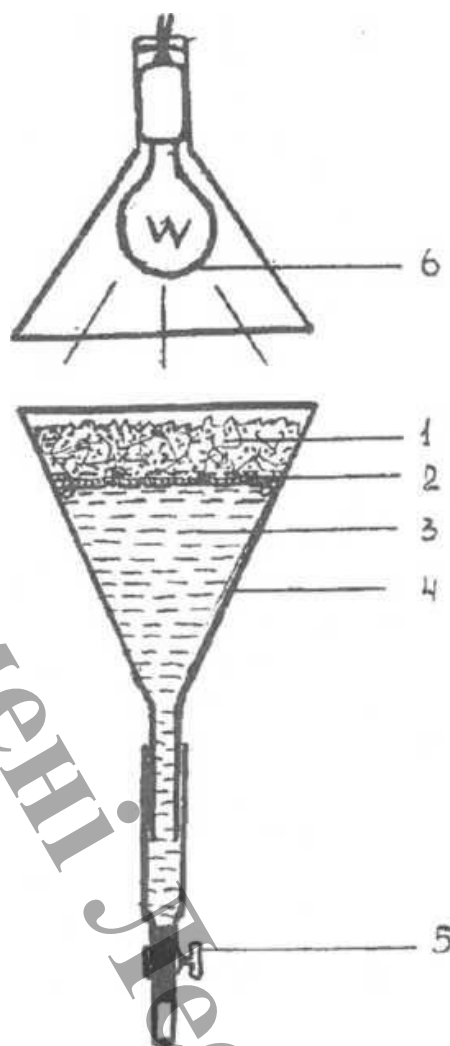


Рис. 32. Апарат О'Коннора: 1 – проба ґрунту; 2 – сітка; 3 – вода;
4 – лійка; 5 – кран; 6 – джерело тепла

Методика Нільсена. Рис. 33. Для добування енхитреїд на дно циліндра потрібно покласти шар дрібного гравію або крупнозернистого піску товшки 3-4 см. Над гравієм, на висоті приблизно 1-2 см, фіксується мідна сітка. На неї кладеться проба і зверху засипається дрібним піском. Циліндр ставиться у водяну баню так, щоб весь гравій був занурений у воду. Воду нагрівають до $40-45^{\circ}\text{C}$, що змушує тварин підніматися у верхні шари проби. Через три години пісок збирають і методом декантації звільняються від нього. Воду з олігохетами проглядають під стереоскопічним мікроскопом, препарувальними голками та піпетками переносять їх у фіксуючу рідину. В порівнянні з попередньою методикою остання є

досить трудомісткою.

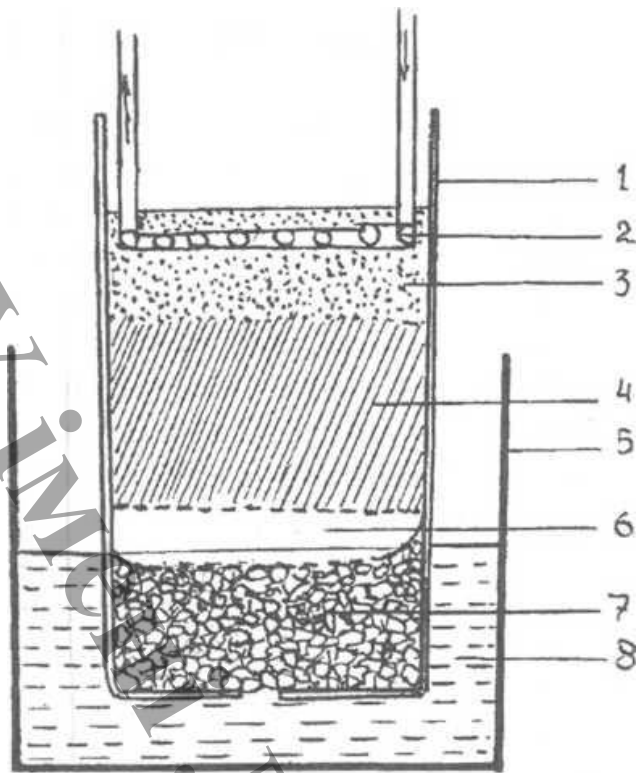


Рис. 33. Апарат Нільсена: 1 – робочий циліндр; 2 – трубчастий водяний охолоджувач піску; 3 – пісок; 4 – ґрунтова проба; 5 – водяна баня; 6 – повітряний простір; 7 – гравій; 8 – вода

Енхитреїд можна утримувати живими до 24-48 год., помістивши у воді – чашках Петрі в холодильник при температурі 4° С.

Культивування прісноводних олігохет. У лабораторних умовах прісноводні олігохети легко розмножуються і тривалий час живуть в акваріумі. Вихідний матеріал для культури можна взяти безпосередньо у природних біотопах. Для цього з прибережної частини водойми беруть верхній шар ґрунту разом з рослинними рештками. Пробу вміщують у кристалізатори, акумуляторні банки. Взятий ґрунт розкладається шаром завтовшки 2 см на його поверхню кладуть рослинні рештки і заливають водою з відповідної водойми. Через 10-15 днів на поверхні утворюється

бактеріальна плівка, і з цього моменту відбувається інтенсивне розмноження прісноводних олігохет. Одночасно готують поживне середовище для культури. З цією метою в чашку Петрі кладуть 0,15-0,2 г добре очищених зерен рису і заливають водою, підігрітою до 40° С. Вона повинна повністю їх покрити. Через 2-3 дні в цю ж чашку вносять піпеткою дрібних джгутикових та інфузорій, а після їхнього розмноження підсаджують дрібних прісноводних олігохет. Пізніше до культури слід додати невелику кількість рисових зерен.

Культивування окремих видів ґрунтових олігохет добре вивчене. Ми розглянемо культивування *Enchyraeus albidus*. Енхитреїд можна тривалий час утримувати в лабораторних умовах великими групами в дерев'яних ящиках із субстратом, багатим органічними речовинами. Ящики закривають зверху і 1-2 рази в місяць субстрат зволожують. Оптимальна температура для утримання енхитреїд – 17-18° С.

Для культивування енхитреїд добрим середовищем можна вважати гомогенізований грубий гумус із ялинового лісу. Для приготування субстрату грубий гумус висушують при температурі 50° С, потім розтирають і просівають через сито з отворами 2 мм. Важливо, щоб пористість субстрату була не менше 50%. Дерев'яні ящики (150 х 250 х 70 мм) наповнюють підготовленим субстратом, в кожному ящик поселюють по 10-15 екземплярів енхитреїд і зволожують 3-4 рази на місяць. Тварини в такому середовищі добре ростуть і розмножуються.

Енхитреїд можна культивувати також на агарі в чашках Петрі. Попередньо на цьому середовищі вирощують бактеріальні або грибкові плівки. Коли вони покривають всю поверхню агару, тоді в посудину поселяють один-два екземпляри енхитреїд. Через місяць олігохет потрібно переселити в свіжу культуру. Цей спосіб використовують при дослідженні трофічної спеціалізації енхитреїд. Він дозволяє контролювати їхній ріст і розвиток.

Тотальні мікропрепарати. Зауважимо, що для фіксації, консервації та

виготовлення тотальних мікропрепаратів непридатні методики, що використовуються для інших таксономічних груп. Фіксація та просвітлення енхитреїд вимагає застосовування модифікованих методик Нільсена і Крістенсена. За цими методиками матеріал необхідно просвітлювати в 25% оцтовій кислоті. Оброблений концентрованою оцтовою кислотою (78%), він швидко піддається повній мацерації, деформації щетинок і стає непридатним для виготовлення тотальних мікропрепаратів олігохет.

Великих особин енхитреїд фіксують у 25% оцтовій кислоті. Тривалість процесу може коливатись в межах 2-50 сек., причому одночасно йде фіксація, просвітлення та мацерація. Потім енхитреїд потрібно перенести препарувальною голкою в лунку предметного скла, що заповнюється розчином., який складається з однієї частини гліцерину та однієї частини 10% оцтової кислоти. Її накривають накривним скельцем. Такі препарати нетривкі і протягом одного тижня стають жовтими під впливом гліцерину. Крім того, може відбутись зміщення внутрішніх органів, зменшення розмірів, інколи спостерігається деформування шкірно-м'язового мішка, порушується цілісність сегментів, травної та кровоносної систем, циліндричних ампул сім'яприймачів. Проте добре видно розширення спинної кровоносної судини, статевої, травної та нервової системи.

Постійні тотальні мікропрепарати можна виготовляти, вмішуючи фіксований матеріал в целулоїд, гліцерин-желатину або канадський бальзам. Об'єкти, які повинні бути вміщені в целулоїдин, фіксують та консервують 75% етиловим спиртом. Фіксованих олігохет вмішують у суміш абсолютного спирту та етилового ефіру (співвідношення 1:1). Потім олігохет на 2-7 днів переносять в 2% целулоїд у залежності від величини, далі – в 4% на 3-7 днів і нарешті – в 8% целулоїдин на 2-3 дні. Нарешті олігохет вміщують в 10% целулоїд і накривають накривним скельцем. Можна виготовити тотальні мікропрепарати, вмішуючи об'єкти в бальзам. Зазначимо, що цей процес теж досить складний і потребує певних навичок і його можна використовувати при наявності крупних олігохет. Дрібних

олігохет більш доцільно вміщувати в гліцерин-желатину.

Препарати можна забарвлювати спиртовим розчином орсеїну. Інколи тварин фарбують в оцтовокислому орсеїні. Дуже рідко використовують гематоксилін Гейдснгайна та еозин. Барвники мають добрі селективні властивості.

4.5.2. Клас П'явки

До даного класу належать вільноживучі хижаки або тимчасові чи постійні паразити. Це прісноводні, морські, зрідка наземні тварини. Видовий склад п'явок наших водойм невеликий: відомо трохи дещо більше десяти видів, але їх масове поширення в біоценозах дозволяє їм відігравати у них велику роль. Розміри п'явок сильно варіюють – від 7-8 до 100 мм.

Для виготовлення тотальних мікропрепаратів придатні дрібні види: *Piscicola geometra*, *Caspidobdella fadejewi*, *Batracobdella paiudosa*, *Glossiphonia complanata*, *G. heteroclite*. Перших два види можна зібрати на поверхні тіла різних видів риб родини коропових, інших – на земноводних, молюсках, прісноводних олігохетах, личинках комах.

Дрібних п'явок завжди фіксують між предметними скельцями, якими обережно, зі зростаючою силою здавлюють, до повного розправлення тіла. Потім скельця обв'язують ниткою, ставлять невеликий вантаж (15-30 г) і під скло вводять фіксатор. В якості фіксатора можна використати 70% етиловий спирт, проте вважається, що найкращим є 1-2% розчин формаліну: він найбільш повно зберігає забарвлення тіла. Скельця з об'єктом кладуть у чашку Петрі з фіксатором. Тривалість фіксування може сягати однієї доби. Зберігають фіксований матеріал в 70% етиловому спирті.

При виготовленні тотальних мікропрепаратів п'явок не забарвлюють. Просвітлення об'єкту проводять гліцерином протягом кількох днів. Найкраще цей процес контролювати під стереоскопічним мікроскопом. Урешті-

решт п'явок вміщують у гліцерин-желатину.

4.6. Тип Молюски

Наземні молюски тісно пов'язані з особливостями ландшафту – характером тих чи інших біотопів, вологістю, рельєфом та висотою над рівнем моря. Не менше значення має хімічний склад ґрунту, рослинність, мікроклімат. Усі ці особливості визначають методику та своєрідні підходи до збирання цих тварин. Багато молюсків населяють підстилку, щілини скат, знаходиться під камінням, корою дерев, під зватеними деревами, в гнилих пеньках. Лише крупні види мешкають у траві та кущах.

Голих слимаків, які живуть здебільшого на землі, найкраще збирати після дощу, коли повітря має найвищу вологість. Крупних молюсків, які живуть на кущах та невеликих деревах, струшують і збирають із поверхні ґрунту.

Грушові молюски живуть у рихлому ґрунті, трухлявих стовбурах дерев та пеньках, підстилці. Їх збирають, перебираючи субстрат руками. Часто беруть субстрат в мішечок і розбирають пробу в лабораторії, використовуючи оптику, доцільно також використовувати для просіювання проб спеціальні ґрунтові сита.

Голих слимаків та молюсків із добре розвиненою черепашкою, в яку вони можуть втягнути всі м'які частини тіла, фіксують і зберігають в етиловому спирті. Для того, щоб тварини при загибелі не втягнули голову, ногу та тулубовий мішок в черепашку, їх попередньо вміщують в скляну ємкість з охолодженою кип'яченою водою. Ємкість щільно накривають так, аби під покришкою (листом скла) не залишалося повітря. Протягом доби тварини гинуть від нестачі кисню і проникненням в тканини великої кількості води. Після цього матеріал фіксують 54% розчином етилового спирту, який через три-чотири дні замінюють на 70%. Можна вбивати молюсків, витримавши їх протягом доби в 0,1% водному розчині хлоралгідрату з наступною заміною його на 0,5% розчин. Потім

фіксують так, як описано вище.

Прісноводні молюски зустрічаються в різноманітних водоймах – ріках, озерах, болотах, ставках. Проводити збір двостулкових молюсків найкраще у весняні та осінні місяці. Збір матеріалу проводять водними сачками, скребками, драгами, тралами. Дрібних двостулкових та черевоногих можна збирати серед водної рослинності, в пазухах водяних рослин. Дрібні черевоногі (ставковики, плянорбіди) є невід'ємною складовою біоценозів боліт, тимчасових калюж, різного роду канав і т.ін. До таких можна віднести малого ставковика, який знаходиться у різного роду мочарах, невеликих болітцях. Для того, щоб матеріал зібрати, потрібно ретельно оглядати заглибини у болоті, що залишились від копит тварин.

З водяними молюсками поводяться у залежності від мети колекціонування. Якщо потрібні черепашки молюсків, то з них видаляють м'які тканини тіла. Прісноводних молюсків кидають на декілька хвилин в киплячу воду. М'які частини тіла добувають із черепашок за допомогою пінцета або гачка з дроту. Звільняти черепашки від тіла молюсків слід дуже обережно, аби не пошкодити країв. З дуже дрібних молюсків тіло не виймають, а сушать їх цілими на сонці, щоб не пошкодити черепашку. Необхідність звільнення її від м'яких частин тіла зумовлена тим, що гниючі тканини псують черепашку, чим змінюють забарвлення. Брудних черепашок треба добре вимити. У живородок та бітиній необхідно зберегти кришечки, якими вони закривають устя черепашки.

Щоб звільнити крупних двостулкових молюсків від м'яких частин тіла, необхідно перерізати м'язи-замикачі (адуктори) черепашок. Для цього вводять лезо скальпеля між черепашкою та мантиєю і проводять до переднього краю лігаменту. Потім так само поступають, перерізаючи задній м'яз-замикач. Коли черепашка розкривається, то видаляють скальпелем мантию з мантийним комплексом. Внутрішню поверхню беззубок необхідно покрити рициновою олією, щоб зберегти стулки черепашок від

руйнування. Дуже дрібних двостулкових молюсків зберігають в етиловому спирті сухими, засушуючи разом із м'якими тканинами.

При визначенні черевоногих молюсків важливу роль відіграє будова терки, тому поряд із порожніми черепашками потрібно мати і декілька екземплярів кожного виду терок, фіксованих в 70% етиловому спирті

Голих слимаків зберігають в етиловому спирті. Оскільки при звичайному' фіксуванні вони сильно скорочуються і стають непридатними для експозиції, треба фіксувати так, як наземних молюсків (див. Вище).

Черепашок великих та середніх розмірів зберігають у картонних коробках різних розмірів. Дрібних молюсків – у пробірках діаметром 5-8 мм і довжиною 50-60 мм. У коробки чи пробірки вміщують черепашок одного виду з однієї проби. У кожній коробці, чи пробірці обов'язково повинна знаходитися етикетка з датою та місцем збору, прізвищем того, хто зібрав і хто визначив матеріал. Коробки з молюсками та пробірками вкладають у великі ящики.

4.7. Тип Членистоногі

4.7.1. Підтип Зябродишні

4.7.1. 1. Клас Ракоподібні

Майже всі ракоподібні – водяні тварини, поширені у прісних та морських водоймах. В таксономічному відношенні ця група дуже багата, види окремих рядів є домінуючими серед гідробіонтів.

В Україні, у невеликих прісних водоймах, які пересихають, поширений зяброніг. Він з'являється у великій кількості навесні і звичайно виловлювати його неважко. Виготовлення тотальних мікропрепаратів теж не складає труднощів. Виловлених зяброніг в фіксують 96% етиловим спиртом або 5% формаліном. Об'єкти забарвлюють галуновим карміном або борним карміном Гренахера. Консервуючим середовищем може бути гліцерин-желатина або бальзам. У першому випадку об'єкт просвітлюють і обезводнюють гліцеринном, у другому – проводять через етилові

спирти зростаючих концентрацій та ксилол.

У зв'язку із тим, що грудні кінцівки мають велике значення при характеристиці зяброногів, їх відпрепаровують. Грудні кінцівки без забарвлення проводять через гліцерин і вміщують у консервуюче середовище: гліцерин-желатину або гуміарабікову суміш.

У прісних водоймах важливим компонентом планктону є представники підряду гіллястовусих раків, які представлені багатьма родами – дафнія, зимоцефалус, скафолеберис, церіодафнія та іншими. Дафнії поширені у найрізноманітніших біотопах, надаючи перевагу стоячим та повільнотекучим водоймам з багатою водною рослинністю; вони повсюдно є складовою частиною планктону. Виловлювання дафній проводять планктонною сіткою або водяним сачком. Виловлених тварин переносять у кристалізатори з водою, взятою з тієї ж водойми. У лабораторії частину матеріалу фіксують 96% етиловим спиртом або 5% формаліном. Іншу частину матеріалу переносять в акумуляторні банки, великі кристалізатори або невеликі акваріуми, заповнені фільтрованою водою з водойми звідки були взяті проби. У них при відсутності хижаків, можна тривалий час утримувати дафній. Доливати воду необхідно з відповідних водойм.

Культивування дафній. Вони добре розмножуються в акваріумах невеликого об'єму при кімнатній температурі, необхідно лише забезпечити їхнє живлення одноклітинними тваринами, бактеріями, різного роду детритом, що періодично вноситься зі ставків, калюж. Оскільки існує небезпека занесення з детритом хижаків, відфільтрований детрит необхідно висушити і вносити в культуру у вигляді пудри. Можна також висушувати водяні рослини, подрібнювати їх і вносити в акваріум як детрит. Добрим кормом для цих тварин є дріжджові клітини. Для цього беруть один-два грами сухих дріжджів, розчиняють у 5-10 см³ води, одноразово додають в культуру 1-3 см³ розчину. При великій чисельності дафній у акваріумі потрібно частину їх переселити в нову ємкість.

Культивують дафній також на м'ясному бульйоні. Їх можна утримувати протягом всього року, забезпечивши відповідне живлення мікроорганізмами, що розводять на м'ясному відварі.

Мікропрепарати. Тотальні мікропрепарати виготовляють із дафній, фіксованих 3-4% формаліном. Після цього виготовленням мікропрепаратів дафній витримують тривалий час у воді, яку часто змінюють протягом доби. Потім проводять забарвлення галуновим карміном або борним карміном Гренахсра. Тривалість процесу визначається експериментальним шляхом. Інколи він може тривати до 4 днів. Препарати достатньої якості отримують і без забарвлення. Диференціювання забарвлення дафній проводять протягом 3-4 днів 70% етиловим спиртом підкисленим соляною кислотою. Потім об'єкти проводять через етилові 112 очі 112 ками 112-

таючих концентрацій, ксилол. Дафній переносять на предметне скельце, поміщаючи їх в краплину канадського бальзаму, і накривають накривним скельцем. Обезводнення забарвлених і незабарвлених дафній можна проводити в гліцерині з наступним вміщенням їх в гліцерин-желатинове середовище. В останньому випадку необхідно під кути накривного скельця вмонтувати воскові ніжки. Накривне скельце окантовують канадським бальзамом або природними чи синтетичними смолами.

Разом із гіллястовусими у планктоні різних водойм зустрічаються представники ряду веслоногих: в Україні їх відомо близько 30 видів. Вони поширені по всій земній кулі і часто входять до складу мілководного планктону, окремі з представників живуть в придонному шарі води.

Матеріал виловлюють за допомогою планктонної сітки, водяних сачків, виготовлених з млинового газу. Добутий матеріал фіксують 2-3% розчином формалін.

Культивування циклопів. Процес розведення циклопів протягом року не складає труднощів. Виловлених із водойми, їх переносять у високі скляні циліндри, що заповнені фільтрованою водою з цієї ж водойми.

Воду необхідно профільтрувати через млиновий газ або фільтрувальний папір, щоб звільнитись від хижаків, які можуть знищити культуру. Оптимальна чисельність циклопів при їх утриманні – 10-15 дорослих особин на кожні 100 см³. Воду потрібно змінювати часто: влітку – не рідше одного разу на два дні, зимою – один раз на тиждень.

Для пересаджування циклопів використовують великі годинникові скельця. Їх виловлюють піпеткою при освітлені проби точковим джерелом світла. Циклопи в силу позитивного фототаксису збираються біля освітленого краю годинникового скельця. Значно легше проводити відлов, коли під годинникове скельце підкласти чорний папір.

Циклопи – типові хижаки. Вони живляться дрібними організмами і надають перевагу війчастим інфузоріям. Для культивування циклопів потрібно мати декілька банок культури інфузорій (туфельок).

Виготовлення мікропрепаратів. Для вивчення морфології циклопів придатні тотальні мікропрепарати. Виготовляти їх можна з матеріалу, фіксованого формаліном. Обезводнення проводять у гліцерині зростаючих концентрацій. Консервують об'єкт у суміші гліцерин-желатини. Накривне скельце повинно лежати на воскових ніжках. Варто виготовити такі тотальні препарати: самки спинною стороною догори; самець в тому ж положенні – для вивчення вторинних статевих ознак; самка черевною стороною догори або збоку – для констатування відсутності кінцівок на черевці (абдомені).

Мікропрепарат грудних кінцівок циклопа дозволить ознайомитися з їхньою двогіллястою будовою. Сам процес препарування циклопа проводять препарувальними голками під стереоскопічним мікроскопом. Відпрепаровані грудні кінцівки, не забарвлюють, переносять на предметне скло в краплину консервуючої суміші – гумміарабіку або гліцерин-желатину.

На зябрах прісноводних і морських риб паразитують різні види веслоногих. В Україні поширений *Erasilus sieboldi*. Ці паразити поселяють-

ся на зябрах багатьох представників родини щукових, коропових, сомових, окуневих риб. Ергазіюси не дуже сильно змінилися під впливом паразитичного способу життя. Їхнє тіло формою подібне до циклопа. Вони дуже здуте в ділянці голови і помітно звужене до заднього кінця. Перший грудний сегмент злитий із головою. На передньому краї голови наявні антенули і антени. Останні дуже міцні, складаються з трьох членників і закінчуються міцним кігтеподібним шипом, за допомогою якого рачок прикріплюється до хазяїна.

Ергазіюси руйнують епітелій зябрових пелюсток, причому часто в уражених місцях розвивається гриб *Saprolegnia*. Тому масове зараження риб *E. Sieboldi*, призводить до сильного виснаження, затримки росту і навіть загибелі.

Зібраний із зябр риб матеріал фіксують в 96% етиловому спирті або в 2% розчині формаліну. Тотальні мікропрепарати виготовляють за звичайною методикою, яка була описана при розгляді гіллястовусих та веслоногих. Препарати виготовляють без забарвлення об'єктів.

Цікавим представником ряду зяброхвостих, або коропоїдів, є коропова воша (*Argalus foliaceus*) – звичайний паразит прісноводних риб, особливо коропових. Живе на поверхні тіла риб, у ротовій і зябровій порожнинах. В результаті пристосування до паразитичного способу життя тіло коропової воші сплюснуте, широке, овальної форми, голова злита з першим грудним сегментом і разом із наступними чотирма сегментами утворює головогруді, прикриті широким щитком. Крім того змінились кінцівки. Антенули перетворилися на органи прикріплення. Мандибули розташовані в порожнині короткого смоктального хоботка, а максили стали потужними присосками.

Матеріал збирають при огляді поверхні коропових, їх носових та зябрових порожнин. Його фіксують 96% етиловим спиртом або 3-4% розчином формаліну. Після проводять тривале промивання об'єкта у воді. Забарвлення проводять галуновим карміном або борним карміном Грена-

хера. Тривалість процесу визначають експериментальним шляхом. Диференціювання забарвлення препаратів проводять підкисленням 70% етиловим спиртом. Зазначимо, що цей процес тривалий і може сягати двох-чотирьох днів. Потім об'єкт вміщують у канадський бальзам, провівши через етилові спирти зростаючих концентрацій, ксилол. Значно швидше можна виготовити тотальний мікропрепарат, вмістивши об'єкт в гліцерин-желатині, провівши його обезводнення в гліцерині. Під кути накривного скельця потрібно вмонтувати воскові ніжки. Його краї окантовують канадським бальзамом або природними чи синтетичними смолами.

Більшість прісноводних ракоподібних дрібні тварини. Їх добувають за допомогою водяних сачків, планктонних сіток. Бокоплави поширені у різних гідробіоценозах. Вони можуть знаходитись під корою дерев, занурених у воду, між дрібними корінцями рослин, що знаходяться в зоні ріпалі, в щілинах дрейсенових друз. У цих випадках тварин збирають за допомогою пінцета, або струшування рослин над пластмасовим тазиком.

Весняні калюжі, які пересихають влітку, мають своєрідну фауну ракоподібних (щитнів, зяброногів), що не зустрічаються в інших біотопах. Варто звернути увагу на ракоподібних, котрі мешкають у колодязях, підземних водах. Фіксують ракоподібних в 70% етиловому спирті, причому при фіксації крупних видів (річковий рак) спирт необхідно змінювати через 2-3 тижні. Дафній, циклопів та інших дрібних ракоподібних можна зберігати і в 4% розчині формаліну.

Річкових раків, крабів, омарів, лангустів для експозиційних цілей зберігають у засушеному стані. Ракоподібних, які тривалий час знаходились у етиловому спирті, сушать без препарування м'язів та внутрішніх органів у затінених місцях, які добре провітрюються. Можна сушити і нефіксованих ракоподібних, але необхідно відпрепарувати м'язи черевця, головогрудей, клещень та інших товстих кінцівок. Препарованого рака добре промивають у воді, внутрішню поверхню обробляють розчином миш'яку і сушать у тіні в добре провітрюваному місці. Всю роботу вико-

нують лише в гумових рукавицях

Серед ракоподібних лише незначна частина їх пристосувалась до життя на суші. В наземних біоценозах України звичайними є мокриці. Це невеликі тварини, які зустрічаються в лісах під поваленими деревами, в старих гнилих пенях, під камінням, мохах, в лісовій підстилці, а в населених пунктах – у підвалах та господарських надвірних будівлях. Зібраних мокриць переносять у банках, куди кладуть і етикетку. Зібраний матеріал фіксують в 70% етиловому спирті. Можна зберігати мокриць в сухому вигляді на ватних матрацках.

4.7.2. Підтип Хеліцерові

4.7.2. 1. Клас Павукоподібні

4.7.2. 1.1. Ряд павуки

Павуки, зокрема павук-хрестовик, є звичайним у Східній Європі. Великі статевозрілі самки зустрічаються в серпні-всересні в садах, лісах, парках, старих будівлях. Вони роблять ловчі тенета із павутини. У багатьох видів павуків добре розвинутий статевий диморфізм. Самці дрібніші за самок і знаходяться біля гнізд самок під корою дерев, у тріщинах будівель. Протягом літа, за винятком серпня в природі зустрічаються молоді, нестатевозрілі особини.

Особливу увагу необхідно звернути на етикетування матеріалу, оскільки воно може допомогти при його обробці. Якщо в одному гнізді знайдено два павуки і вони різні на вигляд їх вміщують в одну пробірку та зазначають в етикетці: знайдені в одному гнізді». Відлов павуків проводять сачком методом косіння. Проте через механічне руйнування таких матеріалів вони не завжди придатні для колекціонування. Павуки, які бігають по підстилці, корі дерев, ховаються в щілинах кори та під камінням, добуваються шляхом індивідуального відлову. В лісостеповій зоні України поширений тарантул, а місцями й каракурт.

Відновлених павуків найкраще повільно опускати в етиловий спирт,

їх можна класти в морилку для комах, але при цьому частина екземплярів може бути пошкодженою. Фіксують та зберігають павуків в 70% етиловому спирті. Дрібні екземпляри бажано фіксувати та зберігати окремо від крупних. Не варто в одну ємкість поміщати багато павуків, оскільки товсте і ніжне черевце може загнитись. Це пов'язано зі зміною концентрації етилового спирту. Павуки не повинні займати більше половини ємкості посуду. Павуків можна зберігати в сухому вигляді на ентомологічних голках, при чому вони добре зберігають зовнішній вигляд та забарвлення. Для того, щоб черевце не зморщилося в процесі висушування, у фіксованих павуків його відрізають.

Павуків наколюють посередині головогрудей, поміщають на пінопласт і розправляють кінцівки. Відрізане черевце кладуть на лист паперу із багатьма отворами і швидко проводять над електричною лампочкою або гарячою електроплиткою. Черевце спочатку зморщується, а потім повітряні мішки розтягують стінки черевця. Потрібно уважно слідкувати, щоб від надлишкового роздування не пошкодились покриви. Після такого висушування черевце приклеюють до сухих грудей за допомогою вузької стрічки картону.

Для збереження природної форми та розміщення внутрішніх органів павуків при їх просвітленні рекомендують використовувати суміш бензилбензоату з моноетиленгліколевим ефіром.

4.7.2.1.2. Ряд Псевдоскорпіони

Це дрібні павукоподібні, розміри яких не перевищують 7 мм. Вони чисельні в окремих біоценозах, однак малопомітні через їхню скритність.

Для збирання псевдоскорпіонів потрібно брати субстрат, де вони мешкають (підстилку, порохно, старі мурашники, мохи) і просіяти через сито. Просіяний субстрат беруть невеликими порціями і розбирають на білому аркуші паперу. Виявлених псевдоскорпіонів переносять в пробірки змоченим етиловим спиртом пензлем. Потім псевдоскорпіонів фіксують і зберігають у 70% етиловому спирті.

В жилих приміщеннях та господарських будівлях також можна знайти декілька видів псевдоскорпіонів. Серед них – типовий синантроп – псевдоскорпіон звичайний (книжковий скорпіон), який оселяється в книжкових шафах серед книг та паперів, під шпалерами, в ентомологічних колекціях і т.ін. Забарвлення у них коричнево-буре і живляться вони книжковими сіноїдами, дрібними личинками комах, хлібними кліщами. Збір матеріалу найкраще проводити в старих книгозбірниках. Фіксують книжкових скорпіонів в 70% етиловому спирті. Тотальні мікропрепарати виготовляють із фіксованого матеріалу, попередньо відмиваючи фіксатор у воді. Потім виварюють у слабому розчині їдкого натрію, відмивають у воді, слолоскують у дистильованій воді. Для виготовлення мікропрепаратів використовують рідину Фора-Берлезе.

4.7.2.1.3. Ряд кліщі

Серед кліщів найбільш чисельна родина Ixodidae, представники якої поширені в лісовій та лісостеповій зонах Євразії. Іксодові кліщі – кровосисні паразити ссавців (коней, великої рогатої худоби, овець, кіз, собак, котів, їжаків, різних гризунів) і, значно рідше, птахів та рептилій. Вони пошкоджують шкіру, ссуть кров, викликають сверблячку у тварин. Але найбільш небезпечні кліщі – переносники збудників багатьох небезпечних хвороб людини і тварин (тайговий енцефаліт, хвороба людини тощо).

Методи збору кліщів. Кліщі населяють пасовища, місця водопою та стоянки тварин, гнізда птахів, нори, лігва та сховища наземних хребетних, приміщення для домашніх тварин, гноєсховища, копиці сіна, скирти соломи.

Для збору кліщів на пасовищах використовують волоки, прапорці, полотнища, просапники, екрани. Волок (рис. 34) виготовляють із фланелі, байки, розміром 100 x 150 см. Добрі результати збору отримують ко-

ли, волок просякнутий потом тварин. Протягнувши його за собою по різних ділянках пасовища, через кожні 100 кроків оглядають та знімають кліщів, яких фіксують у 70% етиловому спирті.

Прапорці – відрізок білої тканини розміром 80 х 60 см, прикріпленої до держака довжиною 100 см. Прапорцем повільно проводять по траві, кущах (рис. 35). Через певні проміжки часу (3-5 хвилин) їх оглядають, а кліщів знімають і фіксують.

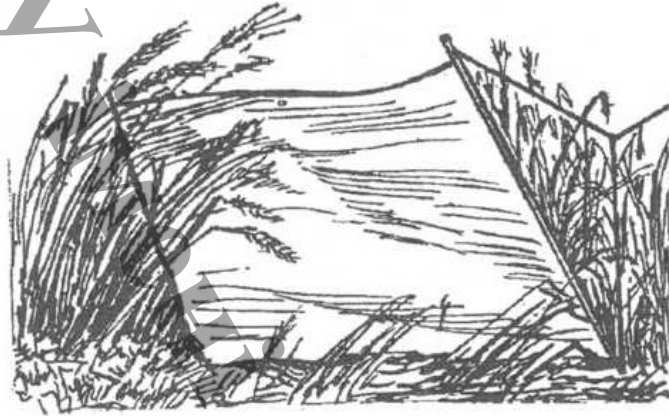


Рис. 34. Волок для збору кліщів (за Беккером і Уартоном)



Рис. 35. Збір кліщів прапорцями (За Гуцевичом)

Полотнище Г.С.Первомайського – відріз важкої однотонної тканини розміром 300 x 150 см, прикріпленої з двох боків до поперечних держаків довжиною 200 см. Вільними кінцями тканини проводять по рослинності, а потім з неї знімають кліщів, фіксують.

Просапник – фанера (35 x 50 см), обтягнута марлею і прикріплена до дерев'яної ручки. Просапник із силою протягують крізь рослинний покрив, торкаючись вузьким кінцем землі. Час від часу знімають прикріплених до нього кліщів.

Збір кліщів із домашніх тварин. Дорослі кліщі на тваринах можуть знаходитися на вухах, голові, шиї, вимені, тильному боці хвоста, під животом. Дорослих кліщів знімають із тварин великим і вказівним пальцями, охоплюючи передню частину їхнього тіла. Комбінуючи легке потягування на себе з боковим повертанням обережно звільняють хоботок кліща зі шкіри. Важливо не пошкодити хоботок, оскільки він має важливе діагностичне значення. В разі залишення хоботка в тілі тварини, як правило, спостерігається запальний процес і нагноєння. Для виконання цієї роботи необхідно одягнути спеціальні гумові рукавиці.

Методи збору кліщів у місцях тривалого знаходження тварин. У таких місцях кліщі можуть знаходитися під каміннями, в шматках висохлих фекалій, у смітті. Їх переносять пінцетом у фіксуючу рідину.

Кліщів із решток корму, тріщин тваринницьких ферм, сміття, нір, печер, гнізд птахів, гризунів та мертвої трав'яної підстилки можна добути за допомогою нагрівання. Для цього зібраний в мішечок матеріал висипають у лабораторії на сковорідку, яку нагрівають на водяній бані. При підвищенні температури кліщі вилазять на поверхню субстрату. Їх збирають змоченим в етиловому спирті пензликом. Аналогічного ефекту можна досягти при дії на кліщів речовиною репелентами (нафталін, дсзінсекталін). При цьому на білий листок паперу тонким шаром розсипають речовину репелент, а зверху насипають зібраний субстрат з кліщами. Вони піднімаються на поверхню, звідки їх збирають змоченим в етиловому

спирті пензликом і переносять у годинникове скельце, наповнене 70% етиловим спиртом.

Позитивна реакція голодних, активних іксодових кліщів на виділення господарем вуглекислого газу дає можливість застосувати його в якості атрактанта для збору кліщів. На практиці успішно використовують сухий лід.

Виготовлення тотальних мікропрепаратів. Тимчасові і постійні мікроскопічні препарати дуже зручні для дослідження кліщів, частин їхнього тіла та органів. Для фауністичних досліджень найкраще фіксувати іксодових кліщів в гарячому (підігрітому на водяній бані 60° С) 70% етиловому спирті, або облити їх окропом і фіксувати в 80% етиловому спирті. Якщо під час транспортування живі кліщі підсохли, то їх перед фіксуванням необхідно помістити в ексикатор (в умови повного насичення водяними парами). У термостаті при 40° С їх пружність відновлюється. Цю процедуру можна проводити і при кімнатній температурі, але тривалість її зростає майже вдвічі. Досягненням необхідного стану зволоження можна визначити за ступенем м'якості розпрямлених кінцівок.

Тотальні мікропрепарати кліщів і мікропрепарати окремих частин тіла (хоботок, черевна частина тіла) виготовляють із фіксованого матеріалу. Об'єкти промивають протягом доби, змінюючи воду п'ять-сім разів. Потім кліщів виварюють одну-дві години в 5-10% розчині їдкого натрію і знову промивають у воді. Розчин їдкого натрію не можна доводити до кипіння. Без нагрівання процес триває до однієї доби. Зневоднення об'єктів проводять етиловими спиртами зростаючих концентрацій. Забарвлювати їх можна пікриновою кислотою, яку розчиняють у ксилолі. Поміщають об'єкти в канадський бальзам.

На практиці користуються більш спрощеними методиками виготовлення тотальних мікропрепаратів, які вимагають порівняно мало часу, оскільки об'єкти вносяться в консервуючу суміш (гуміарабік) без попереднього зневоднення та просвітлення.

При виготовленні препаратів з личинок і німф іксодових та аргасових кліщів використовують фіксований спиртом матеріал, який переносять у бюкси з водою і промивають протягом доби, змінюючи її п'ять-сім разів. Потім протягом 10-24 годин піддають їх дії 5-10% розчином їдкого натрію. Об'єкти повторно промивають у воді, звільняючи від їдкого натрію, ополоскують дистильованою водою і вміщують кліщів у гуміарабікову суміш. При цьому краплину цієї суміші тонким шаром наносять на предметне скло і розмащують так, щоб площа була дещо менша від накривного скельця. Кліщів по одному екземпляру переносять на предметне скло і, розміщуючи в 2-3 ряди, повертаючи частину з них на черевну, а частину – на спинну сторони. Правильно розміщених кліщів обережно накривають накривним скельцем. Готовий препарат сушать у горизонтальному положенні на планшетах.

Кліщів можна вміщувати в консервуючу гліцерин-желатинову рідину, проте вона дає менш чітку, в порівнянні з попереднім середовищем, картину їхньої морфологічної будови. Значного поширення набула рідина Фора-Берлезе

4. 7.3. Підтип Трахейні

4.7.3.1. Клас Багатоніжки

Ці тварини мешкають переважно на поверхні ґрунту, в підстилці, старих повалених деревах та трухлявих пенях. Проте досить поширеними багатоніжками є сімфіли, що зустрічаються в різних за вологістю, механічним та хімічним складом орних ґрунтах.

Представники підкласу двопарноногих – (ківсяки) поширені у лісах, на полях (бурякових та морквяних площах, квасолевих та ягідних ділянках), у садах та в теплицях. Окремі види поширені в дуже вологих ділянках лісів, парків на берегах потоків.

Представники підкласу губоногих ведуть хижацький спосіб життя. Живуть вони під камінням, в трухлявій деревині, на деревах та кущах і

добре переносять нестачу вологи. При зборі матеріалу необхідно користуватися малою саперною лопатою чи грабелями, якими можна розсувати підстилку, розрити ґрунт і відловлювати тварин. При огляді гниючих дерев, пеньків для розщеплення деревини використовують долото. Можна застосовувати також спеціальні ловчі пристрої. Ними можуть бути клесві кільця, які накладаються на пеньки або дерева, та ловчі волокуші. При збиранні губоногих необхідно фіксувати весь матеріал, який зібраний в тому чи іншому біотопі. Представників підкласу губоногих можна визначити, лише застосувавши мікроскопічну техніку. При відловлюванні губоногих наготові треба мати пробірку та пінцет. Зауважимо, що тварину треба намагатись схопити пінцетом за передній кінець тіла, тому що анальні кінцівки дуже легко відламуються.

Під час екскурсій губоногих заморюють хлороформом. При збиранні кістянок кожен екземпляр треба помішувати в окрему пробірку і фіксувати. Геофілід можна фіксувати по декілька особин відразу.

У більшості випадків, матеріал фіксують в 70% етиловому спирті. Недоліком цього фіксатора є сильне зневоднення тканини. Хітинові покриви стають надто твердими, ламкими та змінюють забарвлення, що значно утруднює подальшу роботу з таким колекційним матеріалом. Для фіксування губоногих використовують також рідину Кьоніке. Проте, в цьому фіксаторі багатоніжки робляться дуже м'якими, окремі частини тіла піддаються деформації і забарвлення стає червоним. Найбільш вдалою можна вважати фіксуючу рідину Фолкманової. Фіксуючий матеріал не втрачає пружності, хітин не твердіє, зберігається форма тіла та забарвлення. Для його тривалого зберігання у фіксуючій рідині Фолкманової змінюють співвідношення етилового спирту і води відповідно 4 : 3 або 5 : 2.

Зразу після екскурсії необхідно замінити фіксуючу рідину, оскільки вона забруднюється виділеннями багатоніжок та субстратом, в жому вони знаходились. Визначають матеріал у воді або фіксаторі в чашці Пе-

трі. При визначенні користуються стереоскопічним мікроскопом.

4.7.3.2. Клас Комахи

Для зберігання, дослідження, визначення великої кількості дрібних комах фіксують та виготовляють тотальні мікроскопічні препарати. В залежності від поставленої мети вони можуть бути як тимчасовими так і постійними, мікропрепарати. Перед виготовленням мікропрепаратів необхідно докладно описати їхній колір, характер покриття тіла лусочками, волосками. Матеріалом для виготовлення тотальних мікроскопічних препаратів можуть бути тільки-що зібрані комахи і ті, які були раніше зафіксовані в етиловому спирті. Фіксовані матеріали з часом втрачають еластичність хітинових покривів. Часто при виготовленні мікроскопічних препаратів комах важко розправити, кінцівки і крила ламаються, стають непридатними для подальшої роботи. Цього небажаного явища можна уникнути. Із цією метою використовують складні фіксатори. Одним із них є рідина Кьоніке. Комахи оброблені нею зберігають гнучкість і міцність.

При виготовленні тимчасових препаратів комаху кладуть на чисте предметне скло і накривають краплиною 70% етилового спирту з гліцерином так, щоб ця суміш покрила все тіло. Слідкують, щоб не було повітряних пухирців. Комаху розправляють препарувальними голками, звертаючи увагу на те, щоб були добре розпрямлені ті частини тіла, які відіграють важливу діагностичну роль. Надлишок розчину відбирають фільтрувальним папером і об'єкт накривають покривним скельцем.

Якщо по краях скельця лишається простір без рідини і заважає розгляду об'єкта, під нього вводять піпеткою гліцерин, що заповнює вільний простір. Коли препарат товстий, то під накривне скельце потрібно вмонтувати воскові ніжки (рис. 36). Можна використати уламки покривних скелець чи смужки пресованого паперу. Найчастіше кладуть уламки тонких скляних капілярів. Звичайно, такі тотальні мікропрепарати довго не

зберігаються, але їх достатньо для всебічного вивчення. Виготовлення якісних тотальних мікропрепаратів комах потребує наполегливої праці.

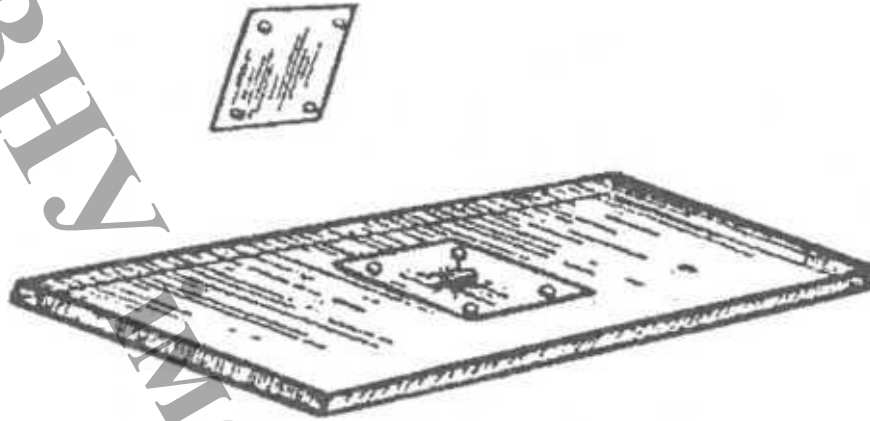


Рис. 36. Мікроскопічний препарат

Для зберігання дрібних комах протягом тривалого часу виготовляють постійні тотальні мікропрепарати зі свіжого або фіксованого матеріалу. Відібраних комах протягом 2 годин обробляють 10% розчином їдкого натрію або проварюють в цьому розчині протягом 5-7 хвилин. Оброблений таким чином об'єкт легко піддається розправленню та препаруванню. Потім комах промивають дистильованою водою і проводять через етилові спирти та абсолютний спирт. В тих випадках, коли препарат готують із фіксованого в спирті матеріалу, його відразу можна помістити у 80% спирт. В кожному спирті об'єкт витримують по кілька годин, а в абсолютному лишають на ніч.

Свіжі об'єкти окремих таксономічних груп, які кладуть у етиловий спирт, кілька разів проколюють гоною, щоб фіксатор легко проник у внутрішні порожнини. Після етилового спирту комах кладуть на 5-6 годин в гвоздичну олію для просвітлення, а далі переносять на предметне скло, де промивають кількома краплями ксилолу. Потім ксилол вибирають за допомогою фільтрувального паперу, комахам надають необхідно-

го положення, заливають краплею канадського бальзаму і накривають накривним скельцем. Якщо краплина бальзаму не заповнює всього простору під накривним скельцем, то обережно додають трохи бальзаму збоку під скельце. Бальзам, який виступив з-під накривного скельця або плями, що утворилися на предметному склі під час виготовлення препарату, змивають за допомогою ксилолу, змочивши ним фільтрувальний папір або бавовняну тканину. На предметному склі препарату, в тій частині, яка не накрита накривним скельцем, пишуть чорното тушило або спеціальним олівцем для скла етикетку.

Для виготовлення тотальних мікропрепаратів ентомологи користуються також гуміарабіковою сумішшю, яка відрізняється від рідини Фора-Берлезе якісно і кількісно. Комах, з яких готують препарати, спочатку обробляють розчином їдкого натрію, тривалість процесу залежить від розмірів об'єкту – від 1 до 10 хвилин. Потім їдкий натрій відмивають у дистильованій воді і об'єкт переносять у хлоралфенол (насичений розчин хлоралгідрату в слабкому розчині карболової кислоти), в якому підігрівають протягом 5-10 хвилин на водяній бані при температурі кипіння води.

Після цього об'єкт переносять у краплю гуміарабікової суміші на предметне скло. Комаху розправляють і накривають накривним скельцем. При виготовленні препарату можна обходитися без хлоралфенолу, проте в таких випадках виготовлені препарати необхідно деякий час тримати в термостаті або сушильній шафі при температурі 60° С, поки вони стануть у належній мірі прозорі. Такі препарати дають можливість добре розглянути всі деталі морфологічних особливостей комах: структури покривів, будову кутикули, найрізноманітніші вирости покривів тощо. Недоліком цього методу є те, що виготовлені препарати потребують довгого часу для затвердіння, іноді декількох місяців.

Мікроскопічні препарати в лабораторії зберігають у шухлядах у спеціальних планшетах або коробках.

4.7.3.2.1. Підклас Первиннобезкрилі або нижчі

А. Інфраклас ентогнатні

Представники цього підкласу дрібні та ніжні.

Можна відловлювати первиннобезкрилих комах за допомогою всмоктувача (ексгаустера), коли ті знаходяться в щілинах дерев, пеньків або швидко бігають на поверхні. Шукати ногохвісток потрібно у вологих та затінених біотопах. Широко розповсюджені вони в лісі, під корою повалених дерев, на нижній стороні плодових тіл грибів, в ґрунті серед трави, в підстилці, під камінням тощо.

Багато їхніх видів можна зібрати, просіюючи різний субстрат, в якому вони знаходяться: опале листя, вологе органічне сміття, ґрунт з підстилкою, порошок дерев та пеньків, ґрунт покинутих мурашників. Окремі види ховаються в опалих і розкритих шишках сосни та ялини. В лабораторних умовах принесені шишки кладуть у тазики і заливають їх водою, при цьому шишки спливають, тому їх необхідно притопити. Ногохвостики спливають на поверхню, звідки їх виловлюють і фіксують в 70% етиловому спирті.

Добрі результати отримують при зборі ногохвосток, за допомогою фототермоеклекторів. Застосовують звичайний електор, яким користуються для добування безхребетних з ґрунту. Необхідно взяти 40-ватну електричну лампу і розмістити її на віддалі 50 см від проби. Через 3-5 годин наблизити до проби на відстань 30 см. За цей період тварини під впливом світла проникають у верхні шари ґрунту. З наближенням електричної лампи повільно нагрівається верхній шар ґрунту, в результаті чого тварини поступово мігрують в глибину проби. Згодом висока температура ґрунту змушує їх покинути пробу і з вузької частини лійки вони потрапляють у пробірку з 70% етиловим спиртом.

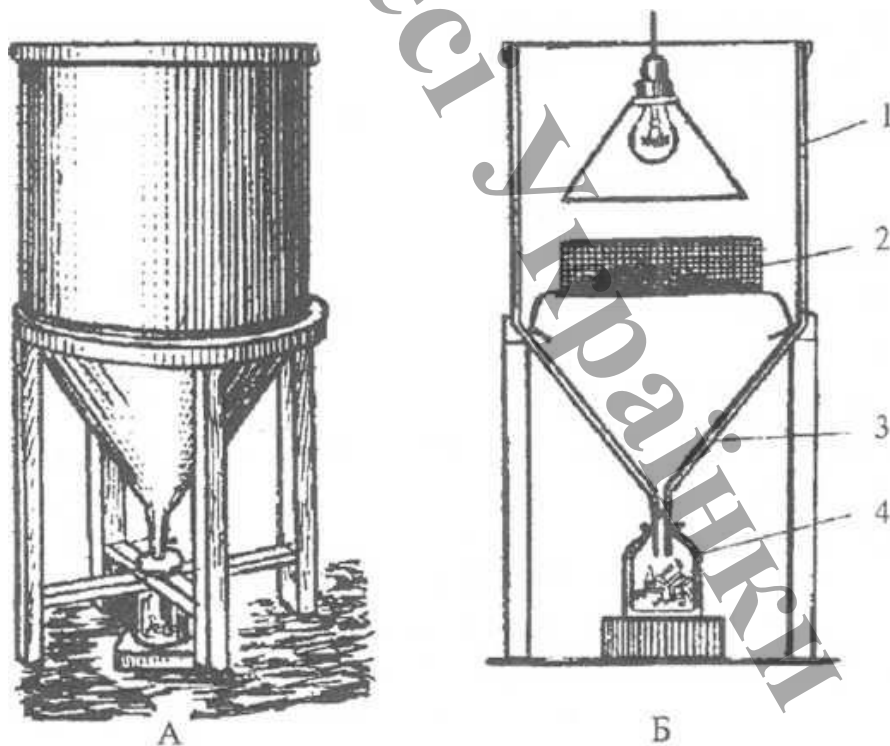
Останніми роками широко застосовується метод флотації. Зауважимо, що в цьому випадку не використовується флотаційний посередник. Потрібно взяти широкогорлу пляшку і до половини налити в неї води. Туди

покласти взятую пробу, легко струсити, нахилити у різні боки, потім доли-
ти до горловини водою. Комахи спливають на поверхню і відносно невелика
площа горловини дає можливість зібрати їх досить помітну кількість. Опи-
сану процедуру повторюють кілька разів до повного вилову всіх комах із проби.

4.7.3.2.1.1. Ряд Безсяжкові

Це одні з найдрібніших комах, їхні розміри коливаються від 0,5 до
1,5 мм. Безсяжкові поширені на всіх континентах і мешкають у різних
горизонтах ґрунту до глибини 100-110 см. Досить часто вони зустрічаю-
ться в хвойних та листяних лісах під корою повалених дерев, старих
пеньків, під мохом – у місцях із високим вмістом органічних речовин та
достатньою вологістю.

Масовий збір безсяжкових молотів проводять за допомогою термогіг-
рофотоеклектора Тулгрена (рис. 37). Отриманий матеріал фіксують у
90% етиловому спирті.



37. Термогігрофотоеклектор (апарат Тулгрена):

а – загальний вигляд; б – розріз

4.7.3.2.1.2. Ряд Ногохвістки

Найбільший ряд серед первиннобезкрилих. Це дрібні (1-2 мм) комахи, лише рідко коли вони досягають 5-10 мм. Дуже поширені на земній кулі. Зустрічаються в різних умовах. Вимогливі до вологості, окремі навіть мешкають на поверхні води. Їхня найвища чисельність відзначена у верхньому горизонті ґрунту, в рослинній підстилці. Більшість видів не вимогливі до тепла і активні при низьких температурах. Ногохвостки є домінуючою групою серед ґрунтових комах. Живляться вони водоростями, грибами, бактеріями, органічними рештками рослин.

Збирають ногохвосток різними способами. З рослин – ентомологічним сачком. Масовий їх збір можна проводити за допомогою екстаустера і фототермоеклектора. Можна використовувати звичайний еклектор, яким користуються для добування безхребетних з ґрунту. Найбільш простим і зручним у польових умовах є метод флотації. Фіксують і зберігають ногохвостки у 70% етиловому спирті.

4.7.3.2.1.3. Ряд Двохвістки

Багаточисельна у видовому відношенні, проте мало вивчена група. Живуть тварини у великій кількості в ґрунті, під каміннями, в підстилці, гнилих деревах та пеньках, мохах. Збір матеріалу проводять за допомогою змоченого в спирті пензля. Розгорнувши підстилку грабелями, пензлем відловлюють схованих комах. Оскільки в етиловому спирті у них відламуються щетинки і кінцівки, то в кожную пробірку потрібно класти лише одну особину. При масовому зборі користуються еклектором.

Б. Инфраклас тизанурові

4.7.3.2.1.4. Ряд Щетинкохвістки або тизанури

Малочисельна у видовому відношенні група. Розміри їх коливаються від 8 до 20 мм. Щетинкохвостки мешкають під камінням, поваленими стовбурами дерев, лісовій підстилці, іноді в ґрунті. Деякі види – лусків-

ниця звичайна, термобія оранжерейна і ін. Мешкають в теплих приміщеннях і можуть завдавати шкоди в бібліотеках, запасам продуктів. Зібраних комах фіксують і зберігають в 90% етиловому спирті.

4.7.3.2.2. Підклас Крилаті або Вищі

А. Інфраюіас давнокрилі

4.7.3.2.2.1. Ряд Одноденки

Личинки одноденок живуть у водоймах, а імаго – на суші. З'являються вони в повітрі під час масового вильоту в період з травня по вересень, у залежності від виду, а тому збір імагінальних форм можна проводити протягом всього весняно-літнього періоду. Одноденок відловлюють сачком, заморюють етиловим ефіром, потім наколюють та розправляють. Частину зібраного матеріалу можна зафіксувати в 50% етиловому спирті, а через кілька годин фіксований матеріал переносять у 50% етиловий спирт. Через 5-6 днів комах переносять в 70% етиловий спирт на довготривале зберігання.

Будова і біологія личинок одноденок тісно пов'язані з водним середовищем. За способом життя їх поділяють на чотири групи: 1. Риючі форми; 2. Форми швидкотскучих водойм (реофіли); 3. Повзаючі форми; 4. Плаваючі форми.

Збір матеріалу проводять водяним сачком, скребком, тралом Сігсбі, драгою, дночерпачом. Личинок фіксують етиловим спиртом малих концентрацій (45-50%), потім їх переносять в 70% етиловий спирт, в якому і зберігають протягом тривалого часу.

4.7.3.2.2.2. Ряд Бабки

Бабки дуже добре літають, тому їх здебільшого відловлюють сачком. Проте їх можна ловити й руками рано-вранці. Коли комахи ще слаборухливі і сидять на високій траві або кущах. На сьогоднішній день немає доброго способу зберігання яскравого забарвлення бабок, тому колекцій-

ний матеріал завжди поступається живим особинам. Найчастіше зміна забарвлення відбувається через повільне висихання черевця.

Під час висушування при низьких температурах черевце таких комах може загнивати і розпадатися. У крупних видів роблять розтин черевця та грудей і звільняють порожнину від частини переднього та середнього відділів травної системи. Роблять надрізи грудей, а також третього та четвертого сегментів черевця. Після видалення внутрішніх органів порожнини заповнюють ватою. Та навіть при такому препаруванні у комах частково міняється забарвлення. Для більшої міцності черевця перед засушуванням вздовж всього тіла вставляють соломинку так. Щоб вона передньою частиною впиралася в перший сегмент грудей, а задня закінчувалася в межах 8-9 сегментів черевця.

Зелені, сині, голубі неметалічні кольори молена частково зберегти при обробці бабок ацетоном. У заморених комах складають крила на спину і закріплюють папером. Щоб вони не розійшлися, їх опускають у банку з ацетоном. Через добу бабку виймають з рідини і переносять на одну годину в чистий ефір. При такій обробці бабок відпадає необхідність відпрепарувувати внутрішні органи та вставляти соломинку.

Б. Інфраклас новокрилі

Відділ I. Комахи з неповним перетворенням

4.7.3.2.2.3. Ряд Таргани

Найбільшого різноманіття таргани досягають в тропіках. В Україні відомо лише декілька видів, частина з яких пристосувалася до існування в житлах людини. В природних умовах таргани зустрічаються в різних біотопах. Переважно нічні комахи, вдень ховаються під каміння, у підстилки, під корою дерев. Деякі види є синантропами (тарган прусак, тарган чорний) і живуть у приміщеннях людини. Відловлюють тарганів у їх укриттях. Заморених зберігають в сухому вигляді на ватних матрациках. Матеріал можна зберігати в 70% етиловому спирті. Таких комах перед

наколюванням кладуть на два дні у воду, яку замінюють кілька разів. Потім комах висушують на фільтрувальному папері.

4.7.3.2.2.4. Ряд Прямокрилі

Великого чи середнього розміру комахи. Більшість прямокрилих веде відкритий, денний спосіб життя і лише деякі коники та цвіркуні активні у присмерку або вночі. Комахи рослинної дії, рідше хижаки. Зустрічаються види, які живляться рослинною і тваринною їжею. Серед прямокрилих багато небезпечних шкідників рослин.

В основному відловлюють комах методом косіння сачком, великі форми – руками. Вечірньої пори їх найкраще ловити тоді, коли світлопастки виставляють на підвищених місцях. Зібраних прямокрилих кладуть в морилку з етиловим ефіром. Комахи змінюють забарвлення покривів на червоне при заморюванні їх хлороформом. Після цього комах переносять на ватні матрацики.

При повільному висиханні прямокрилі темніють і втрачають природне забарвлення. Для збереження забарвлення комахі потрібно її швидко висушити. Це роблять різними способами, навіть з використанням спеціальних сушилок. Крупні екземпляри прямокрилих препарують, видаляючи внутрішні органи. Для цього ножицями обережно роблять надріз по плейриту вздовж дихалець, залишають цілими перший і два останні сегменти черевця, і видаляють середню кишку, шлунок, воло. При цьому необхідно не пошкодити задньогруді та геніталії. У статевозрілих самок видаленню підлягають також яйця. Потім з порожнини тіла відсмоктують залишки рідини фільтрувальним папером. Утворені пустоти набивають ватою і черевцю надають первинної форми. Потім комаху наколюють на голку.

При великих зборах прямокрилих частину матеріалу можна зберігати в 70% етиловому спирті. Такий матеріал часто потрібний при вивченні статевих органів, що мають велике значення при визначенні виду. Комах

поміщають у 50% етиловий спирт. Через кілька годин етиловий спирт змінюють на такий же 50% і лише на 5 – 6 день їх переносять у 70% етиловий спирт на довготривале зберігання.

4.7.3.2.2.5. Ряд Вуховертки

Не багаточисельна, але широко розповсюджена група. Комахи середнього розміру, з довгастим тілом. Ведуть потайний спосіб життя. Вдень ховаються під корою дерев, під опалим листям, камінням, в тріщинах землі, в скрученому листі самою ж таки вуховерткою, в гніздах і ходах інших комах тощо. Всі біотопи вуховерток вологі, іноді мешкають у будинках. Через потайний спосіб життя їх відновлюють руками. Комах заморюють етиловим ефіром і зберігають на ватних матрацках або фіксують і зберігають у 70% етиловому спирті.

4.7.3.2.2.6. Ряд Пухоїди

Дрібні безкрилі комахи, зовні нагадують вошей. Це постійні паразити птахів, яких збирають на всіх стадіях їхнього розвитку в пір'євому покриві голови, шиї, тулуба і крил. Виявлених пухоїдів (імаго та німф) збирають руками в гумових рукавицях. Для того щоб паразити не покидали звичних умов існування, останніх обробляють інсектицидом.

Зібраних комах фіксують в 70% етиловому спирті у невеликих пробірках.

4.7.3.2.2.7. Ряд Клопи або Напівтвердокрилі

Представники ряду напівтвердокрилих населяють переважно наземні біотопи. Більшість із них фітофаги, але є хижаками, а також паразитами теплокровних тварин і людини; деякі види завдають великої шкоди сільськогосподарським рослинам. Лише невелика група представників цього ряду^Г пристосувалась до життя в прісних водоймах: це так звані водяні клопи.

На плівці поверхневого натягу води з допомогою са^Гтка роблять збори

клопів-вodomірок, а в її товщі – водяних скорпіонів, хребтоплавів, плавців, гребляків, ранатр. Заморюють їх в морилках ефіром, наколюють на ентомологічні голки, розправляють. Зберігати клопів можна в сухому вигляді на ватних матрациках.

Наземних клопів легко збирати, користуючись звичайними способами лову. Основні з них: косіння, струшування, пошуки в щілинах дерев, під корою тощо. Сачком також спеціально збирають клопів уночі. Це дозволяє зібрати тих, котрі ведуть нічний спосіб життя.

Можна ловити клопів на світло за допомогою світлової пастки Робінзона. Вручну проводять збір тих видів клопів, які ведуть окритий спосіб життя і живуть на стовбурах дерев, у лишайнику, під корою сухих пеньків та стовбурів, підстильці.

Відділ II. Комахи із повним перетворенням

4.7.3.2.2.8. Ряд Жуки або Твердокрилі

Представники цього ряду складають одну з найчисельніших і найпоширеніших груп комах. Зважаючи на велике екологічне різноманіття жуків, для їх колекціонування застосовують різні прийоми та методи. Для збору хижих (в основному – турунів) у ґрунті роблять ловчі ями з приманками. Найкраще хижих яутсів збирати в лісовій місцевості (узліссях, лісових полянах, біля лісових доріг). Ями повинні мати добре виражену форму зрізаного конуса, основа якого є розширеною донизу. Поступають також простіше – вкопують пластмасові стаканчики, на дно наливають трохи води з якимось детергентом (можна різні спирти або шампунь). Огляд ловчих ям, стаканчиків проводять кожного ранку.

Жуки-некрофаги. Приманкою для цих комах служать групи дрібних тварин. Перед тим, як її класти, потрібно підготувати місце для неї. Ґрунт очищають від трави, коріння, підстилки і землю втрамбовують. В центрі підготовлених ділянок кладуть приманку і кожного дня оглядають до повного її розкладання. В залежності від ступеня розкладання трупа

мінється склад його відвідувачів. При збиранні жуків спочатку роблять збір тих комах, які знаходяться зверху на трупі. Потім різко перевертають труп, кладуть його спинним боком на чистий листок паперу або білу тканину і здійснюють збір жуків. Ґрунт, на якому лежала приманка, перекопують і ретельно оглядають. При систематичному огляді трупів крупних тварин інколи можна отримати цікавий матеріал.

Існує метод так званого автоматичного збору некрофагів. Найпростіша пастка – металічний циліндр, відро, закопані в ґрунт, а над ними, в сітці підвішена приманка. Жуки, які збираються біля приманки, падають на дно.

Жуки-некрофаги часто бувають забрудненими. Для очищення їх можна опускати в 70% етиловий спирт (де вони одночасно гинуть), або опускають на декілька хвилин в скляні циліндри з водою, а звідти переносять у морилки.

Жуків-гноювиків збирають у кізяках та гної. Свіжий кізяк мало приваблює комах. Багатий видовий склад некрофагів у кізяках, які пролежали на рихлому ґрунті більше двох діб.

Значну кількість різноманітних жуків, особливо стафілінід можна знайти на плодових тілах грибів, найчастіше старих червивих. Для того, щоб зібрати найбільш повний видовий склад стафілінід гриби краще збирати сачком. Під гриб необхідно збоку підвести сачок та швидким ударом збити 135 очі 135кам. Варто зібрати декілька таких грибів і помістити у мішечок. В лабораторії гриби викладають на великий аркуш паперу, церату або велику кювету і виловлюють виповзаючих жуків. Швидше і повніше можна зібрати стафілінід, вміщуючи гриби в фотоеклектор.

Під корою хвойних та листяних порід дерев, у пеньках мешкає багато видів жуків. Потрібно обережно здирати кору із всохлих дерев, уважно оглядати її внутрішню поверхню та оголену частину стовбура. Своєрідним біотопом є наноси кори дерев, гілок, листя по берегах рік та потоків. Тут ховається велика кількість різних видів жуків. Добувають матеріал

вручну, просіюванням через ентомологічні сита або використовуючи фотоеклектор.

Цікаві види можна зібрати сачком у вечірній період. Найкраще проводити збір на узліссях, великих лісових галявинах, складах лісоматеріалів деревообробних комбінатів, де відбувається обробка дерева, в місцях масового нагромадження різного сміття дерев'янистого походження. В цей час жуки летять досить високо, і їх добре видно на тлі сонця, що сідає. Найбільші вильоти жуків спостерігаються у весняний період.

Цікава фауна луків в прісних водоймах. Вони представлені родинami плавунців, вертячок, водолюбів.

Деякі жуки потребують особливих прийомів збирання, з метою зберегти їхню форму тіла, як і забарвлення. Жуки, що покриті ніжним нальотом, легко його втрачають і їх не можна заморювати в морилці. Часто їх наколюють живими.

4.7.3.2.2.9. Ряди Сітчастокрилі і Верблюдки

Представники сітчастокрилих і верблюдок – хижаки. Вони ведуть активний спосіб життя, добре реагують на світло. Іноді траплялись у великих кількостях. Добувають сітчастокрилих повітряним сачком. Личинки золотоочок із сітчастокрилих живуть на рослинах і можуть потрапляти в сачок при косінні. Краще збирати їх ексгаустером. Личинок мурашиного лева можна знайти в піску, де ці комахи роблять ловчі пастки. Личинок верблюдок можна зустріти в ходах короїдів.

Зібраних комах можна тримати у сухому вигляді на ватних матрацках, або зразу ж наколювати та роправляти. Окремі види доцільно зберігати в фіксуючих рідинах, там краще тримається забарвлення.

4.7.3.2.2.10. Ряд Лускокрилі або Метелики

Одна із найбагатших у видовому відношенні груп комах. Вони поширені майже скрізь. Метелики, як правило, літають недалеко від кормових

рослин, на яких відкладають яйця, але нерідко їх можна зустріти і на великих віддальх від типових місць відкладання яєць, життя та живлення їхніх гусениць. Метелики по-різному реагують на фактори зовнішнього середовища. Деякі з них активні вдень, інші – на світанку, в сутінках або навіть уночі. Одних приваблює світло, інших – запах квітів. Відповідно до цього і визначається методика лову. У більшості випадків метеликів ловлять повітряним сачком. Зручним для цього є сачок, в якого мішок із прозорого тонкого млинового газу. Через нього добре видно метелика та його положення, що дає можливість акуратно, без пошкодження тіла, перенести метелика в морилку або вбити його, легенько здавивши груди.

Морилки для метеликів повинні бути достатньо широкими та дуже чистими. Паперові смужки в них не кладуть, оскільки вони можуть значно пошкодити лусочковий покрив крил. Після заморення метеликів кладуть на ватні матрацики, але великих треба класти поодиноці в паперові конвертини (пакетики). Дуже дрібних метеликів приносять в лабораторію живими (в невеликих пробірках), заморюють і тут же розправляють. Нічних метеликів ловлять на світло, проте набагато краще використовувати спеціальні ультрафіолетові лампи. Для цього будь-яке джерело світла розміщують поблизу вертикальної білої поверхні, з якої зручно робити збір метеликів, накриваючи їх морилкою. Найкращий збір можна отримати в безвітряні ночі.

Метеликів ловлять на приманку. Добрі результати отримують при використанні збродженого меду. Його злегка розводять водою або прокислим пивом. Коли процес бродіння йде бурхливо, приманку вважають головою. Сумішню можна обмазувати щити з дощок, стовпи, тканини (марлю, ситець, мішковину, сукно). Такі приманки виставляють перед сутінками. На запах злітаються різні види метеликів, де їх і відновлюють. Приманкою може служити цукровий сироп з яблучною есенцією, прокисле варення з малини. Такі приманки розвішують на весь світловий день. При цьому на них злітаються не лише метелики, а й перетинчастокрилі,

жуки, мухи. Зібраний матеріал потрібно заморювати етиловим ефіром. Мертвих метеликів варто зразу наколоти на ентомологічну голку та розправити.

4.7.3.2.2.11. Ряд Перетинчастокрилі

Дана група багаточисельна та дуже різноманітна в екологічному відношенні, тому про якусь загальну методику їхнього збору не може бути й мови. Бджолині за характером живлення пов'язані з квітами рослин. Серед них є поодинокі та суспільні форми, що будують гнізда в норах, дуплах та інших порожнинах, а також на поверхні тих чи інших предметів

Збір цих комах проводять за допомогою сачка чи пробірок. Для точного визначення видів матеріал повинен бути неушкодженим. Особливо важливо зберегти волоски на тілі. Для цього в морилку вкладають стрічки фільтрувального паперу. Останній повинен адсорбувати вологу, яка виділяється комахами, аби вони не ушкоджували одна одну. Заморених комах потрібно зразу наколоти на ентомологічні голки.

Пильщики та рогахвости – фітофаги, живуть на рослинах (деревах, кущах), де вони відкладають яйця. Комах ловлять сачком. Мурашки живуть великими сім'ями і утворюють декілька каст, що потрібно мати на увазі при вивченні видового складу. При зборі матеріалу потрібно відловлювати як робітниць, так і самок та самців. Відбір матеріалу бажано проводити безпосередньо з гнізд. Матеріал потрібно зберігати в 70% етиловому спирті або на ватних матрацках. Місцем збору матеріалу є гніздо. Вони бувають різних типів: підземні, надземні, в пенях, під камінням. Іноді розкопки підземних гнізд роблять з допомогою лопати.

4.7.3.2.2.12. Ряд Блохи

Ці комахи живуть у норах та гніздах птахів, у житлах людини, паразитуючи на теплокровних, в тому числі й людині. За способом життя їх можна поділити на дві групи: блохи гнізд та блохи шерсті, тому їх потрі-

бно збирати як на самих тваринах, так і в гніздах, норах, лігвах, житлах, господарських приміщеннях. Способи збору можуть бути різні, в залежності від поставленої мети, характеру дослідження, розмірів тварин, а також характеру біотопу.

Для добування бліх із нір у вхід, де вони оселилися, закладають ватний тампон на 12 годин, а потім вибирають з нього бліх.

Застосовують метод вигрібання субстрату з першого коліна похилої нори гризунів. Для цього використовують спеціальний скребок (рис. 38). Інструмент вводять у нору і вигрібають сміття, спочатку біля устя нори, а потім – по чергово з її наступних ділянок. Здобутий субстрат переносять в таз, проглядають, вибирають бліх та їх личинки пінцетом або пензлем і переносять у пробірки з 70% етиловим спиртом.

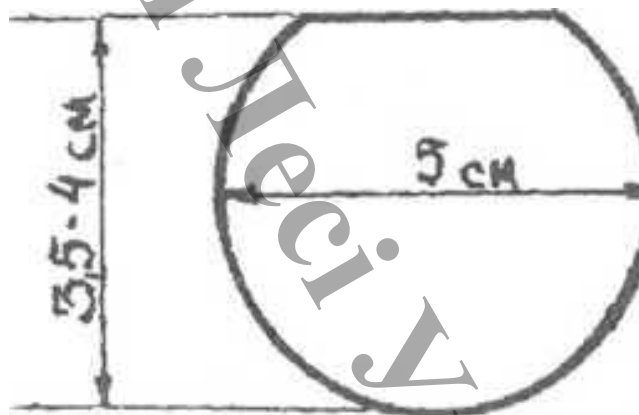


Рис. 38. Шкребок П.І. Птірановича, чашечка шкребка.

Значно кращі результати отримують при використанні методу Іоффе – так званого «стрічкового методу». Беруть білу стрічку шириною 3-5 см та довжиною 1-1,5 м, до одного кінця прив'язують шнур довжиною до 1 м, а в другий вшивають дріб масою до 150 г. Таку стрічку вводять в нору на повну глибину. Через декілька секунд її виймають і кладуть у таз або на простирадло. Блохи зістрибують зі стрічки, залишаючись на простирадлі або в тазі, звідки їх збирають м'яким пінцетом або вологим пензлем і переносять у 70% етиловий спирт.

Добувають бліх із гнізд або гніздового сміття також за допомогою термоеклекторів. Найчастіше користуються термоеклектором Іоффе (рис. 39). Він являє собою невелику металічну шафу з порожнистою задньою стінкою, (в яку наливають гарячу воду) та металічними полицями, на яких розміщують гніздове сміття. При підвищенні температури в шафі блохи покидають сміття і опиняються на її дні. В останньому є отвір, через який вони потрапляють у банку з фіксатором.

Окремо в цілях із гнізд бліх виловлюють вручну. Гніздо кладуть у ванночку з високими бортиками. Перегляд гнізда проводять невеликими частинами. Мертвих бліх добувають так само, як із сміття нір, із допомогою методу флотації.

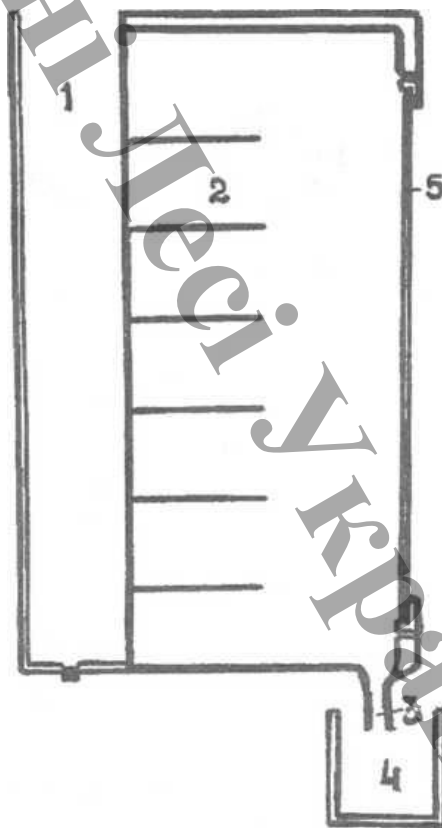


Рис. 39. Термоеклектор Іоффе: 1 – резервуар для гарячої води; 2 – полиці на яких розміщують проби; 3 – отвір, через який членистоногі потрапляють у склянку з фіксуючою рідиною; 4 – склянка з фіксуючою рідиною; 5 – скляні двері

Збір бліх із ссавців проводять методом вичісування. Щоб блохи не розбіглись, ссавців попередньо миють теплою водою, до якої додають до десяти ложок гасу на відро води. Вичісувати потрібно густим гребінцем. Дрібних бліх можна виганяти парами гасу. Тварину поміщають у бляшану банку, стінки змащують гасом і нещільно прикривають кришкою, яка теж змащена гасом. Через 15-20 хв. Блохи починають тікати із шерсті. У житлах, де вони поширені, рекомендують ставити на підлогу тарілки з водою або олією. Блохи стрибають і потрапляють в ці пастки. У нічний період над тарілкою варто ставити електричну лампу малої потужності.

При зборі бліх необхідно дотримуватись правил безпеки. Зразу після роботи потрібно ретельно вимити руки та весь інструмент. Мішечки, в яких зберігався матеріал, треба прокип'ятити та випрасувати.

Зібраних бліх переносять в 50-70% етиловий спирт. Їх можна фіксувати в 4% розчині формаліну, але не бажано через утруднення, які виникають при подальшому виготовленні тотальних мікропрепаратів. Іноді бліх заморюють в морилках, і розкладають на ватні матрацики і зберігають як багатьох інших комах.

4.7.3.2.2.13. Ряд Двокрилі

Зауважимо, що немає і не може бути єдиної методики збору та вивчення цієї чисельної і з багатьма біологічними формами групи комах. Дія збору цих двокрилих головним знаряддям служить легкий повітряний сачок та сачок для косіння. Способи збору повинні бути диференційовані в залежності від біологічних особливостей об'єкта вивчення. Морилки для збору двокрилих повинні бути сухими та чистими. Їх заповнюють зім'ятими стрічками фільтрувального паперу. Двокрилих неможна класти в загальну морилку з іншими комахами. Особливо потрібно уникати спільного розміщення цих тварин з комахами, які мають гризучий ротовий апарат. Двокрилі швидко гинуть в морилці. При наколюванні розпрямляти двокрилих не потрібно, треба лише надати їх кінців-

кам природного положення. Крила не можна накладати одне на одне, оскільки з таким матеріалом дуже важко потім працювати, їх краще де-що розвести в боки.

Двокрилих небажано тримати на ватних матрацях. При розмочуванні вони піддаються значним деформаціям. Їх взагалі треба монтувати зразу після заморожування. Комарі, мокреці, мошки та москіти мешкають в умовах з підвищеною вологістю, а розмноження і розвиток личинок відбувається в невеликих водоймах.

Гедзі мешкають переважно в заростях чагарників, очерету, на узліссях. Лісових полянах та заплавах рік. Самок найкраще відновлювати на великій рогатій худобі, конях та на інших крупних тваринах. Самців (частково і самок) можна відновлювати на квітах.

Оригінальний спосіб обліку та збору гедзів подав К.В.Скуф'їн. Ним було запропоновано виготовити чучело, що нагадувало б коня або корову. Його покривають грубошерстою тканиною і виставляють в місцях масового льоту гедзів, так як комахи при пошуку ссавців користуються органами зору. До чучела прилаштовують спеціальні пастки. Більшість комах намагаються сісти на нижню частину⁷ чучела і потрапляють у пастки. Такими чучелами користуються протягом всієї доби.

Гедзів ловлять також за допомогою «калюж смерті» – невеликих водойм, поверхню яких покривають тонкою плівкою дизельного палива або гасу. При відвідуванні цих місць комахами, особливо в полудень, вони прилипають до поверхневої плівки і швидко гинуть. Зібраних гедзів відмивають у сірчаному ефірі або хлороформі, висушують на фільтрувальному папері. Комах можна зберігати на ватних матрацях або зразу наколювати на ентомологічні голки.

Мошки. Найчастіше вони зустрічаються біля проточних водойм, де розвиваються їхні личинки. Збір дорослих мошок здійснюють різними способами – за допомогою пастки Скуф'їна або сачка, екстаустера, пробірок тощо. Найбільш доступний метод – це збір комах на свійських тва-

ринах та на людині.

Основна маса мокреців у природі живе серед трав'янистої рослинності. Використовуючи метод косіння можна зібрати багатий матеріал, серед якого будуть і мокреці. Останніх дуже зручно збирати сачком поблизу тварин чи людини. Під час роїння мокреців одним помахом сачка можна зібрати велику кількість собин. Відновлювання мокреців проводять на світло. Позитивний фототаксис цих двокрилих дозволяє їх відловлювати на липкий папір.

Родина Комарі. Особини на імагінальній стадії завжди знаходяться близько місць виплоду. Вважається, що вони не мігрують далше 2 км від водойм. Але дослідження останніх років вказує на міграцію комарів на значні відстані.

Відновлювання матеріалу не складає великих труднощів. Сама методика збору комарів добре розроблена Є.Н.Павловським. Правда, вона модифікована багатьма ентомологами. В природі збір комарів провадять на квітках, тваринах, у різних сховищах. Відновлювання здійснюють за допомогою сачка, пробірок. В сутінках біля вологих місць комарів-самок відновлюють на принади. Добре зберігаються комарі при їх зборі безпосередньо у пробірки.

Заморених комах кладуть на ватні матрацики і зберігають до обробки. Частину комарів наколюють на голки. З цією метою найкраще використовувати свіжозаморених комах. Частину комарів консервують в 70% етиловому спирті.

РОЗДІЛ V. ОФОРМЛЕННЯ КОЛЕКЦІЙ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ

Оформлення колекцій є кропіткою роботою. Мета та завдання зоологічних колекцій на сучасному етапі розвитку науки дуже різноманітна. Колекції використовуються при дослідженні морфології, екології, фауни, географічної та індивідуальної мінливості. Вони служать за основу для робіт із систематики безхребетних, із їхньою допомогою документують склад фауни тієї чи іншої географічної області, а також поширення виду. Тільки колекційний матеріал може дати відомості про зміну фауни конкретної місцевості протягом часу. При дослідженні хромосомного набору або хімічного складу тварин колекційний матеріал – необхідний документ, який може без сумніву свідчити, з якими тваринами проводилися ті чи інші дослідження. Колекційний матеріал, який використовувався в якості документації для однієї роботи, в подальшому стає вихідним ще для багатьох інших досліджень. Різноманітне використання, багатофункціональність – важлива властивість колекційного матеріалу.

У даному розділі ми розглянемо всі стадії оформлення колекцій, зокрема, чистове етикетування, визначення та монтування колекційного матеріалу.

5.1. Чистове етикетування

Чистове етикетування – операція, яка завершує роботу колектора. З цього моменту зібраний матеріал набуває повної незалежності від збирача і починає своє самостійне життя. Приступаючи до числового етикетування, перш за все потрібно розкласти матеріал послідовно: по датах збору або по нумерах. Всі польові щоденники, схеми маршрутів, карта району збору і т.д. повинні бути під руками. Бажано бланки етикеток виготовляти на комп'ютері. При цьому не потрібно робити ніяких рамок, вінеток чи набирати що-небудь жирним шрифтом.

Перш за все на етикетці необхідно написати повну назву тварини, стать (якщо вона відома). Для цих даних існують відповідні позначення: самець – ♂, самка – ♀, imago – доросла, JUV – молода, рира – лялечка, larva – личинка, ovum – яйце. Місце збору потрібно записувати без скорочень, починаючи із назви країни, області, назви району і найближчого населеного пункту, малої річки, назви гірської вершини і т.п., що дозволяє локалізувати місце збору із точністю до кількох кілометрів. Далі потрібно подати короткі відомості про екологічні особливості місця збору: рельєф (плоский водорозділ, улоговина, стариця ріки, схил яру, північний схил гори), субстрат (вапнякові скали, стояча вода, легкий суглинок), тип рослинності (луки, сфагнове болото, ялинник чорничний). Коли матеріал зібраний в горах, то потрібно вказувати висоту над рівнем моря. Не можна на етикетці вказувати дрібні орієнтири, які відомі лише колекціонеру. Взагалі вважається ідеально, коли є позначення географічної довготи і широти.

Тернопільська обл., Тербовлянський район,
північний схил гори Янової біля с. Долина (Янів),
чагарникові зарослі терену, граба, 408 м. н.р.м.,
сірий лісовий середньосуглинковий ґрунт.
25-IV-2024 зібрала Бусленко Л.В.
Dendrobaena octaedra (Sav.)
14-IX-2024, визначив Іванців В.В.

Як правило на одній етикетці все вищесказане написати практично неможливо. Тому часто роблять дві етикетки. В першій вказують місце збору та дають екологічну характеристику; друга – видова етикетка. Їх наколюють на голки з комахами.

Для надписів від руки найкраще використовувати креслярську чорну туш. Перед використанням, її розводять із водою у співвідношенні 1:1 для більш глибокого проникнення в папір. Для того, щоб туш не псувалась, додають кристалик фенолу або тимолу. Користуватись фломастером та кульковими ручками неможна – розмішається в спирті.

Розміри етикеток для різних тварин різні: для птахів і ссавців найчас-

тіше становлять 20 x 50 мм, для хребетних, що зберігаються в консервуючих рідинах, етикетку складають у кілька разів більш і вмішують в ротовій порожнині. Для комах, наколотих на ентомологічні голки, етикетки виготовляють малого розміру, щоб не псувати загального вигляду колекції та не займали багато місця. Виготовляють їх із ватману, пергаментного або іншого цупкого паперу, що не розмокає у рідині.

5.2. Визначення

Після завершення чистого етикетування йде визначення зібраного матеріалу. Зрозуміло, що певна його частина може виявитись знайомою. Ту кількість матеріалу, яка невідома, потрібно попередньо проглянути. Можливі три способи визначення: 1) за визначниками; 2) шляхом порівняння з колекційними взірцями, які не викликають сумніву у визначенні; 3) звернення до спеціалістів. При визначенні потрібно користуватись визначниками (як старих так і нових видань). Неправильно думати, що старі видання потрібні лише для спеціальних монографічних та історичних пошуків.

Якщо виникають труднощі при визначенні матеріалу за літературними джерелами, необхідно провести його порівняння із типовими екземплярами, які не викликають сумніву. Таке порівняння можна зробити у тих наукових установах, в яких опрацьовані великі колекції тварин і є фахівці з конкретного профілю. Однак, не потрібно чекати, що навіть у великих зоологічних музеях, наукових інститутах та університетах всі колекційні матеріали мають сучасне правильне визначення. Це не так. А тому порівняння колекційного матеріалу не виключає, а навпаки, зобов'язує до одночасного консультування з літературними джерелами і особливо – із спеціалістами. Колекціонеру потрібно, в першу чергу, орієнтуватися на нові праці авторів у області систематики.

Якщо порівняння матеріалу із зразками, що не викликають сумніву, не дали можливості ідентифікувати вид, потрібно звернутись до спеціалі-

ста по фауні відповідного району чи по систематиці конкретної таксономічної групи

5.3. Монтування колекцій

Існує декілька різних способів монтування колекцій: із безхребетних тварин, які повинні зберігатися в консервуючій рідині, і з яких можна виготовити вологі препарати. Сухі об'єкти слід демонструвати в заскле-ній картонній або дерев'яній коробці, а також на спеціальних щитах, під скляними ковпаками. У відповідності до колекційного матеріалу виби-рають один із вказаних способів. Нижче ми розглянемо усі варіанти мон-тування колекцій, у залежності від матеріалу, конкретної систематичної групи та мети, яка ставиться перед колекціонером.

Матеріал викладено у систематичному порядку.

Губки. Для губок із усіх способів монтування колекційного матеріалу найбільш підходить виготовлення вологих препаратів. Вони являють со-бою закупорену скляну банку з фіксуючою рідиною, в якій тим або ін-шим способом закріплена тварина. В такій ємкості може бути одна або багато тварин, в залежності від їх розмірів.

Для виготовлення вологих препаратів підбирають такий посуд, який би мав прозорі безкольорові стінки, однакову товщину скла і не спотво-рював загального вигляду тварини. Діаметр горловини банки повинен бути достатньо великим, щоб тварину можна було легко опустити у бан-ку. В якості ємкостей для вологих препаратів використовують так звані «акумуляторні банки», спеціальні банки для музейних препаратів, скляні циліндри, широкогорлі хімічні банки з скляними корками, широкогорлі пляшечки з-під фармацевтичних препаратів (рис. 40).

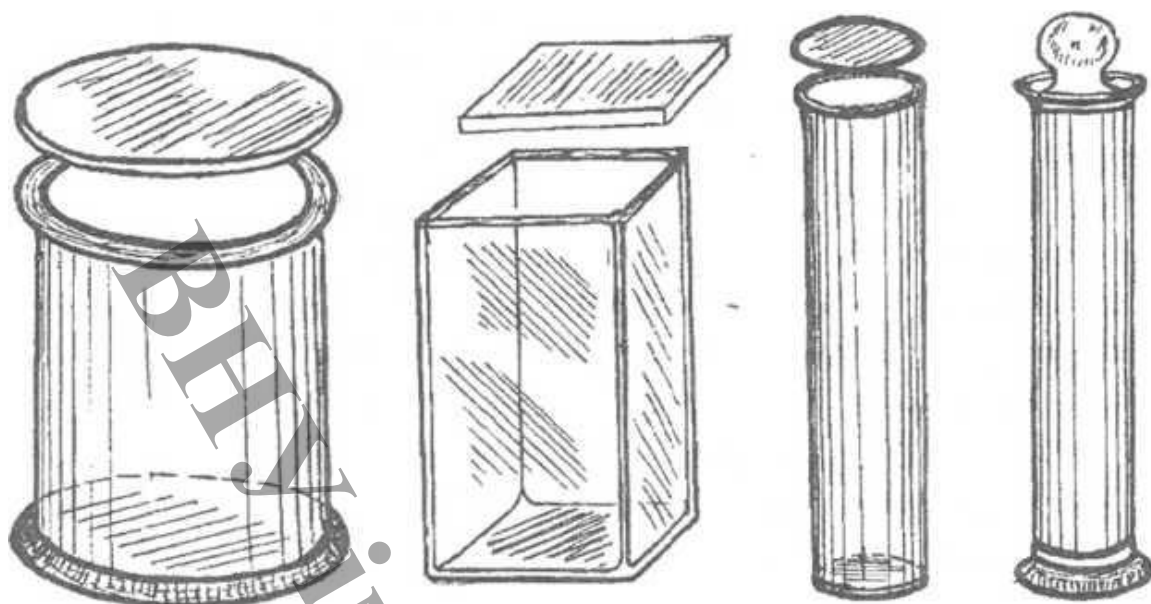


Рис. 40. Посуд для виготовлення вологих препаратів

Добре використовувати пляшки із високоякісного скла, але в них перед використанням потрібно відрізати верхню конусоподібну частину. Це можна зробити за допомогою нескладного станка для різання скла алмазним диском. Під час відрізання верхньої конусоподібної частини пляшки на диск постійно подають струмінь води. В останні роки промисловість багатьох країн Європи випускає прямокутні пластмасові призми різної ємкості, які використовуються для виготовлення вологих колекційних препаратів. Зазначимо, що в багатьох випадках вони поступаються скляним ємкостям. Посуд, призначений для виготовлення вологого препарату, повинен щільно закупорюватися корком або накривним склом.

Монтування губки проводять на скляній пластині. Бажано взяти тонке прозоре скло і вирізати прямокутник. Його ширина повинна бути на 10 мм менша діаметра банки, а довжина – на 5 мм менша висоти.

Об'єкти прикріплюють до скляної пластинки клеєм або рибальською волосінню. В якості клею застосовують розплавлену желатину. В колбу або хімічну склянку насипають декілька безбарвних пластинок желатину, доливають один або півтора об'єму води і дають можливість їм набухнути. Цей процес триває до однієї години. Потім до розплавленої маси додають один-два кристалики фенолу або тимолу з метою запобігання розвитку бактерій чи плісневих грибів.

Перед наклеюванням скло добре миють у хромовій суміші, промивають у проточній воді та витирають насухо чистою старою бавовняною тканиною. Потім наносять декілька краплин розплавленої желати і легко розмазують. Кладуть об'єкт на скляну пластину у відповідному положенні. Желатина швидко застигає і через кілька хвилин виготовлений препарат можна вміщати у підготовану ємкість. Через нерівність поверхні тварини не завжди можна таким способом приклеїти об'єкт до скла. Тому інколи між склом і твариною кладуть невеликий жмут вати, просоченої гарячою желатиною, і роблять так, щоб її було менше видно. Для закріплення препарату в скляній банці потрібно виготовити з дерев'яних корків чотири вставки із пазами на товщину скляної пластинки, які розмістити між внутрішньою поверхнею ємкості та ребрами скляної пластинки.

Інколи об'єкт неможливо закріпити на склі за допомогою желатини. Це найчастіше буває тоді, коли до складу фіксуєної рідини входять гліцерин або оцтова кислота, в якій розчиняється желатина. Тоді для фіксації об'єкта використовують рибальську' волосінь, синтетичні чи бавовняні нитки.

Закупорити скляну банку з рівним верхнім краєм можна за допомогою підігнаної за розмірами скляної пластинки та замазки. Краї скляної пластинки шліфують за допомогою наждачного паперу, обробляють в хромовій суміші, миють в проточній воді та витирають насухо бавовняною тканиною. Краї ємкості намащують рівномірним шаром гарячої замазки, накладають скло і притискають. Потім за допомогою маленької

праски розплавляють замазку. Потрібно намагатись так її нагріти, щоб під склом не було бульбашок. Надлишки замазки знімають ножом або скальпелем. У нижній частиш банки гарячим парафіном приклеюють етикетку.

Закупорювання препарату можна зробити не лише за допомогою замазки, а й клею «БФ-2», «Момент», «88» і т.д. Загальним недоліком цих препаратів є те, що через кілька років їх потрібно розкупорювати, оскільки у них зменшується рівень фіксуючої рідини. Найчастіше розгерметизування відбувається при необережному поводженні з накривним склом препарату. Для герметизації банок можна використовувати легкоплавні види бітумів, олійних фарб. На накривне скло кладуть бавовняну тканину, просочену олійною фарбою. Її краї опускають вздовж вертикальних стінок ємкості і на висоті 6-8 мм від верхнього краю міцно обв'язують 6-8 рядами шевської нитки (дратвою). Зайву тканину обрізають, а напливи фарби стирають тампоном, змоченим у бензині, уайт-спириті. Довговічність вологих препаратів при цьому зростає в багато разів.

Дигенетичні сисуни (Трематоди). В попередньому розділі ми розглянули виготовлення тотальних мікропрепаратів печінкового сисуна. Можна виготовляти ще й вологі препарати ураженої печінки з маритами цього паразита. Для виготовлення препарату потрібно вибрати яскраво виражену патологічну ділянку печінки потовщеннями жовчних ходів та з фрагментами марит на зрізах. Бажано вирізати ділянку печінки з площею 8-12 см² та товщиною до 1,5 см. Фрагмент добре промивають у протічній воді та фіксують у 10% розчині формаліну. Цей процес досить тривалий і може сягати до однієї доби. Монтуювання препаратів описано на початку глави. В якості постійної консервуючої рідини потрібно взяти 10% розчин формаліну.

У колекції про патологічні зміни органів під впливом дигенетичних сисунів бажано мати такі вологі препарати: печінка уражена печінковим і

ланцетовидним сисунами, слизиста оболонка рубця великої рогатої худоби, кіз, овець уражена парамфістомами.

Стьожкові черви. Матеріал для виготовлення вологих препаратів можна отримати у різницях, м'ясокомбінатах та ветеринарних станціях. Отриманий матеріал розплутують та промивають в проточній воді. Після цього кожен екземпляр намотують рівними рядами на скляну пластину. Попередньо необхідно підготувати скло: воно не повинно мати гострих країв. Їх спилують вручну за допомогою шліфувального круга або водостійкого шліфувального паперу. Стьожкового черв'яка прив'язують до скляної пластини товстими нитками. Такий препарат опускають на три-п'ять годин в 70% етиловий спирт, який попередньо нагрівають на водяній бані до 55-60°C. Зафіксований матеріал наново монтують на спеціально підготовлену скляну пластину, яка підігнана під вибрану банку. Прив'язують шийку і стробілу черв'яка простими білими нитками або тонкою безбарвною рибальською волосінню. Монтування вологого препарату описано на початку глави. Консервуючою рідиною може бути 70% етиловий спирт, або 5% розчин формаліну.

Вологі препарати можна виготовити з багатьох представників стьожкових червів. Серед них відзначимо:

- 1) Ціп'як гарбузовий – зустрічається в кишечнику собак, котів, лисиць;
- 2) Ремінець звичайний – кишечник коропових риб;
- 3) Стьожак широкий, неозброєний ціп'як бичачий, ціп'як озброєний, карликовий ціп'як – тонкий кишечник людини.
- 4) Ехінокок звичайний – міхурцеву стадію можна дістати при розтині собак;
- 5) Фіни в свинному м'ясі.

Нематоди (Круглі черви). Для виготовлення вологих препаратів використовують нематод, що мають великі розміри. До таких відносять людську, свинячу, кінську аскарид. Кінську аскариду добувають на різницях, у

м'ясокомбінатах з тонкого кишечника коней. Висока інтенсивність та екстенсивність інвазії відзначена в молодих тварин. Свинячу аскариду отримують з кишечника свиней.

Для фіксації аскарид та подальшого їхнього зберігання придатні різні види фіксаторів: 5% розчин формаліну, рідина Барбагалло та етиловий спирт. Найкращі результати при фіксуванні кінської аскариди отримують при використанні етилового спирту. Фіксування починають із 5% розчину. Протягом двох місяців і більше триває процес фіксування матеріалу в зростаючих концентраціях етилового спирту: 10, 15, 20, 25, ... 50%. Для постійного зберігання аскарид використовують 50% етиловий спирт. Вологі препарати кінської аскариди можуть бути тотальні та з поздовжнім розтином, який здійснюють у кюветах з парафіно-восковим дном. Зазначимо, що потрібно пам'ятати про отруйні властивості рідини, яка заповнює внутрішню порожнину тіла, тому весь процес розтину роблять під водою. Розтин починають з спинної частини тіла. У самця задній кінець тіла загнутий на черевну сторону, у самки на черевній стороні знаходиться статевий отвір. Як орієнтир можна використати розташування губ.

Аскариду в середній частині тіла притискують до дна кювети і гострим скальпелем роблять надріз. Поздовжній розріз треба вести лише кінцем леза, не занурюючи його в глибину тіла. Після розводять краї розрізу і препарувальними голками приколюють до дна ванночки. Краще робити розріз, поступово фіксуючи розведені краї тіла препарувальними голками. Розтин повинен бути зроблений від губ до анального отвору. Топографію травної системи дещо змінюють з метою кращого огляду валикоподібних потовщень та симетрично розташованих фагоцитарних клітин.

Дещо по-іншому поступають з статевою системою. У самки статева система парна. З клубка білих ниток та шнурів, що оточують кишечник, пінцетом вибирають найтонші – яєчники. Кожен яєчник поступово переходить у товстіший яйцепровід, який, в свою чергу, переходить в матку. Обидві матки своїми передніми кінцями об'єднуються у непарний канал

– піхву. Остання відкривається непарним отвором назовні. Для кращого огляду різних відділів статевої системи її можна виносити за межі тіла. Після проведеного розтину тварину монтують на скляній пластині синього кольору. Монтування вологого препарату здійснюють за допомогою гарячої желатини. Решта операцій виготовлення вологого препарату описані на початку розділу.

Олігохети (Малощетинкові черви). Серд олігохет найбільш придатними для виготовлення вологих препаратів є представники родини люмбріцид. Такі препарати можна виготовити: «загальний вигляд», «поздовжній розтин – розташування внутрішніх органів», «нервова система», «травна система».

Люмбріцид у лабораторії треба добре відмити у воді від ґрунту та іншого бруду. Завдання фіксації полягає в збереженні зовнішньої та внутрішньої будови черв'яків, їх забарвлення. Для цього найчастіше використовують етиловий спирт та формалін. Етиловий спирт як фіксатор для олігохет може приводити матеріал до мацерації, який майже непридатний для визначення та виготовлення вологого препарату. Це відбувається при недотриманні співвідношення об'єму, що фіксується та матеріалу і фіксатора. Крім того, спирт завжди призводить до втрати об'єктом природного забарвлення. Тому краще для фіксації цих тварин використовувати формалін.

Відмитих від ґрунту червів поміщають у ванночки з 1% розчином формаліну. Вмираючи черви енергійно рухаються, виділяють велику кількість слизу, внутрішньопорожнинної рідини та ґрунту з травної системи. Тому свіжофіксованих тварин необхідно ще раз добре промити у проточній воді та звільнити поверхню від білкової плівки. Потім їх тіла вирівнюють і витримують в такому стані 30 хв. Процес фіксації завершують в 5% розчині формаліну протягом 3 годин.

При виготовленні вологого препарату «Зовнішній вигляд дощового черв'яка» потрібно з допомогою рибальської волосіні прикріпити його

спинною стороною до монтажного синього скла. На його черевному боці люмбрікус знаходяться важливі систематичні морфо-анатомічні ознаки: черевні щетинки, отвори сім'яприймачів, жіночі статеві отвори, чоловічі статеві отвори, статеві щетинки, нижня частина пояска, пубертатні валики, сім'яні борозенки. Наступні операції монтування препарату описані на початку глави.

При виготовленні вологих препаратів внутрішньої будови дощових червів потрібно відібрати крупних особин та помістити їх у слабкий розчин етилового спирту (до 10%). Через чверть години вони стають нерухожими та готовими для розтину. Його роблять у восково-парафінових ванночках. Черв'яка кладуть черевною стороною на дно ванночки і дещо розтягують, приколують передній та задній кінці тіла препарувальними голками до дна ванночки. Після цього роблять розріз скальпелем чи ножицями вздовж спинних пор. Розріз здійснюють акуратно, особливо в передній частині тіла, де знаходиться багато органів. Краї шкірно-м'язового мішка відгинають у боки і фіксують їх за допомогою препарувальних голок до дна ванночки. Такий препарат потрібно витримати в 6% розчині формаліну 5-6 годин. Це полегшить його монтування на скляну пластину. Прикріплювати до неї об'єкт можна за раніше вказаними способами.

П'явки. Вологі препарати можна виготовити з медичної п'явки, великої несправжньої кінської, гелобделі восьмивічкової, риб'ячої, слимакової, гелобделі ставкової. Зовнішню морфологію вивчають як на живих, так і на фіксованих тваринах, яких вбивають слабким розчином етилового спирту (до 10%). Фіксувати п'явку потрібно між двома предметними скельцями, які стискають і обв'язують ниткою та кладуть в слабкий розчин спирту. Через 30 хвилин тварину переносять в 70% етиловий спирт, де залишають на одну добу. Потім п'явку звільняють від скелець та кладуть в свіжу порцію 70% етилового спирту. При виготовленні вологого препарату п'явку розміщують між двома скельцями і в такому положенні фік-

сують нитками, кладуть в скляну банку з 70% етиловим спиртом та герметизують.

Молюски. Це одна з груп тваринного світу, що займає друге місце за кількістю видів і найбільше поширена в наземних, прісноводних та морських біоценозах. Наявність у них черепашок різної будови та форм дозволяє робити багаті виставки колекційного матеріалу. Їх можна представити у вигляді вологих препаратів, експозиційних малакологічних коробок та планшетів.

Вологі препарати можуть бути фауністичного, систематичного та іншого спрямування. Для виготовлення вологого препарату «загальний вигляд молюска...» можна використати фіксований у 70% етиловому спирті матеріал. Через нерівність поверхні черепашки та м'яких частин тіла їхнє монтування здійснюють за допомогою тонкої рибальської волосіні (0,1 мм) або білих швацьких ниток на білому чи матовому склі.

Виготовлення вологого препарату «внутрішня будова молюска» можна робити на свіжофіксованому та колекційному матеріалі. Його тіло потрібно звільнити від черепашки. Якщо вона тонка та ніжна, її ріжуть гострими ножицями по шву до вершини. При цьому черепашка сколюється фрагментами. Залишається лише коломельний стовпчик, який легко звільнити від м'яких частин тіла. Здійснити це можна за допомогою маленького молотка, маса якого не перевищує 150-200 г. Дробити черепашку потрібно акуратно, щоб не пошкодити внутрішніх органів. У окремих випадках здійснюють декальцинацію черепашки, вміщуючи її в слабкий (не більше 10%) розчин соляної кислоти.

Звільненого від черепашки молюска вміщують у препарувальну ванночку черевною стороною вниз так, щоб внутрішній мішок розміщувався зліва, а голова справа і спереду від препаратора. Ножицями, які заведені в дихальний отвір, підрізають лівий бік верху мантийної порожнини. Цей розріз продовжують вздовж правого краю до місця, де розташоване серце. Пінцетом піднімають мантийну складку і дещо ззаду нирки роблять

другий надріз зліва направо до кінця першого надрізу. Підрізану складку відвертають вліво. Її прикріплюють до дна ванночки препарувальними голками. Стають доступними для спостереження серце, легень та нирка. Розтин внутрішнього мішка здійснюють, вводячи ножиці в рот, розрізають по умовній середній лінії голову, пащо, доходячи до потовщення мантийного краю. Перерізавши останній, продовжують розтин далі наскільки це можливо по дну легеневої порожнини. Обережно відвертають стінки внутрішнього мішка і закріплюють препарувальними голками до дна ванночки. Такий препарат заливають дистильованою водою, метиловим або етиловим спиртом.

Після детального ознайомлення з травною, видільною та статевією системами, переходять до монтування препарату на підготовлене кольорове скло (молочно-біле, синє). Перед цим препарат звільняють від канцелярських голок, виймають з ванночки і трохи підсушують. Потім препарованого молюска розміщують таким чином: рот, ротова порожнина, глотка повинні знаходитись у верхній частині препарату; трохи праворуч від травної системи потрібно розмістити статеві органи. В нижній частині розміщують печінку, гермафродитну залозу, справа – легень, серце. Далі за допомогою розправленої желатини закріплюють органи та системи на склі. Після завершення монтажу препарат опускають в підготовлений циліндр, тонкою цівкою наливають 70% етиловий спирт і герметизують.

У якості дидактичного матеріалу' можуть служити вологі препарати поперечного перерізу уніонід (беззубок, перлівниць). Найчастіше для цього роблять перерізи на рівні печінки, передній третині серця, задній третині серця і т.д. Для приготування такого вологого препарату можна використовувати фіксованих молюсків. Матеріал не потребує ущільнення тканин. Необхідно мати достатні навички для проведення такого розтину, щоб не пошкодити мантию та інших органів мантийного комплексу. Звільненого від черепашки двостулкового молюска кладуть на дощечку і скальпелем роблять поперечний переріз на потрібних відстанях від пе-

реднього кінця тіла. Товщина зрізу не повинна перевищувати 8 мм. Об'єкт розміщують між двома однаковими за розмірами скляними пластинами і затискують за допомогою швацьких ниток. Виготовлений препарат вміщують у скляну банку, заливають 70% етиловим спиртом і герметизують. Дидактичне та систематичне значення мають ті препарати, в яких розрізи тіла молюска зроблені в сагітальній площині.

При виготовленні фауністичних колекцій червононогих і двостулкових молюсків важлива роль відводиться черепашкам. Для експозиції матеріал монтується у коробках із скляною верхньою кришкою, внутрішню поверхню якої обклеюють білим цупким папером. Тут можна використовувати шпалерний папір, тиснений під краплини дрібного дощу. Принцип розміщення матеріалу в експозиційних коробках повинен відповідати систематиці групи. Перед монтуванням колекції обов'язково потрібно зробити її ескіз, спочатку його роблять малого розміру, а потім – в натуральну величину. Попередньо підбирають шрифти надписів та етикеток, розміщення об'єктів в малакологічній коробці. І лише тоді переходять до монтування колекції. Черепашки молюсків приклеюють за допомогою столярного, гумового, ПВА клеїв. Не можна використовувати силікатний клей, оскільки він хімічно активний та псує папір. Черепашок із сферичними поверхнями приклеюють до жмута вати, а його – до поверхні коробки. Надписи та етикетки приклеюють до основи коробки.

Монтування малакологічної колекції на щиті дозволяє показати і розповісти значно більше, ніж колекції в малакологічній коробці. Щит може бути практично будь-якого розміру, його легше і зручніше оформити. При монтуванні можна помістити фотографії, малюнки, черепашок молюсків, вологі препарати. Всі ці переваги роблять такий спосіб оформлення особливо зручним для тематичних колекцій, які присвячені онтогенезу, будові та практичному значенню тварин.

Щит виготовляють із фанери, ДВП, рідше з товстого картону. З внутрішнього боку його закріплюють дерев'яною рамкою. Лицевий бік по-

кривають тканиною або цупким папером. При оформленні щита потрібно уникати надмірного використання яскравих кольорів, оскільки вони можуть відволікати глядача від головного – тварин, рисунків, фотографій, тексту. Потрібно підібрати відповідний фон, шрифт та його розміри. Недотримання пропорцій між величиною літер та розмірами тварин можуть зіпсувати всю колекцію. Для крупних написів краще всього застосовувати звичайний строгий креслярський шрифт. Не варто застосовувати складні шрифти. Дрібні етикетки та надписи до малюнків можуть бути зроблені як креслярським, так і каліграфічним почерком. У всіх випадках надписи потрібно робити фарбою або тушшю, але не олівцем.

При монтуванні колекції на щиті потрібно дотримуватись тих же правил, що й при виготовленні колекцій у коробці. Загальний заголовок, як правило, розміщують зверху, етикетку з прізвищами авторів – у правому нижньому кутку. Щит не повинен бути ні перевантаженим виставочним матеріалом, ні напівпорожній.

Потрібно сказати, що монтування колекцій на щиті потребує набагато більше часу та затрат праці, ніж в експозиційній коробці. Проте така робота має значно ефективніший вигляд.

Ракоподібні. Вологі препарати ракоподібних можна виготовляти із річкових раків, крабів, креветок, мізид, рівноногих, бокоплавів. Фіксування у 70% етиловому спирті ракоподібних монтують на білому склі. Монтаж об'єктів здійснюють за допомогою розплавленої желатини. Ракоподібних монтують за допомогою рибальської волосіні або швацьких ниток. Змонтований препарат вміщують у циліндр, фіксують за допомогою коркових пластин і заливають 70% етиловим спиртом. Герметизацію препаратів здійснюють за вказаною вище методикою.

Вологі препарати виготовляють також для ознайомлення з топографією внутрішніх органів та нервовою системою раків. Препарати найкраще робити з свіжофіксованого матеріалу. Рака беруть у руку, відтягують перше кільце черевця від карапаксу і зі спинного боку прорізають

між ними хітинову плівку. В утворену щілину під карапакс заводять ножиці і роблять два паралельні розрізи у напрямку до основи очей. Таким же чином проводять паралельні розрізи спинного боку черевця до самого тельсону. Паралельні розрізи на передньому кінці і на тельсоні з'єднують поперечним. Рака кладуть у ванночку і прикріплюють до дна препарувальними голками. Позначену розрізами ділянку поверхні тіла звільняють від покривів за допомогою пінцета та скальпеля.

Якщо після зняття спинної ділянки щита не буде видно внутрішніх органів, потрібно відпрепарувати синювато-червону гіподермальну плівку. Так само відпрепаровують покриви черевця. Необхідно зняти на черевці тонкий шар м'язів, які випрямляють черевце. Після цього буде видно, як вздовж проходить задня кишка. Загалом, на проведеному розрізі річкового рака добре видно прозорий, жовтуватий п'ятикутний мішечок - серце, кровоносні судини (верхню черевну артерію, очну артерію, дві антенальних). Під серцем розміщена статева залоза з протоками. А дещо спереду вказаних органів знаходиться парна печінка. Попереду від печінки міститься об'ємний шлунок. Препарат промивають водою і монтують за допомогою рибальської волосіні, або швацьких білих ниток на відповідній до розмірів банки скляній пластині.

Для виготовлення вологого препарату «Нервова система річкового рака» потрібно відпрепарувати шлунок, кишку, серце та статеві органи. В передній частині тіла між видільними залозами знаходиться подвійний головний вузол білуватого забарвлення, від якого йде (на черевному боці) нервовий ланцюжок. Щоб розглянути його в грудному відділі тіла, потрібно ножицями відрізати відростки скелету, які прикривають цей ланцюжок. У черевці нервовий ланцюжок лежить під товстим шаром м'язів-згиначів. За допомогою препарувальних голок та пінцета відпрепаровують задню кишку та м'язи, які знаходяться під нею. В черевці добре виражені ганглії (шість пар). Препарат монтують з допомогою швацьких ниток або рибальської волосіні на кольоровому склі. В якості консервую-

чої рідини потрібно використовувати 70% етиловий спирт. Технологія закріплення препарату в банці та її герметизація описані на початку глави. Слід зауважити, що сухі препарати річкового рака найкраще виготовляти зі свіжозаморених екземплярів. Раки, фіксовані 70% етиловим спиртом, теж придатні для виготовлення препарату'. Не можна працювати із мертвими, несвіжими раками, оскільки вони швидко розкладаються, утворюючи трупну отруту.

Заморювати раків можна у прокип'яченій холодній воді. Коли раків поміщають в цю воду, вони швидко гинуть через відсутність у ній кисню. Далі необхідно відділити черевце від головогрудей, підрізавши гострокінцевим скальпелем плівку між панциром та першим члеником черевця. За допомогою пінцета видаляють всі внутрішні органи з головогрудей та м'язи із черевця. Якщо клешні великі їх треба відпрепарувати від головогрудей. При основі найбільшого здуття передостаннього членика потрібно зробити надріз і звільнити клешні від м'язів. Внутрішню поверхню зовнішнього скелету добре протирають ватним тампоном. Усі частини тіла рака необхідно з'єднати. Для цього з газетного паперу скручують джгут, довжина якого становить половину рака, а товщина дорівнює діаметру отворів черевця та головогрудей. Підготовлений джгут промочують столярним клеєм або ПВА і одну половину поміщають у головогрудь, а другу – в черевце. Обидві частини тіла рака щільно з'єднують. Відповідні операції виконують із клешнями.

Рака з відпрепарованими внутрішніми органами та м'язами, або вимоченого в етиловому спирті потрібно розправити та засушити. Його кладуть спиною догори на препарувальну дошку і надають природного положення антену лам. Вони повинні бути витягнуті вперед і дещо розведені в боки. Зафіксувати природне положення вусиків можна за допомогою кальки та ентомологічних голок. Після розправляють кінцівки рака: клешні згинають, наступну пару ходильних кінцівок направляють вперед; третю пару – в боки, злегка назад; четверту пару – назад. Бокові

пластинки черевця розтягують в сторони, фіксують їх положення каліскою, приколовши двома ентомологічними голками.

Розправленого рака кладуть у затінене місце для повільного висихання. При кімнатній температурі раки висихають через 5-7 днів. Монтуння раків проводять у коробці зі склом. Вона повинна мати такі розміри, щоб могла вмістити одночасно двох раків: одного – спинним боком, другого – черевним.

Павукоподібні. Вологі препарати павукоподібних можна виготовити лише з об'єктів, які мають великі розміри. Це переважно скорпіони, сольпуги, косарик, павуки. Використовують матеріал, фіксований у 70% етиловому спирті. Враховуючи відносно невеликі розміри тварин та не-контрастне забарвлення тіла, скляна пластина повинна бути білого ко-льору. При монтунні препарату на скляній пластині використовують розплавлену желатину. Ходильні кінцівки у скорпіона, звичайної сольпуги, косарика звичайного, павука-хрестовика мають неоднакове спрямування по відношенню до тіла. При монтунні вологого препарату строкатого скорпіона чи сольпуги звичайної потрібно три передні пари ходильних кінцівок спрямувати вперед, четверту – назад.

Деякі відмінності у положенні ходильних кінцівок є у павуків (тарантула, каракурта, павука-хрестовика) та косариків. Дві передні пари ходильних кінцівок спрямовані вперед, третя та четверта – назад. При виго-товленні вологих препаратів у якості консервуючої рідини необхідно ви-користовувати 70% етиловий спирт. Змонтований на скляній пластині препарат закріплюють у циліндрі, обережно наповнюючи його консер-вуючою рідиною, та герметизують.

У тих випадках, коли колекція передбачена для демонстрації у музеї, зручно наколювати павуків, скорпіонів та сольпуг на ентомологічні гол-ки. Павуків з великим черевцем заморюють в морилці. Після цього при-ступають до їхнього препарування. Гострим скальпелем або лезом брит-ви роблять розріз на вентральній частині черевця (рис. 41). У будь-якому

випадку він не повинен бути видимим при демонстрації павука. Через розріз порожнину черевця звільняють пінцетом від внутрішніх органів. Зауважимо, що це потрібно робити дуже акуратно, щоб не пошкодити черевце. Внутрішню поверхню черевця обережно протирають ватним тампоном, трохи підсушують і змочують концентрованим розчином формаліну (не нижче 10%). Через 20-30 хвилин приступають до наповнення черевця маленькими ватними кульками, які теж змочені концентрованим розчином формаліну. Наповнене ватою черевце набуває природного вигляду та попередніх розмірів. Краї розрізу намащують целулоїдним або вишневим клеєм і зводять їх до купи. Часто не вдається звести краї і, щоб не було видно розтину, вдаються до підфарбовування ділянок розтину акварельними або гуашевими фарбами. Такий препарат потрібно висушити, але перед тим у правий бік головогрудей вводять ентомологічну голку (№ 3-4), на якій і буде зберігатися тварина



Рис. 41. Місце розрізу черевця павука (вказане пунктиром)
при його препаруванні

Не складає великих труднощів висушування скорпіонів завдяки наявності міцного хітинового панциру. Попередньо тварину витримують до десяти діб у 70% етиловому спирті. Для доброї фіксації нижню поверхню головогрудей та передньочерев'я скорпіонів проколюють у багатьох місцях ентомологічною голкою. Після фіксації у спирті тварину наколюють на товсту ентомологічну голку в праву частину головогрудей. Розпрямлення роблять на розправилці, в якій можна розширити щілину між двома полицями. Іноді не вдається добре розпрямити кінцівки скорпіона через те, що при тривалому витримуванні в етиловому спирті м'язи втрачають еластичність.

Виготовлення сухого препарату сольпуг нічим не відрізняється від висушення скорпіонів. Їх можна препарувати так само, як крупних павуків, однак розріз роблять не по всій довжині черевця, а дещо коротший. Через щілину розрізу пінцетом видаляють всі внутрішні органи. Внутрішню поверхню обробляють концентрованим розчином формаліну (не менше 10%). Черевце сольпуги легко розтягується. На цю властивість потрібно звернути особливу увагу при заповненні його маленькими ватними кульками. Краї розрізу зводять і обробляють целулоїдним або вишневим клеєм. Коли з під розрізу виглядають кульки вати, потрібно їх зафарбувати акварельними або гуашевими фарбами. Монтування цього препарату аналогічне до монтування препаратів павуків.

Багатоніжки. Вологі препарати можна виготовляти із ківсяків та кістянок, які були фіксовані у рідині Фолкманової. Перед тим, як приступити до їхнього монтування на білій скляній пластинці, потрібно, щоб вони тривалий час знаходились у 70% етиловому спирті і відбулося заміщення гліцерину та оцтової кислоти на етиловий спирт. Необхідно декілька разів змінити етиловий спирт. Багатоніжки частково втратять природне забарвлення. Монтувати їх можна за допомогою розпавленої желатини. Консервуючою рідиною для вологого препарату може бути 70% етиловий спирт. Іноді для збереження природного забарвлення тварин використо-

вують як консервувку рідину Фолкманової. Монтаж вологого препарату на скляній пластині виконують за допомогою рибальської волосіні. Закріплення скляної пластини із монтованим об'єктом та герметизація скляної банки препарату описані на початку глави.

Сухі препарати з багатоніжок виготовляють із матеріалу, фіксованого в рідині Фолкманової. При його висушуванні препарати акуратно розправляють. Наколювати на ентомологічну голку не бажано через значну їхню хрупкість. Монтувати об'єкти можна за допомогою розпавленої желатини.

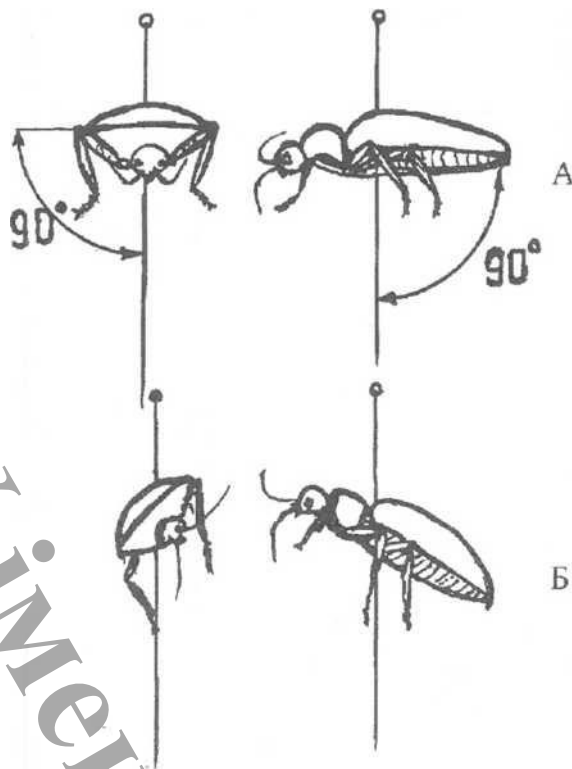
Комахи. Монтування вологих препаратів здійснюють із заспиртованих комах. Зафіксованих в етиловому спирті, формаліні та інших складних фіксаторах їх можна тривалий час зберігати для визначення, як колекційного матеріалу. Одночасно використовувати для виготовлення вологих препаратів. У порівнянні з червами, молюсками вони мають перевагу у тому, що можна показати окремі грані їхньої біології. Виготовляють вологі препарати й таких комах, які б демонстрували свій індивідуальний розвиток. Найчастіше, ними служать бабки, прямокрилі, перетинчастокрилі, синантропні мухи, гедзі, таргани. Для виготовлення вологих препаратів використовують циліндри. Матеріал монтують на синіх скляних пластинках, закріплюючи за допомогою розпавленої желатини. Особливо ефектно сприймаються ті вологі препарати, на яких змонтовані всі стадії розвитку того чи іншого виду комах (яйця, личинки різного віку, лялечки, імаго, зразки пошкоджень тощо).

5.4. Наколювання та розпрямлення комах

Перед наколюванням на ентомологічні голки та розпрямленням сухих комах їх треба розмочити. Методика такого розмочування описана нами раніше у відповідному розділі. Розмочені комахи повинні бути настільки м'якими, щоб їх можна було наколювати на ентомологічні голки та розпрямляти. Однак значно краще наколювати та розпрямляти свіжих, не

висушених комах. Товщину ентомологічних голок підбирають відповідно до розмірів комах. Надмірно товста голка може зруйнувати дрібну комаху, тонкі ж ентомологічні голки не придатні для наколювання крупних комах, у яких важко проколюється міцний хітин. Наколювати комах можна двома способами:

5. Комаху кладуть спинним боком доверху в спеціально підготовлений жолобок із корка або на пінопласт різної твердості. Пальцями лівої руки притримують пристрій із комахою в жолобку, а правою встромляють у неї ентомологічну голку. Важливо, щоб ця голка була встромлена вертикально. Потім комаху беруть із боків пальцями лівої руки, а правою продовжують встромлювати ентомологічну голку далі до потрібної глибини. Вважається нормальним, якщо комаху знаходиться не вище $\frac{4}{5}$ і не нижче $\frac{3}{4}$ довжини ентомологічної голки від її гострого кінця. Особливу увагу звертають на те, щоб голка була перпендикулярною до поверхні комах або до поверхні крил (рис. 42).



42. Наклювання комах: а – правильно, б – неправильно

2. Другий спосіб наклеювання комах є менш вдалим: комаху беруть у ліву руку, а правою втикають ентомологічну голку на відповідну висоту. Цим способом важко добитись перпендикулярного положення ентомологічної голки.

Для наклеювання різних груп комах існують різні правила. Жуків наклеюють в праве надарило трохи ззаду та вправо від щитка. Важливо, щоб ентомологічна голка пройшла між тазиками другої і третьої пари ніг. Клопів наклеюють у щиток трохи правіше від середньої лінії, щоб знизу не потрапити у жолобок хоботка. Всіх інших комах наклеюють у середньослинку по середній лінії (рис. 43).

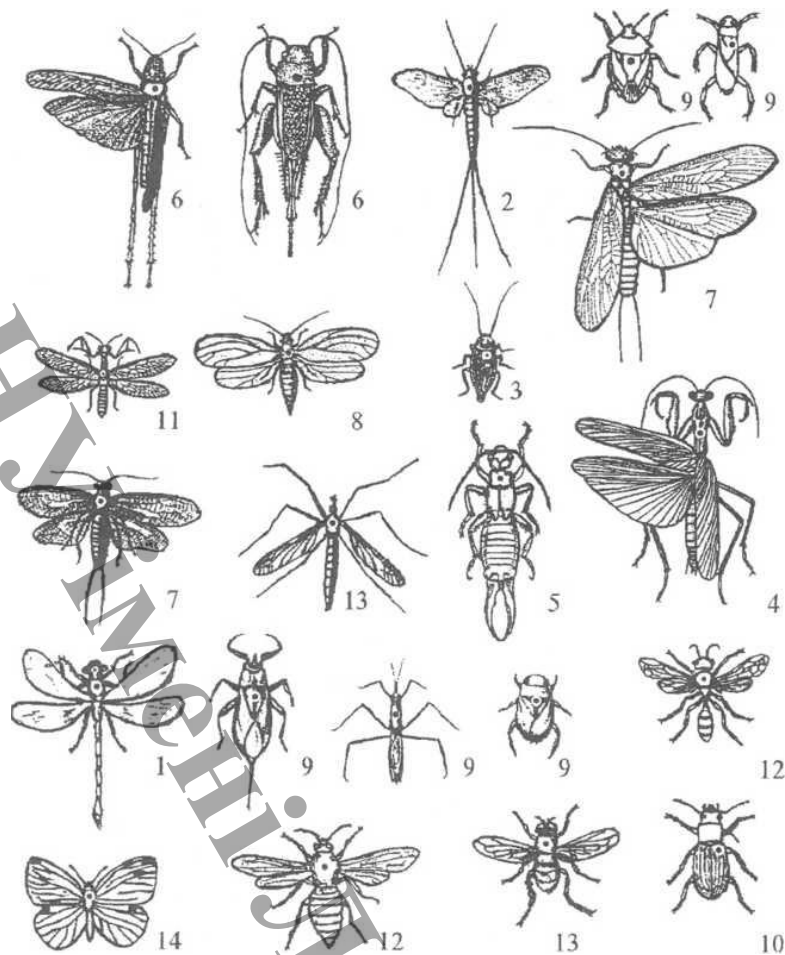


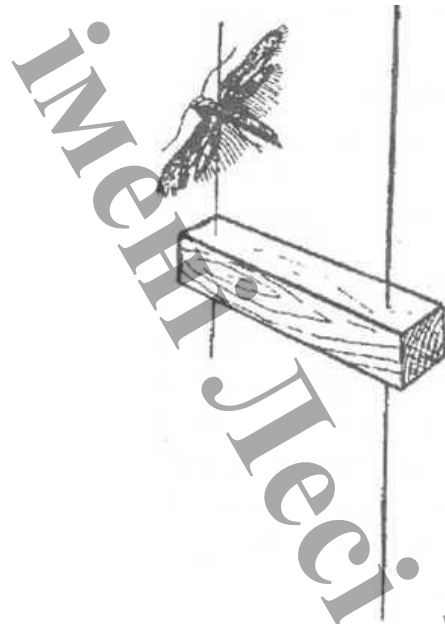
Рис. 43. Місця наколювання комах: 1 – бабок; 2 – одноденок; 3 – тарганів; 4 – богомолів; 5 вухерток; 6 – прямокрилих; 7 – веснянок; 8 – сіноїдів; 9 – клопів; 10 – жуків; 11 – верблюдо́к; 12 – перетинчастокрилих; 13 – двокрилих; 14 – метеликів. Крапкою позначені місця наколювання

При наколюванні великих комах, особливо з крупним черевцем, попередньо проводять препарування. Для цього у них роблять надріз на черевному боці і звільняють його від внутрішніх органів. Порожнину черевця акуратно протирають спиртом, рідше – концентрованим розчином формаліну (не менше 10%). Черевце наповнюють ватними кульками до тих пір, поки воно не досягне попередніх розмірів та форми. Особини, у яких відпрепаровані внутрішні органи, добре зберігаються.

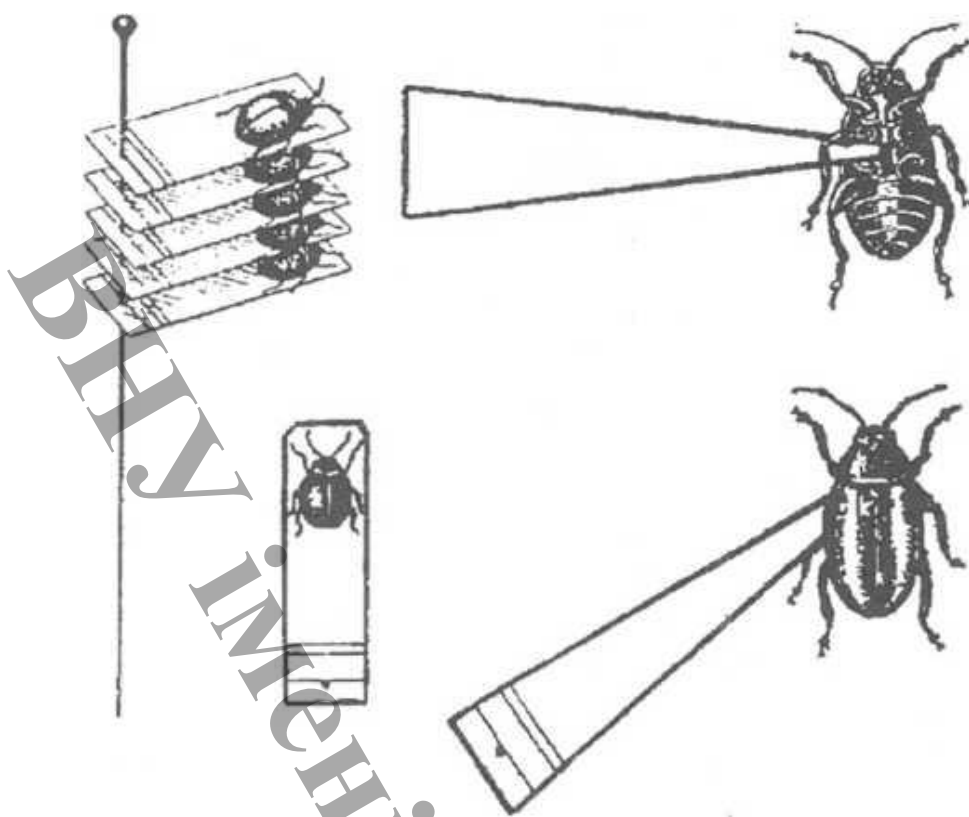
Наколювати метеликів дещо складніше, тому що складені догори крила не дають можливості розгледіти груди, в які потрібно вколоти ентомологічну голку. Для полегшення роботи потрібно в дорзовентральному напрямі пінцетом стиснути груди. Крила при цьому дещо розходяться в

боки і можна добре бачити груди, що дозволяє зробити правильне наколювання метелика. Зазначимо, що подібне розведення крил дає можливість залишити їх недоторканими та із цілими кінцівками.

Дрібних комах наколюють на мінуції, які потім у свою чергу вколюються в шматочки гуми, поліхлорвініл) (рис. 44). Дрібних жуків та клопів наклеюють на трикутні, чотирикутні або п'ятикутні пластинки із ватману (рис. 45), які наколюються на ентомологічні голки на таку висоту, на якій прикріплені наколені комахи.



45. Метелик наколотий на мінуцію



46. Наклеювати комах

Жуків наклеюють на п'ятикутні пластинки до вершини кута правим нижнім боком, щоб їх лівий бік залишився зовсім не закритий. Для цього жука кладуть спинним боком на білий листок паперу, змочують кінчик п'ятикутника, який наколотий на ентомологічну голку, клеєм і торкаються ним правого боку комахи. Поводитися з такими комахами потрібно дуже акуратно. Необережний рух може призвести до механічного пошкодження. Проте, таке наклеювання має позитивну сторону, оскільки дає можливість роздивитися комаху з нижнього боку, що важливо при визначенні жуків.

Вважається більш практичним наклеювання комах на чотирикутні пластинки. Таке наклеювання проводять у двох положеннях, а саме: черевною і спинною боками. В даному випадку комаху приклеюють на середину пластинки відповідного розміру. З метою економії місця та ентомологічних голок можна наколювати до 4-5 пластинок з жуками одного

виду. Клей для наклеювання повинен бути прозорим. Можна використувати готові клеї – «суперклей».

Після наколювання комах розправляють. Жукам та прямокрилим, якщо їм не передбачається розправляти крил, притискують вусики до тіла, щоб вони менше ламались. Для виконання такої роботи потрібно використовувати пінопластову пластину. В неї вколюють ентомологічну голку з комахою. Коли комаха торкнеться пінопласту, кінцівки розміщують симетрично до тіла і закріплюють їх ентомологічними голками. Дрібні комахи сохнуть 1-3 дні, а великі – до одного-двох тижнів. Для визначення прямокрилих часто доводиться розправляти у них крила. Практикують таке їхнє розправлення з одного боку. При препаруванні комах, які будуть використані для біологічних колекцій, їм надають положення руху або спокою. Розпрямляють крила у бабок, лускокрилих, перетинчастокрилих та інших.

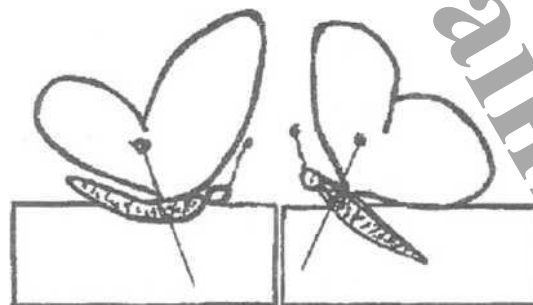
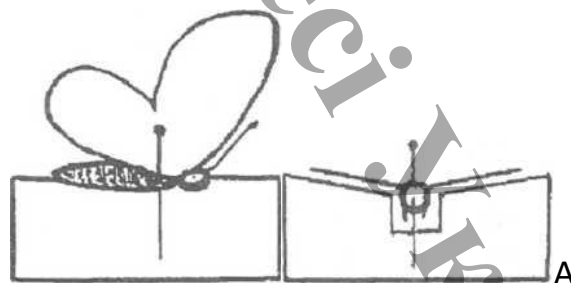
Для розпрямлення крил потрібні розправилки, препарувальні голки із прямими та зігнутими кінчиками, ентомологічні голки різних розмірів (частіше № 2, №3), смужки кальки шириною 5-7 мм. Перед початком розправлення кальку прикріплюють ентомологічними голками. Її підбирають відповідно до розмірів грудного відділу та черевця комах з таким розрахунком, щоб вони заповнювали щілину між полицями розправилки. Ентомологічні голки потрібно втикати вертикально. Корені крил мають бути розпрямлені на рівні поверхні дощечок розпрямляла. Паралельно до поверхні розправилки повинні знаходитись груди і черевце (рис. 46). Кінцівки комах потрібно опускати у щілину і дві перших пари направляти вперед, а третю – назад.

Вміщену комаху починають розпрямляти. Послідовність виконання роботи показана на рис. 47. Лівою рукою беруть за середину смужки кальки і притискують крила метелика з правого боку до полиці. За допомогою препарувальної голки, надають їм потрібного положення (рис. 48). Пересувають в той чи інший бік крила за допомогою препарувальної гол-

ки, зачіпляючи його за радіальні жилки, які добре виражені біля переднього краю.

Зауважимо, що робити це потрібно акуратно, щоб не пошкодити крило. Можна вважати правильним положенням передніх крил тоді, коли їхній нижній край перпендикулярний до тіла комахи. При підтягуванні передніх крил треба стежити за тим, щоб вони весь час трохи прикривали задні. Якщо в процесі розпрямлення заднє крило буде розміщене значно нижче від переднього, його теж підтягують за радіальну жилку препарувальною голкою до переднього. Після того, як крилам надали потрібного положення, кальку нижче від них закріплюють ентомологічною голкою. При розпрямленні важливо витримати симетрію тіла.

Потім перевіряють правильність розправлення комахи. При необхідності можна вносити відповідні корективи, надавати правильного положення черевцю і накривати крила широкими смужками паперу та закріплювати їх остаточно біля внутрішнього та зовнішнього країв розправил-
171 очі171ками.



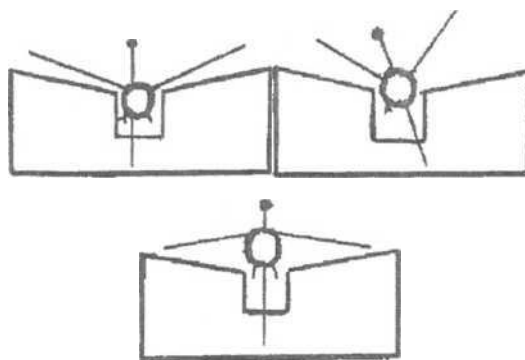


Рис. 47. Положення наколотих метеликів:

а – правильно; б – неправильно

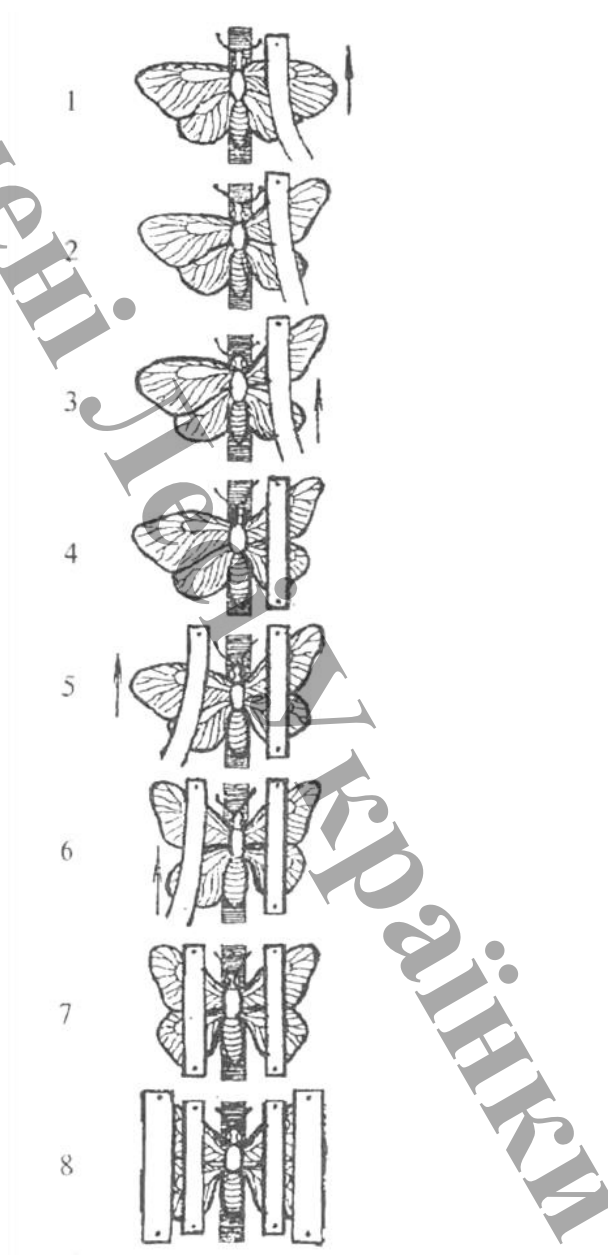


Рис. 48. Послідовність розпрямлення метелика

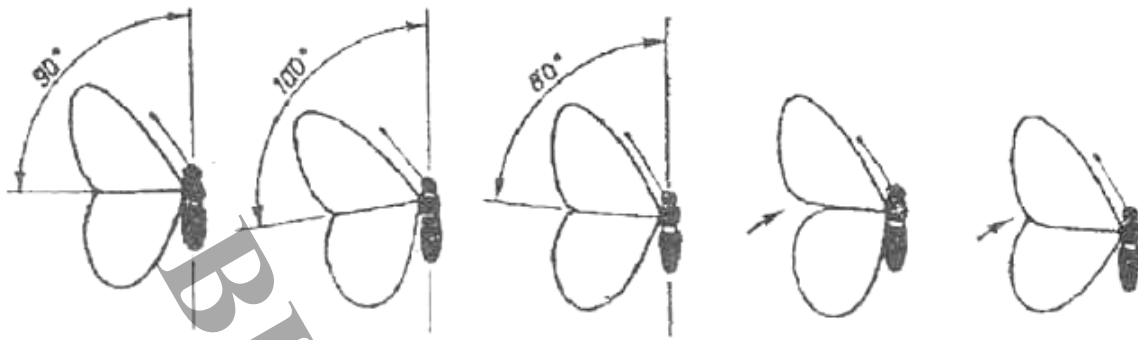


Рис. 49. Правильно (1) і неправильно (2-5) розпрямлені метелики

Після розпрямлення крил, переходять до розправлення вусиків, які треба розмістити вздовж переднього краю крил. Коли вони тонкі, їх підсовують під смужки кальки.

Сохнуть великі комахи влітку протягом одного-двох тижнів, а зимою – до одного місяця. На кожну змонтовану комаху заповнюють етикетку, в якій позначають місце і дату збору, а також прізвище того, хто зібрав. Етикетку наколюють на ту ж ентомологічну голку, на яку наколота комаха. Коли відома її назва, то під нею наколюють і другу етикетку з написом цієї назви. Щоб етикетки та комахи були у всіх випадках на однаковому рівні, можна використовувати спеціальну драбинку (рис. 50). Наколотих комах разом із етикетками розміщують у ентомологічних коробках. Перед цим за допомогою голок у них прикріплюють відповідного розміру, написані тушшю етикетки, з назвами ряду, родини та конкретної комахи.

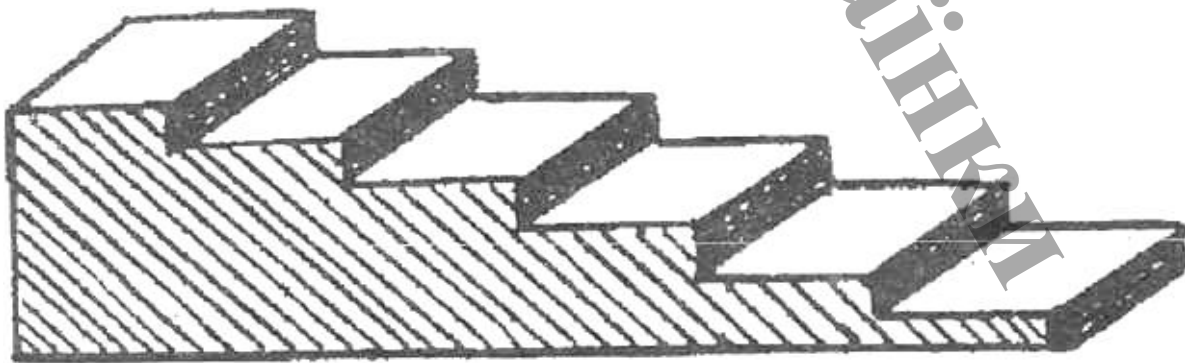


Рис. 50. Драбинка для визначення рівня наколювання комах

5.5. Препарування гусениць та інших личинок

Гусениць та личинок багатьох комах можна препарувати за допомогою висушування. Для цього потрібно заморити свіжих гусениць, які не були оброблені фіксуєчими рідинами. Оскільки при заморюванні з ротового та анального отворів личинок виділяється рідина їх потрібно обгорнути фільтрувальним папером так, щоб вільними залишились тільки ці отвори. Після заморення гусениць приступають до їхнього препарування. Цей процес складається з двох операцій: зі звільнення личинки від нутрощів та висушування її шкіряних покривів. Заморену гусеницю чи іншу личинку кладуть на фільтрувальний папір головою до препаратора. Коли на дорзальному боці гусениці є гачки, вирости, волосинки, її необхідно покласти так, щоб їх не пошкодити, коли буде здійснюватись видушування нутрощів.

Гусеницю накривають кількома шарами фільтрувального паперу таким чином, щоб анальний отвір залишався вільним. Далі пальцями правої руки натискають на тіло у такий спосіб, щоб спонукати вихід рідини від голови до анального отвору. Таке погладження поступово веде до звільнення порожнини гусениці від решток їжі, кишечника та жирового тіла. Зусилля по видаленню нутрощів повинні бути невеликими, інакше відбудеться пошкодження м'язового мішка та гіподерми; одночасно зазнають пошкодження вирости шкіри.

Після того, як у гусениці видалені внутрішні органи, її піднімають пінцетом за передній кінець (потрібно стежити, щоб не забруднити поверхню гусениці) і відрізають рештки кишки на відстані 3-5 мм від анального отвору. В анальний отвір вставляють наконечник апарата для видування гусениць (рис. 51) і за допомогою держачка прикріплюють до нього шкіру. Шкірку надувають гумовою грушею і вона випрямляється (рис. 52). В такому стані її сушать в скляній трубці над металевою пластинкою чи сіткою, що нагрівається за допомогою спиртівки. Надувати шкірку гусениць треба поступово і рівномірно. Мабуть, найкраще це робити всередині

скляного абажура газової лампи, де повітря практично має однакову температуру по всьому простору. Особливо треба стежити за тим, щоб шкірка була добре висушена скрізь, але не пересушена, інакше вона втратить природне забарвлення.

Висушену гусеницю наклеюють на циліндричну паличку, або на стержень пера з великого птаха. Паличку або стержень наколюють на ентомологічну голку (рис. 53)

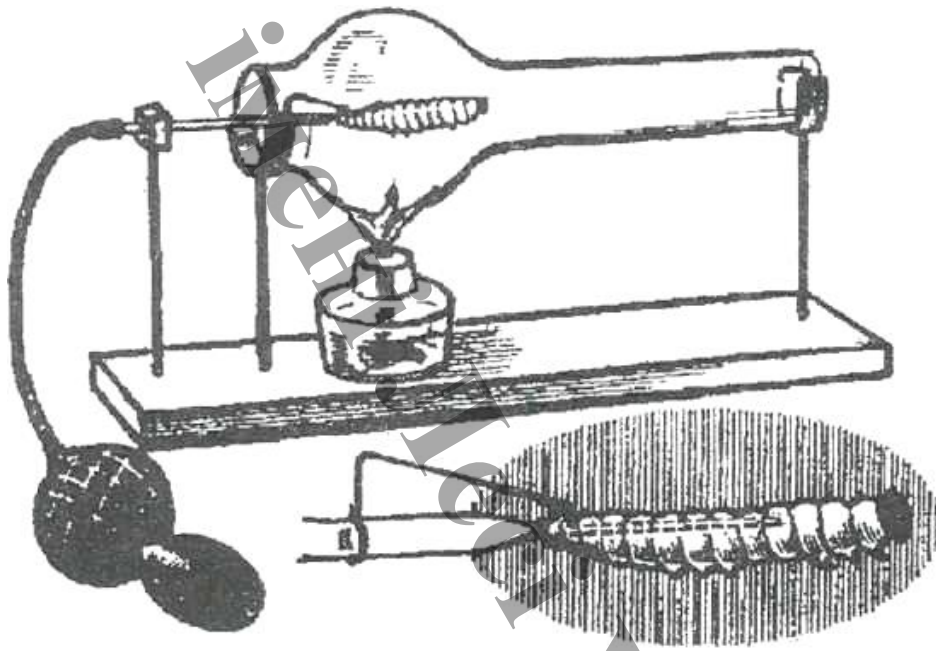


Рис. 52. Пристосування для виведення гусениць. На нижньому рисунку показано, як закріплені покриви на скляній трубці

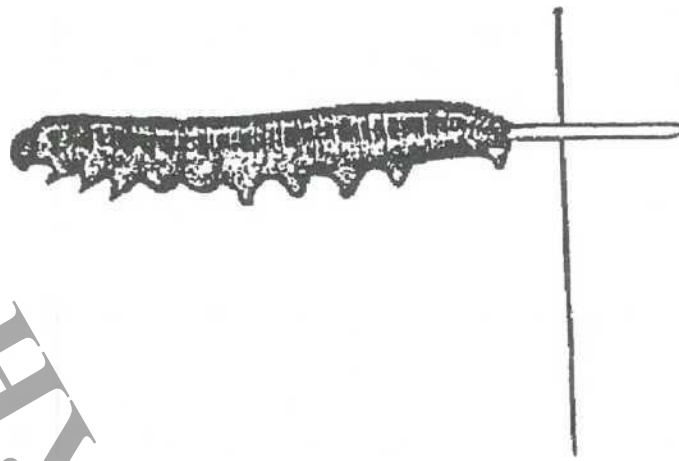


Рис. 53. Висушена гусениця, наколота на ентомологічну голку

Гусениць можна видувати за допомогою звичайної соломини злаку жита, (пшениці, ячменю). Соломину підбирають по діаметру анального отвору гусениці. Коли з неї видалені нутрощі та відрізано виступаючий кишечник, в анальний отвір до половини довжини тіла вставляють соломинку відповідного діаметра. Поблизу анального отвору соломинку приклеюють колодієм до тіла гусениці, надувають її шкіряного мішка і сушать. Коли гусениця стане сухою, надлишок соломинки відрізають. Залишок біля анального отвору наколюють на ентомологічну голку.

Дрібних личинок (до 10 мм) можна висувувати без видалення нутрощів. Для цього потрібно взяти листок друкарського паперу, зробити в ньому препарувальною голкою багато отворів, покласти на цей папір личинку і нагрівати над електричною лампочкою чи електричною плиткою. Личинка спочатку зазнає значної деформації, та згодом вирівнюється за рахунок підігрітого повітря, що знаходилося в порожнині личинки. Важливо не пересушити і не довести до утворення тріщин в тілі личинки. Таку личинку наклеюють на чотирикутну паперову пластинку.

5.8. Муміфікація личинок

Існує багато способів проведення муміфікації личинок комах. В Укра-

їні найбільшого поширення отримав спосіб К.Л. Шишкіна. Личинок протягом 1-2 хвилин проварюють в окропі, потім фіксують в 70% етиловому спирті. Процес фіксування необхідно продовжити до 5-6 днів. Далі з такою ж експозицією личинку витримують в етилових спиртах міцністю 85%, 95%, абсолютному, в суміші 1:1 абсолютного етилового спирту та ксилолу, потім проводять через ксилол та суміш 1:1 ксилолу та бензолу. Після висушування препарат можна вважати готовим. Муміфіковану личинку слід відразу наколювати на ентомологічну голку або наклеювати на чотирикутну паперову пластину, а вже потім – на ентомологічну голку.

5.7. Монтування колекцій із наколотих комах

Наколотих та розправлених комах зберігають в ентомологічних коробках. У залежності від завдання колекції молуть бути фауністичні, систематичні, біологічні, тематичні. Фауністичні збори комах розташовують в ентомологічних коробках відповідно до прийнятої систематики класу. Оформлені колекції дають можливість показати, які комахи мають те чи інше поширення в певному регіоні, дозволяють порівняти їх видовий склад із сусідніми регіонами

При оформленні колекцій комах їх розмішують за певною системою. Точно визначені із них мають велику цінність. Ними можна користуватись як порівняльним матеріалом для визначення комах, вони дають можливість скласти належне уявлення про багатство видового складу комах, велику різноманітність їх форм, спорідненість окремих груп.

При оформленні колекції потрібно дбати, щоб кожен вид був представлений багатьма особинами, зібраними у різних біотопах, а ще краще – в різних частинах їхнього ареалу. Це дає можливість на конкретному матеріалі показати мінливість виду в залежності від умов існування. Систематичні колекції вміщують багато видів комах. Ентомологічну коробку розділяють вузькими смужками чорного паперу на кілька частин так,

щоб в одну колонку вмістилася певна кількість екземплярів одного виду. Етикетки повинні бути на кожній голці.

Біологічні колекції характеризують життя певного конкретного виду, рідше – групи згрупованих за певними ознаками видів комах. Як правило, в коробках монтують усі стадії розвитку комах. Одночасно тут же розміщують засушені або заспиртовані зразки пошкоджень. Вони показують значимість відповідного виду в конкретному біоценозі. Звичайно, такі біологічні колекції мають велике значення для навчальної роботи, пропаганди знань серед населення

Виготовлення біологічних колекцій має ряд труднощів. Вони пов'язані з підбором матеріалу з індивідуального розвитку комах та пошкоджень нею рослин. За цим стоять систематичні спостереження за розвитком комах, способом їхнього життя та характером пошкоджень рослин. Біологічна колекція повинна мати одну загальну етикетку, де вказується назва виду чи групи видів. Крім того біля кожного об'єкта повинна бути етикетка малого розміру, яка характеризує об'єкт: «личинка другого віку» тощо.

Тематичні колекції можуть бути різними за своїм спрямуванням в залежності від поставлених завдань. Вони мають велике дидактичне значення і їх необхідно широко вводити у практику.

5.8. Зберігання зоологічних колекцій

При збиранні і фіксуванні колекційного матеріалу та монтуванні зоологічних колекцій витрачається багато часу, матеріалів та праці. Для того, щоб успішно зберігати колекції, треба знати основні причини, які призводять до зниження їхньої цінності або навіть повної втрати. Колекції та колекційні матеріали потребують ретельного догляду. Великої шкоди їм завдає пил. Проникаючи в колекційні шафи та ящики, він покриває експонати, які втрачають природне забарвлення і міцність у зв'язку з проходженням складних хімічних реакцій між пилом та колек-

ційним матеріалом. Як правило, при наявності пилу на експонатах поселяються різні види грибів. Щоб запобігти їхньому проникненню ящики та шафи потрібно герметизувати.

Перш за все, вони повинні бути ретельно виготовленні. Місця з незначними шпаринами ущільнюють за допомогою поролону, штучної шкіри тощо. Надійним способом захистити колекції від пилу, грибів, комах-шкідників є заклеювання паперовою стрічкою або прозорою липкою стрічкою щілин між двома частинами колекційного ящика. Якщо пил, цвілеві гриби потрапили на поверхню черепашок моллюсків, будиночки волохокрильців, крупних ракоподібних, то їх неважко очистити ватою, змоченою в етиловому спирті. Якщо експонати зазнали значного забруднення. То їх можна помити в теплій, злегка мильній воді, а потім висушити. Мити такий колекційний матеріал потрібно м'яким пензлем.

Значно складніше, коли ми маємо справу з ентомологічним матеріалом. Щоб очистити комах від надмірного забруднення, потрібно провести «хімчистку». Відібраних комах занурюють у розчин такого складу: етиловий спирт (96%) – 30 частин, дистильована вода – 20 частин, оцтово-етиловий ефір – 10 частин, бензол – 4 частини. Перед використанням суміш потрібно добре збовтати. Суміш зручна тим, що не тільки змиває бруд і плісняву, а й розчиняє жири, швидко випаровується і не залишає ніяких слідів. Після такої обробки комах можна зразу виправити дефекти їхнього розпрямлення та навіть наколотися на ентомологічні голки.

Забруднених комах можна чистити й іншим способом. Після розмочування їх опускають на 30 хвилин у ксилол або толуол. Великих комах із міцним хітиновим покривом можна мити в мильній воді за допомогою м'якого пензля, як це роблять із черепашками моллюсків. Жир, який часто виступає у вигляді плями на черевці у павуків, капустянки, крупних прямокрилих змивають за допомогою чистого бензину (не можна використовувати технічний бензин).

Вологі препарати та збори, що знаходяться в скляних і пластмасових

банках потребують постійної уваги. Консервуючі рідини поступово випаровуються і, звичайно один раз на два роки необхідно доливати етиловий спирт або формалін. Іноколи вони можуть набути неприємного жовтуватого-180 очи коричневого забарвлення. Тоді слід замінити консервуючу рідину на свіжу. Формалінові збори можуть покриватися пліснявими грибами. Це означає, що розчин формаліну мав концентрацію меншу, ніж 4%. Потрібно негайно замінити цей формалін і залити свіжим, концентрація якого була б не нижче 4%.

Сухі колекції (особливо ентомологічні) часто зазнають руйнувань від різних шкідників. Незалежно від того, чи комахи знаходяться на ватних матрацках, наколоті на ентомологічні голки, зберігаються в ентомологічних коробках, змонтовані на щиті – за ними необхідний постійний догляд. Шкідниками колекцій є дорослі комахи і їхні личинки, які живляться сухими тваринами і цим завдають непоправної шкоди колекціям. Пошкоджений матеріал часто втрачає будь-яку цінність.

Шкідників колекцій є дуже багато. Особливо небезпечні жуки з родини шкіроїдів: шкіроїд музейний, шкіроїд шинковий, хрущак борошняний, малий хрущак, козявка мавританська, облудник-злодій, шашіль хлібний, книжкова «воша». Оскільки всі перераховані шкіроїди ведуть подібний спосіб життя, коротко зупинимося лише на одному представнику – шкіроїді музейному. Він був відомий ще Ліннею і в той час вважався одним з найбільш небезпечних шкідників зоологічних колекцій. Це невеликі жуки, довжина тіла яких сягає до 3 мм. Тіло чорне, зверху із жовтуватими цяточками, знизу вкрите сірими волосками. Вусики восьмичленикові із двочлениковою булавою. Передньоспинка біля основи із трьома білими плямами. Надкрила з трьома хвилястими жовтуватими смугами. Личинки невеликі, коричневі, з довгими волосками. Після їхньої линьки залишаються характерні буруваті плетені волосяні чохлики. Цикл розвитку, швидше за все, річний. Виліт жуків відбувається в квітні-червні. Музейний шкіроїд широко поширений в Європі, Америці, Австралії та ін.

Небезпечним шкідником колекцій є також шашіль хлібний. Це маленький жук довжиною 2-3 мм, іржаво-червоний, у світлих шовковистих волосинках; останні на надкрилах розміщені майже рядами. Надкрила з п'ятикрапковими борозенками. Дорослі жуки не живляться і живуть за рахунок жирових запасів. Життєвий цикл триває близько двох місяців. Це дуже поширений вид, який завдає великої шкоди ентомологічним колекціям, гербаріям.

Не менш небезпечний як шкідник облудник-злодій. Він дуже подібний до попереднього виду за морфологією та біологією. Проте відрізняється більш овальною формою дорослого жука і жовтуватого-волосистим тілом личинки. Мабуть, має річний життєвий цикл. Це також дуже поширений вид, живиться найрізноманітнішими речовинами: колекціями комах, хутровими виробами, чучелами звірів та птахів.

Часто зустрічається серед колекційного матеріалу, особливо в ентомологічних коробках, сіноїд, книжкова «воша». Це маленькі (довжиною всього 1-1,5 мм) білуваті чи блідо-бурі комахи, в яких відсутні крила. Живуть у будинках, пошкоджують колекції комах, гербарії, книги.

Щоб успішно захистити колекції від шкідників у першу чергу треба мати добре підігнані вітрини, шафи, коробки. При їх виготовленні необхідно добиватись максимального прилягання поверхонь, які стикаються, застосовувати спеціальні пази, які б зменшували проникнення шкідників у колекції та колекційні матеріали. Всі ці заходи не можуть повністю забезпечити захист від шкідників, тому в боротьбі з комахами-шкідниками застосовують найрізноманітніші хімічні препарати.

Часто використовують різні репеленти, які відлякують комах. Найчастіше використовують нафталін; з деією більшою обережністю потрібно використовувати технічну камфору та побутовий «антимоль». Вважається раціональним робити закладку нафталіну один раз в рік у березні – на початку квітня перед масовим льотом жуків. Закладка повинна мати не більше одного, двох грамів і розміщують її у верхній частині шафи. При

сублімації пари опускаються вниз, таким чином охоплюється весь простір шафи. Камфори потрібно брати в 5-10 разів менше. Якщо на перших порах відчувається її різкий запах, то потрібно перервати постійну роботу.

Якщо всі профілактичні заходи не допомогли, то слід виявити місця масового вищлоду шкідників та комах і провести дезінсекцію. Найбільш примітивний спосіб – механічно звільнитись від яєць, личинок, лялечок та дорослих комах і потім пересипати уражену колекцію парадихлорбензолом. Колекцію поміщають у пластиковий мішок і кладуть у герметичний ящик. Останній виносять у кладовку, підвал, або якесь інше приміщення, де не працюють люди. Через місяць колекцію можна взяти для огляду.

Необхідно підкреслити, що в приміщеннях, де зберігається багато колекцій, при відсутності доброї вентиляції людям працювати не рекомендується. Зважаючи на велику значимість колекційного матеріалу, необхідно зробити усе можливе, аби він зберігався в окремому приміщенні

Рекомендована література

1. Зінченко М. О. Молюски : Метод. Рек. До проведення польової практики з природознавства / М. О. Зінченко. Луцьк : Медіа, 2016. 60 с.
2. Зінченко, О. П. Бабки (ряд Odonata) : метод. Рек. Для студентів з навчальної комплексної (зоолого-ботанічної) практики / О. П. Зінченко, К. Б. Сухомлін. Луцьк : Медіа, 2016. 32 с.
3. Зінченко, О. П. Клопи (ряд Hemiptera) : метод. Рек. Для студентів з навчальної комплексної (зоолого-ботанічної) практики / О. П. Зінченко, К. Б. Сухомлін. Луцьк : Медіа, 2016. 28 с.
4. Зоологія безхребетних: Методичні рекомендації / Укладачі Бусленко Л. В., Іванців В. В. – Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2020. – 86 с.
5. Лукашов Д. В. Загальна зоологія. Безхребетні тварини: Курс лекцій для студентів заочної форми навчання біологічних факультетів / Д. В. Лукашов, П. Г. Балан. К. : Фітосоціоцентр, 2006. 134 с.
6. Сверлова, Н.В. Визначник наземних молюсків заходу України / Н.В. Сверлова, Р.І. Гураль. Львів, 2005. 218 с.
7. Трускавецька І.Я. Зоологія безхребетних. Навчально-польова практика: посібник з навчально-польової практики для студентів природничих факультетів закладів вищої освіти. Переяслав-Хмельницький: Вид-во Переяслав-Хмельницький ДПУ ім. Григорія Сковороди», 2018. 232 с.

ЗМІСТ

Від автора.....	3
Вступ.....	4
Розділ 1. Обладнання польового практикуму та опрацювання матеріалу.....	6
1.1. Обладнання для збирання безхребетних тварин.....	6
1.2. Приладдя для препарування, монтування та складання колекцій...	23
Лабораторний посуд.....	29
Оптика.....	33
Реактиви.....	35
Розділ II. Приготування найголовніших фіксаторів, барвників, консервуючих середовищ і замазок.....	41
2.1. Фіксуючі розчини і суміші.....	41
2.2. Барвники.....	55
2.3. Консервуючі середовища.....	61
2.4. Замазки.....	65
Розділ III. Збирання, культивування, фіксування одноклітинних тварин та виготовлення тотальних мікропрепаратів.....	68
3.1. Тип Саркомастігофори.....	68
3.1.1. Клас Саркодові, підклас Корененіжки.....	68
3.1.1.1. Ряд Амеби.....	68
3.1.1.2. Ряд Черепашок амеби.....	71
3.1.1.3. Підклас Сонцевики.....	72
3.1.1.4. Ряд Фораменіфери.....	73
3.1.2. Клас Джгутикові.....	74
3.1.2.1. Ряд Євгленові.....	74
3.1.2.2. Ряд Кінетопластиди.....	75
3.1.2.3. Ряд Опалінові.....	76

3.2. Тип Інфузорії.....	76
3.2.1. Клас Війчасті інфузорії.....	76
3.3. Тип Споровики.....	80
3.3.1. Клас Грегарини.....	80
Розділ IV.Збирання, фіксування, консервування та препарування безхребетних багаотоклітинних тварин.....	82
4.1.Тип Губки.....	82
4.2.Тип Кишковопорожнинні.....	83
4.2.1. Клас Гідроїдні.....	83
4.2.1.1. Ряд Гідри.....	83
4.3. Тип Плоскі черви.....	85
4.3.1. Клас Війчасті черви або Турбеларії.....	85
4.3.2. Клас Дигенетичні сисуні або Трематоди.....	87
4.3.3. Клас Моногенетичні сисуні.....	91
4.3.4. Клас Стьошкові черви.....	93
4.4. Тип Первиннопорожнинні черви.....	95
4.4.1. Клас Нематоди.....	95
4.4.2. Клас Скреблянки.....	100
4.5. Тип Кільчасті черви.....	101
4.5.1.Клас Малоцетинкові.....	101
4.5.2. Клас П'явки.....	107
4.6. Тип Молюски.....	108
4.7.Тип Членистоногі.....	110
4.7.1.Підтип Зябридишні.....	110
4.7.1.1.Клас Ракоподібні.....	110
4.7.2.Підтип Хеліцерові.....	116
4.7.2.1.Клас Павукоподібні.....	116
4.7.2.1.1.Ряд Павуки.....	116
4.7.2.1.2.Ряд Псевдоскорпіони.....	117

4.7.2.1.3.Ряд Кліщі.....	118
4.7.3.Підтип Трахейні.....	122
4.7.3.1.Клас Багатоніжки.....	122
4.7.3.2.Клас Комахи.....	124
4.7.3.2.1.Підклас Первиннобезкрилі або Нижчі.....	127
А.Інфраклас ентогната.....	127
4.7.3.2.1.1.Ряд Безстяжкові.....	128
4.7.3.2.1.2.Ряд Ногохвістки.....	129
4.7.3.2.1.3.Ряд Двоххвістки.....	129
Б.Інфраклас тизанурові.....	129
4.7.3.2.1.4.Ряд Щетинкохвістки або тизанурові.....	129
4.7.3.2.2.Підклас Крилаті або Вищі.....	130
А.Інфраклас Двокрилі.....	130
4.7.3.2.2.1.Ряд Одноденки.....	130
4.7.3.2.2.2.Ряд Бабки.....	130
Б. Інфраклас Новокрилі.....	131
Відділ І. Комахи з неповним перетворенням.....	131
4.7.3.2.2.3.Ряд Таргани.....	131
4.7.3.2.2.4.Ряд Прямокрилі.....	132
4.7.3.2.2.5.Ряд Вуховертки.....	133
4.7.3.2.2.6.Ряд Пухоїди.....	133
4.7.3.2.2.7.Ряд Клопи або Напівтрердокрилі.....	133
Відділ ІІ.Комахи із повним перетворенням.....	134
4.7.3.2.2.8.Ряд Жуки або Твердокрилі.....	134
4.7.3.2.2.9.Ряд Сітчастокрилі і Верблюдки.....	136
4.7.3.2.2.10.Ряд Лускокрилі або метелики.....	136
4.7.3.2.2.11.Ряд Перетинчастокрилі.....	138
4.7.3.2.2.12.Ряд Блохи.....	138
4.7.3.2.2.13.Ряд Двокрилі.....	140

Розділ V.Оформлення колекцій та збереження.....	143
5.1.Чистове етикетування.....	143
5.2.Визначення.....	146
5.3.Монтування колекцій.....	147
5.4.Наколювання та розпрямлювання комах.....	164
5.5.Препарування гусениць та інших личинок.....	173
5.6.Муміфікація личинок.....	175
5.7.Монтування колекцій із наколотих комах.....	176
5.8.Зберігання зоологічних колекцій.....	177
Рекомендована література.....	184
Зміст.....	185

Леся Володимирівна БУСЛЕНКО,

Володимир Васильович ІВАНЦІВ

**ВИГОТОВЛЕННЯ НАОЧНОГО ПРИЛАДДЯ
І НАУКОВИХ КОЛЕКЦІЙ
БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН**

Навчальний посібник

Формат 604x84 1/16. Ум. друк. арк. 11,2.
Наклад 100. Зам. 20.

ВОРВП «Надстир'я»
43016 м. Луцьк, вул. Лесі Українки, 7 (юридична),
43005 м. Луцьк, просп. Перемоги, 14. Офіс 317 (фактична).
Тел.: +38 099 45 72509; +38 067 33 41 306.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру ДК № 349 від 02.03.2001.

Друк ФОП Іванюк В. П.
43021, м. Луцьк, вул. Винниченка, 65. Свідоцтво
Держкомінформу України ВЛн № 31 від 04.02.2004 р.

Бусленко Л. В., Іванців В. В.

Б 92 Виготовлення наочного приладдя і наукових колекцій безхребетних тварин: Навч. посіб. Луцьк: Надстир'я, 2025. 192 с.

ISBN 978-617-8438-17-3

У посібнику описуються прилади і матеріали, які необхідні для збирання, утримання, фіксування та виготовлення тотальних мікропрепаратів, вологих препаратів, колекцій безхребетних тварин. Тут подані методичні вказівки до використання обладнання при проведенні збирання безхребетних тварин у різних біоценозах та вказується на диференційований підхід до фіксування і консервування тварин різних таксономічних одиниць розчинами і сумішами. Описуються найважливіші барвники і методики їх використання при виготовленні мікропрепаратів. Розглядається техніка розправлення безхребетних тварин, різні підходи до формування колекцій та їх збереження.

УДК 592. 082. 11(07)