



Л.Я. Сіроус, Ю.В. Васильєва

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ЕНТОМОЛОГІЇ



Харків-2019

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Л.Я. Сіроус, Ю.В. Васильєва

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ЕНТОМОЛОГІЇ

Навчально-методичний посібник

Частина 1

Харків – 2019

УДК 502.05:632.7(075.8)

C40

Рекомендовано до видання вченою радою Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (протокол № 5 від 22 травня 2019 р.)

Рецензенти:

Є. М. Білецький, доктор біологічних наук, професор, академік АН вищої освіти України, ХНАУ ім. В. В. Докучаєва;

В. П. Петренкова, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України, керівник відділу теоретичних досліджень в рослинництві та генетичних ресурсів рослин Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва;

В. Л. Мешкова, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач лабораторії захисту лісу УкрНДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Сіроус Л. Я.

C40 Навчальна практика з ентомології: навч.-метод. посіб.: у 2 ч. Ч. 1 / Л. Я. Сіроус, Ю. В. Васильєва. – Харків: ХНАУ, 2019. – 124 с.

ISBN 978-617-7587-54-4

Описано прилади, пристосування для збирання та обліку комах у польових умовах і прийоми роботи з ними. Наведено способи монтування, розправлення, консервування у рідинах, засушування та зберігання ентомологічного матеріалу. Викладено ряд методик приготування мікропрепаратів комах, правила та рекомендації щодо етикетування колекційного матеріалу. Висвітлено основні методи виявлення й обліку шкідливих комах сільськогосподарських культур в агроценозах.

Призначено для підготовки фахівців аграрних вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації зі спеціальностей 201 «Агрономія» та 202 «Захист і карантин рослин». Видання може бути корисним ентомологам, фахівцям із захисту рослин, аспірантам і здобувачам вищої освіти біологічних та сільськогосподарських спеціальностей, учителям загальноосвітніх шкіл, а також усім тим, кого цікавить збирання і створення ентомологічних колекцій.

© Сіроус Л. Я., Васильєва Ю. В., 2019

© Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, 2019

ISBN 978-617-7587-54-4

ЗМІСТ

Передмова	5
1. Польове спорядження ентомолога	7
1.1. Ентомологічний сачок	7
1.2. Морилки	10
1.3. Паперові конвертики	11
1.4. Шприц	11
1.5. Ексфаустер (всмоктувач)	12
1.6. Пробірки	15
1.7. Пінцети	16
1.8. Лупа	16
1.9. Лопата, совок, ніж і секатор	17
1.10. Екскурсійні садки	18
1.11. Гербарні папки та преси	18
1.12. Польовий щоденник	19
1.13. Польова сумка і контейнер	20
2. Обладнання, прилади та методи збору й обліку комах.....	22
2.1. Ручний збір	22
2.2. Струшування у банки та поліетиленові пакети	22
2.3. Використання полотна та «струшувальних» пасток	23
2.4. Косіння ентомологічним сачком	24
2.5. Біоценометри	26
2.6. Еклектори	27
2.7. Фотоеклектор-біоценометр	30
2.8. Ящик Петлюка	31
2.9. Ентомологічне сито	32
2.10. Ловильні ями та ґрунтові пастки	33
2.11. Ловильні пояси	35
2.12. Кормові пастки	36
2.13. Феромонні (статеві) пастки	36
2.14. Кольорові пастки	40
2.15. Пастка Малеза	42
2.16. Світлові пастки	43
2.17. Пристосування для виведення дорослих комах із личинок і лялечок	46
2.18. Особливості збору комах із різних рядів	49

3. Методи виявлення та обліку шкідливих комах на сільськогосподарських культурах	54
3.1. Облік шкідників, які перебувають в ґрунті (метод ґрунтових розкопок)	54
3.2. Облік шкідливих комах, які перебувають на поверхні ґрунту	56
3.3. Облік шкідників, які перебувають на рослинах	56
3.4. Облік шкідників за допомогою ентомологічного сачка (метод косіння)	59
3.5. Облік шкідників, які перебувають в середині вегетативних і генеративних органів рослин (облік прихованих шкідників)	59
3.6. Облік шкідників струшуванням з рослин	61
3.7. Облік фітофагів за допомогою феромонних пасток	61
4. Обробка зібраного ентомологічного матеріалу	65
4.1. Розкладання комах на ватні матрацики	65
4.2. Монтування комах на ентомологічні голки	69
4.3. Особливості монтування на ентомологічні голки комах різних таксономічних груп	75
4.4. Розправлення комах	78
4.5. Збереження ентомологічного матеріалу в консервувальних рідинах	82
4.6. Способи зберігання тіл гусениць метеликів і личинок жуків	86
4.7. Етикетування колекційного матеріалу	89
4.7. Виготовлення препаратів комах	93
4.9. Особливості виготовлення препаратів комах різних систематичних груп	97
4.10. Оформлення і зберігання ентомологічних колекцій	100
4.11. Розміщення й оформлення ентомологічного матеріалу в колекціях	101
4.12. Захист сухих ентомологічних колекцій від шкідників	106
4.13. Очищення забруднених комах	106
Рекомендована література	108
Додаток	112

ПЕРЕДМОВА

В основу посібника покладено багаторічний досвід проведення навчальної польової практики з дисципліни «Ентомологія» зі здобувачами освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 202 «Захист і карантин рослин».

Навчальна польова практика — один із важливих ланцюгів у системі підготовки спеціалістів із захисту і карантину рослин. Вона є логічним завершенням курсу «Ентомології», що вивчається на агрономічних факультетах сільськогосподарських закладів вищої освіти.

Під час проходження літньої польової практики здобувачі закріплюють та поглиблюють знання, одержані на лекціях та лабораторно-практичних заняттях протягом навчального року; знайомляться з видовим різноманіттям комах, які заселяють водні, ґрунтові та наземні біотопи, з особливостями їхнього розмноження та трофічними зв'язками.

Навчальна практика дає змогу майбутньому фахівцю познайомитися з представниками класу комах у природному середовищі (польових умовах) та оволодіти основними методами виявлення й обліку комах у різних стаціях, набути необхідні навички польових досліджень. Польова практика дає унікальну можливість на конкретних прикладах вивчати адаптацію комах до різних умов життя. Здобувачі можуть спостерігати за характерними особливостями дихання, живлення та розмноження комах і виявляти специфічні риси їхньої поведінки.

У період проходження літньої польової практики можна виділити три основні види діяльності здобувачів: ентомологічні екскурсії у різні біотопи, обробка зібраного матеріалу в лабораторії та виконання самостійної дослідницької роботи. Тільки під час проходження польової практики вони можуть набути необхідні практичні навички спостереження, збору й обліку комах у природних біотопах і агроценозах, одержати уявлення про різноманітність методів їхнього обліку і навчитися самостійно користуватися основними з цих методів. Велике значення також має засвоєння

навичок транспортування окремих стадій розвитку комах, етикетування і зберігання ентомологічних зборів.

У посібнику описано необхідне для збирання комах спорядження і правила користування ним. Наведено основні методи збирання ентомологічного матеріалу, попередньої та кінцевої обробки ентомологічних зборів.

Одним із основних елементів навчальної практики з курсу «Ентомологія» є оформлення колекцій комах. При цьому важливо не тільки зібрати комах, визначити види, але й підготувати їх для подальшого зберігання. У цьому посібнику розглянуто основні прийоми роботи з комахами під час оформлення ентомологічної колекції. Для основних таксономічних груп комах висвітлено особливості розправлення, наколювання на ентомологічні голки, препарування та консервування.

У посібнику також наведено загальноприйняті методики обліку шкідників сільськогосподарських культур в агроценозі.

Після закінчення польової практики здобувач повинен мати уяву про фауну комах України (як мінімум «упізнавати» фонові види), знати основні таксономічні групи комах, розуміти загальні закономірності їхнього просторового розподілу, життєвих циклів і міжвидових відносин. До того ж здобувач повинен уміти виявляти, збирати та обліковувати комах у природних умовах, розпізнавати сліди їхньої життєдіяльності, стадії життєвих циклів і захисних пристосувань; збирати колекції; користуватися визначником й описувати ентомологічні об'єкти.

У кінці навчальної практики здобувач надає короткий звіт, колекцію зібраних комах і гербарій рослин, які були пошкоджені комахами.

1. ПОЛЬОВЕ СПОРЯДЖЕННЯ ЕНТОМОЛОГА

Для збирання комах у польових умовах ентомолог повинен мати при собі такий комплект обладнання: сачок, морилки, пробірки, паперові конверти, ексгаустер, пінцет, лупу, ніж, секатор, лопату, польовий щоденник та польову сумку.

1.1. Ентомологічний сачок

Застосовується для збирання комах, які літають, стрибають, сидять на траві, кущах, деревах, ґрунті або знаходяться у воді. Він являє собою мішечок із тканини (капрону, бязі, марлі та ін.), пришитий до металевого обруча, що закріплений на палиці (рис. 1.1).

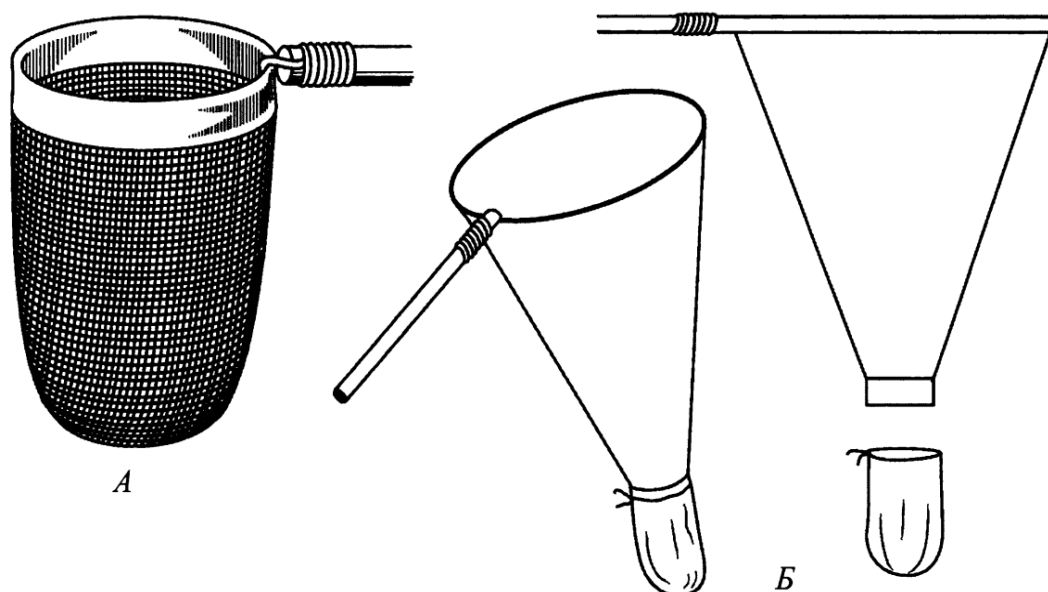


Рис. 1.1. Ентомологічні сачки:

А – звичайний; Б – із прив'язаним мішечком-комахоуловлювачем
(за В.Б. Голубом, 1980)

Мішечок сачка має циліндричну форму та закінчується сферичним дном, його довжина становить 60 см. Виготовляють мішечок за спеціальною викройкою (рис. 1.2).

Металевий обруч сачка має діаметр 30 см. Кріплення сачка до ручки може бути різним (рис. 1.3). Найпростіше кріплення — це прикріплювати дротом виступаючих частин обруча до ручки сачка. Для більш міцного кріплення сачка використовують насадну жерстяну трубку, всередину якої впаяні кінці обруча. Зручним

вважають ручний затискач, який прикріплює обруч до рукоятки сачка. Довжина палиці становить 1,0–1,5 м. На цій палиці роблять відмітки — 10, 25, 50 см.

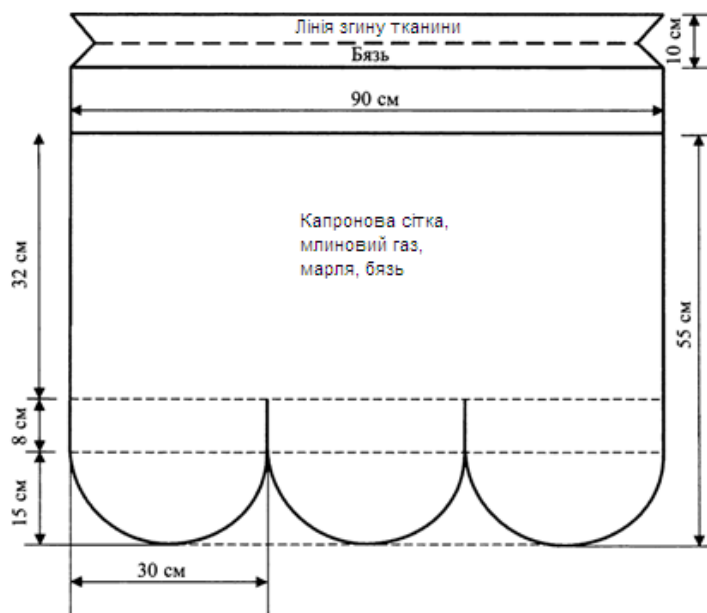


Рис. 1.2. Викрійка мішка сачка (за М.М. Цуриковим, 2001)

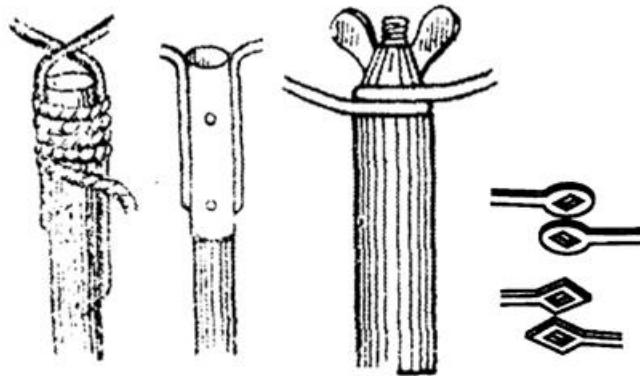


Рис. 1.3. Способи жорсткого кріплення обруча сачка до палиці (за К.К. Фасулаті, 1971)

Іноді для ентомологічного косіння використовують сачок конусоподібної форми із змінними мішечками — комахоуловлювачами на кінці (див. рис. 1.1). Сачок має такі розміри: діаметр верхнього обруча — 30 см, нижнього кільця — 5 см, глибина конуса — 30 см. Змінні мішечки діаметром 6–7 см і глибиною 15 см. Мішечок надівають на нижнє кільце, і сачок готовий до роботи.

Для збирання комах у кроні дерев застосовують сачок більших розмірів: діаметр його обруча становить 50–70 см, довжина палки — 3–4 м.

Залежно від призначення ентомологічні сачки бувають різної конструкції.

Телескопічний сачок має спеціальне пристосування для збільшення довжини ручки — телескопічну ручку. За допомогою цього сачка можна збирати комах на рослинах різної висоти (кущі, дерева). У такого сачка складаний обруч з діаметром 40 см, який більший у порівнянні зі стандартним (30 см). Відповідного діаметра виготовляється викройка мішка сачка з бязі або іншого матеріалу.

Водний сачок призначений для вилову комах, що мешкають у воді. Виготовляють його із цупкого матеріалу, в дно мішка вшивають тканину (марлю або капронову сітку) для проціджування води. Мішок сачка прикріплюють на товсту проволочку — обруч діаметром 2,5–4,0 мм, який кріпиться до ручки довжиною 2,0–2,5 м, що пофарбована в зелений колір. Під час вилову водяних комах сачок опускають у воду, підводять під комаху і піднімають, проціджуючи воду. Комах виймають із сачка і кладуть у банку зі спиртом.

Сачок Джона Нойза. Він має форму трикутника із загостреною верхівкою та широкою основою (рис. 1.4).

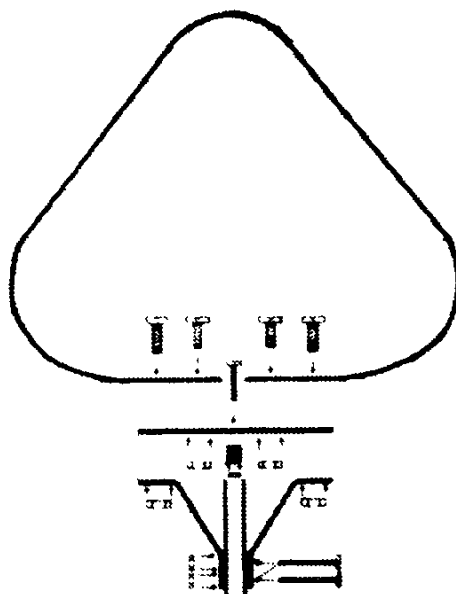


Рис. 1.4. Трикутний сачок (за В.Н. Фурсовим, 2003)

Довжина сторін трикутника становить 40 см. Обруч виготовляють з легкої металевої пластини (наприклад, з міцного дюралю), яку прикріплюють до палиці за допомогою гвинтів і допоміжних пластин. У пластині є отвори, через які протягують металевий дріт для кріплення мішка сачка до обруча. Перевагою такого сачка є те, що ним можна косити комах по невисоких рослинах на максимально малій відстані від поверхні ґрунту.

В ентомологічній літературі (Фасулаті, 1971; Цуриков, 2001; Голуб, 2012) описані різні конструкції складаних сачків, які є дуже зручними в експедиціях. Сачок складається із обруча з мішком, що знімається, і телескопічної палки. Складаний сачок простої конструкції широко використовують спеціалісти із захисту рослин. Водночас дослідники відзначають, що міцність таких сачків значно менша, ніж звичайних.

1.2. Морилки

Вони слугують для заморювання зібраних комах і являють собою банку циліндричної форми з добре підігнаною пробкою (рис. 1.5). До банки вміщують складені гармошкою смужки фільтрувального паперу для вбирання вологи, яку виділяють комахи. Пробки міцно прив'язують до горловини банки за допомогою мотузки. Анестезуючою речовиною слугує хлороформ, етилацетат або сірчаний ефір. Цими речовинами змочують гуму або вату і кладуть на дно морилки або прикріплюють до пробки. Комах у морилці тримають 6–10 год і більше. При проведенні обліків або збиранні комах досліднику необхідно мати декілька морилок.

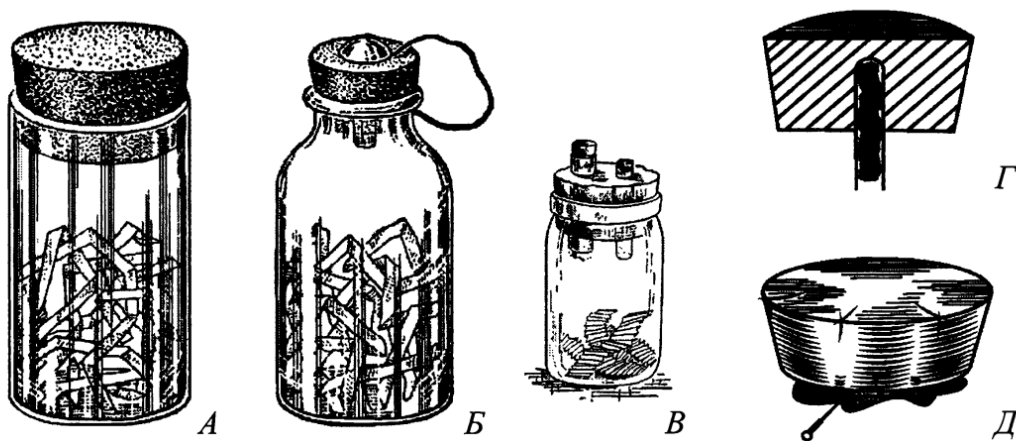


Рис. 1.5. Морилки (А–В) та пробки до них (Г, Д)
(за В.Б. Голубом, 2012)

1.3. Паперові конвертики

Для зберігання денних метеликів використовують паперові конверти. Щоб приготувати конвертик, листок паперу загинають з одного кінця під кутом 45° . Одержаний трикутник ще раз загинають до смужки під прямим кутом, потім знову загинають смужку під кутом 45° . Одержуємо багатошаровий трикутник. Найчастіше використовують трьохшарові конвертики. Чим щільніший папір, із якого виготовлюють конвертики, тим краще зберігаються в них метелики. Схему складання таких конвертиків показано на рис. 1.6.

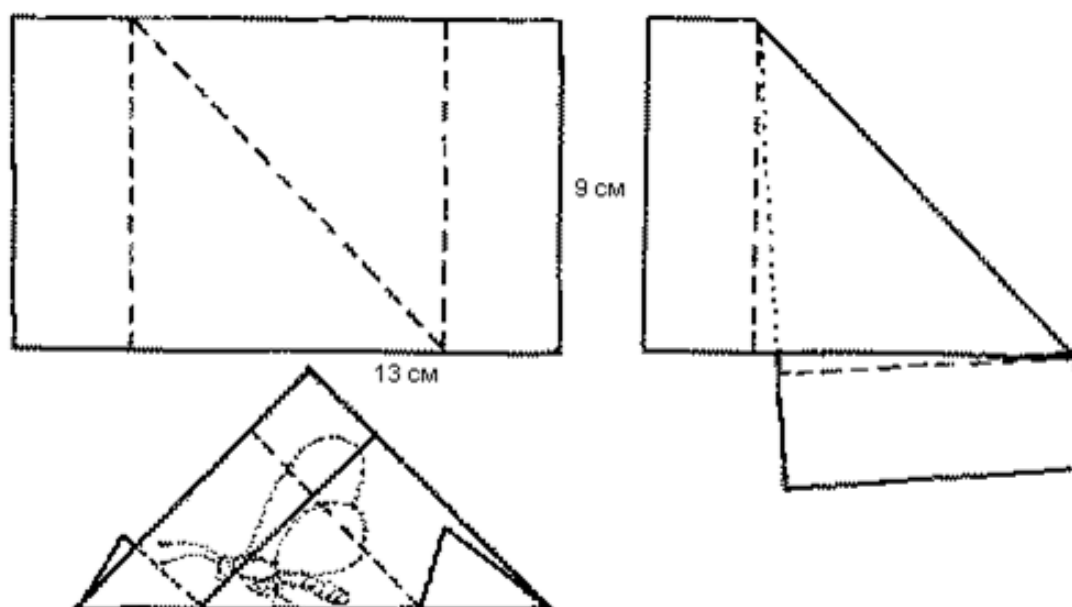


Рис. 1.6. Паперові конвертики для зберігання лускокрилих та укладання в них метеликів (за В.Л. Волковим, 2014)

1.4. Шприц

Він необхідний для умертвіння 10 % аміаком (нашатирним спиртом) великих комах, в тому числі метеликів і жуків, які можуть оживати після заморювання. Використовують одноразові шприці по 2 мл. Їх слід мати 2–3 шт. та до десяти тонких голок з мандренами (тонкий дріт для прочищення отвору голки). Нашатирний спирт фасують у невеликі пробірки (пляшки) з гумовими пробками. Для пробірок з нашатирним спиртом і шприців виділяють окрему кишеню у польовій сумці.

1.5. Ексагаустер (всмоктувач)

Прилад застосовують для вибирання маленьких комах із сачка або збирання їх із рослини. Ексагаустер являє собою широку пробірку діаметром 20–25 мм і довжиною 80–110 мм, яка щільно закривається гумовою або корковою пробкою. У пробку вставляють дві скляні трубочки діаметром 4–6 мм. Довжина однієї трубочки 40–50 мм, другої — 160–180 мм. Коротка трубочка входить в середину пробірки на 10–15 мм, довга — на 15–30 мм. На зовнішній кінець короткої трубочки надівають гумову трубку довжиною до 40 см. На внутрішній кінець цієї трубочки закріплюють фільтр із двох – трьох шарів марлі або з капронової сітки. Замість скляних можна застосовувати тверді поліетиленові трубочки. У середині ємкості ексагаустера розміщують також складену гармошкою смужку фільтрувального паперу. Ексагаустери можуть мати різну конструкцію (рис. 1.7).

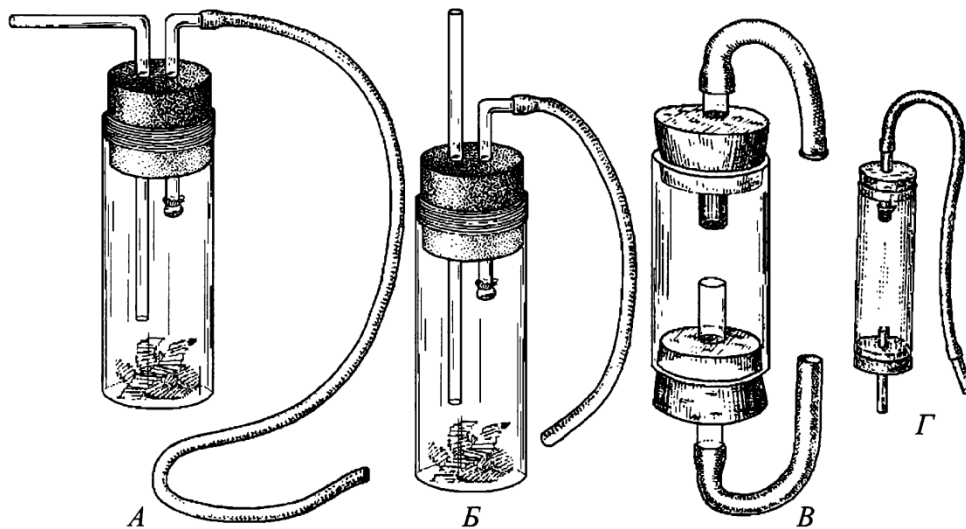


Рис. 1.7. Ексагаустери:
А, Б – односторонні; В, Г – двосторонні
(за В.Б. Голубом, 2012)

Ексагаустером користуються так: гумову трубку беруть у рот, а кінець скляної трубки близько підносять до комахи. Під час втягування повітря до себе сильний його потік підхоплює комаху і заносить всередину пробірки.

Для ексагаустера необхідно мати декілька змінних пробірок, які використовують при збиранні комах у різних стаціях.

Для виловлювання комах, що стрибають (цикадки, листоблішки та ін.), можна застосовувати ловильну пробірку, яка має конічне дно з отвором (рис. 1.8).

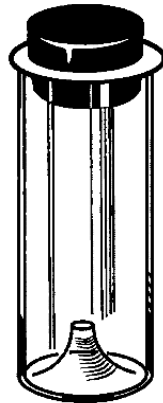


Рис. 1.8. Ловильна пробірка з конічним дном
(за К.К. Фасулаті, 1971)

Для збирання дрібних комах можна використовувати шприц-ексгаустер, який виготовляють з одноразового медичного шприца і поліетиленової трубки. Його конструкція зображена на рис. 1.9.

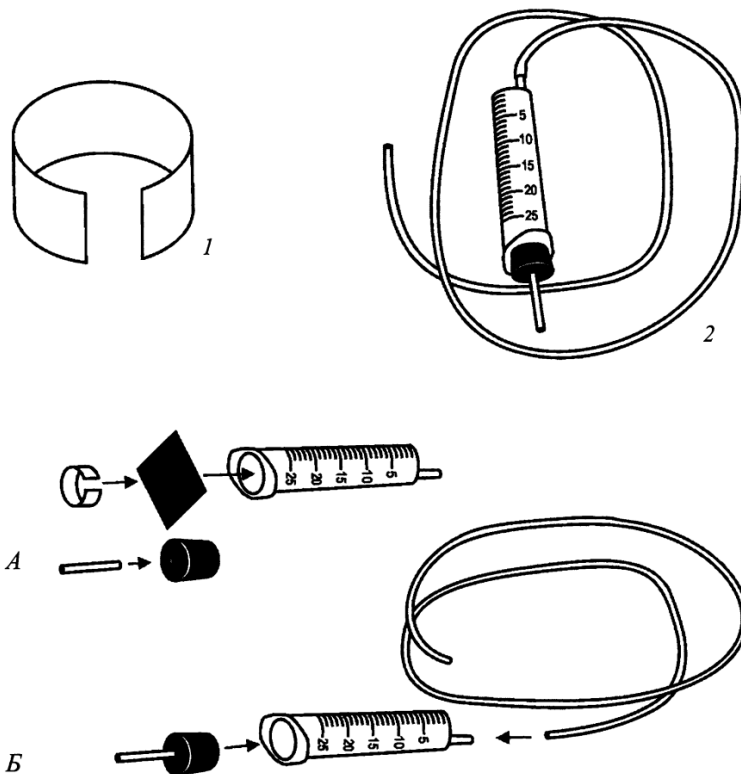


Рис. 1.9. Шприц-ексгаустер:
1 – кільце для закріплення фільтра; 2 – загальний вигляд;
А–Б – послідовність зборки (за В.Б. Голубом, 2012)

При проведенні зборів комах у різних біотопах під час однієї екскурсії доцільно використовувати багатоемкісний ексгаустер ємностями (рис. 1.10) або ексгаустер з накопичувачем великого об'єму (рис. 1.11), які запропоновані М. М. Цуриковим (2001).

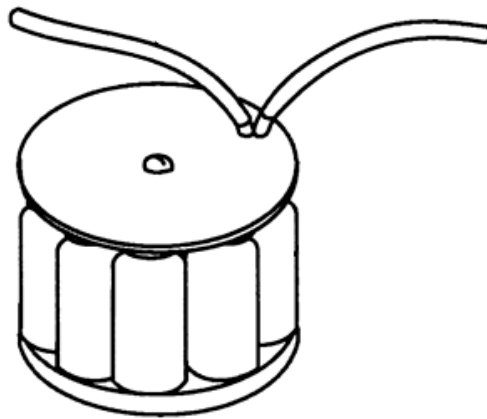


Рис. 1.10. Багатоемкісний ексгаустер
(за М.М. Цуриковим, 2001)

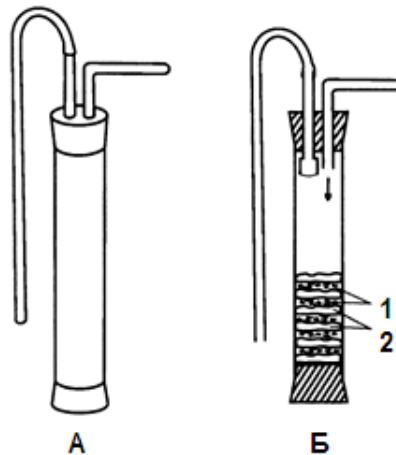


Рис. 1.11. Ексгаустер з накопичувачем великої ємності:
А – загальний вигляд; Б: 1 – зібрані комахи; 2 – шари вати
(за М.М. Цуриковим, 2001)

Перевага багатоемкісного ексгаустера в тому, що ним можна збирати дрібних комах у різних біотопах, не змінюючи ємності, а лише переміщуючи їх у відповідне положення. А також можна відловлювати в окремі ємності представників різних видів комах.

Принцип відловлювання комах ексгаустером великої місткості полягає у наступному: відловивши кілька екземплярів дрібних комах,

необхідно витягнути пробку з трубки і закрити отвір ватою товщиною до 8 мм та занурити її всередину до стикання з шаром вати, що там знаходилася. При цьому комахи перестають рухатися і не можуть пошкодити одна одну. Таким чином, у трубку можна помістити велику кількість комах.

1.6. Пробірки

Комах, яких необхідно принести в лабораторію живими, розміщують у пробірки (рис. 1.12). Для цього застосовують короткі й широкі скляні або пластикові циліндри із плоским дном. Пробірки закривають ватою або корковими (гумовими) пробками. Доцільно використовувати пробірки таких розмірів: довжина 60, діаметр 15 мм; довжина 40, діаметр 15–18 мм; довжина 70–100, діаметр 20–25 мм. Для зберігання личинок слід брати пробірки, які на 2/3 заповнені 75 %-ним спиртом.

Пробірки різної ємності носять в ентомологічній сумці або в патронташ-поясі. Для цього можна використовувати мисливський або саморобний патронташ (рис. 1.13).

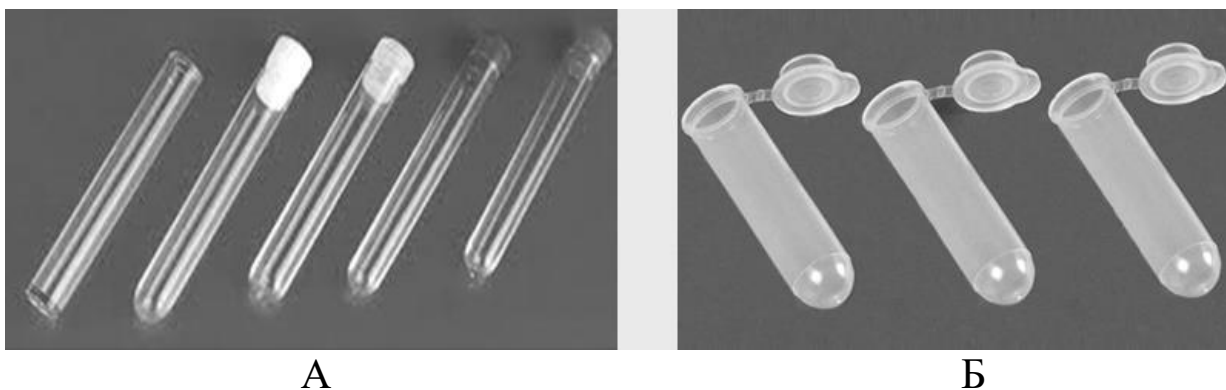


Рис. 1.12. Пробірки:
А – звичайні; Б – мікропробірки Еппендорф

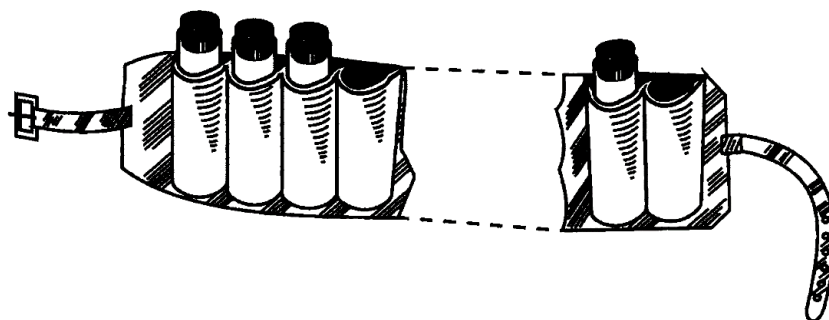


Рис. 1.13. Патронташ для перенесення пробірок
(за К.К. Фасулаті, 1971)

Для виготовлення патронташа беруть картонну пластинку, яку обтягують щільним матеріалом. На середині пластинки прикріплюють тканинні мішечки, в які вставляють пробірки. Частину пробірок з гумовими або корковими пробками заливають на $\frac{2}{3}$ їх об'єму 75 % спиртом.

1.7. Пінцети

Залежно від призначення пінцети можуть бути різних форми та пружності, (рис. 1.14). Вони бувають прості або мають злегка зігнуті та загострені кінчики. Пінцетами дістають комах із щілин, ґрунту, перегною або беруть тих комах, що жалять.

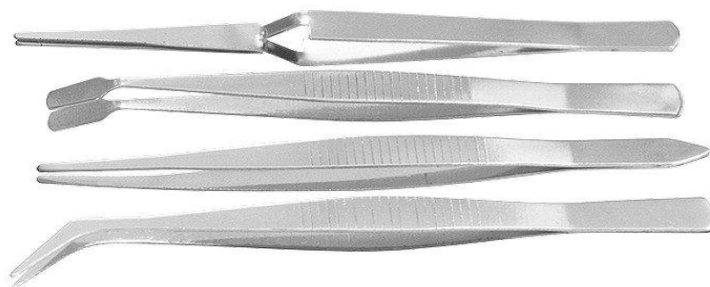


Рис. 1.14. Пінцети різної форми

1.8. Лупа

Лупа — найбільш простий прилад для збільшення ентомологічних об'єктів. Вона складається з опуклої скляної лінзи в оправі та ручки. Для проведення польових досліджень ентомологу корисно мати лупу 5- або 10-кратного збільшення (рис. 1.15).



Рис. 1.15. Ентомологічні лупи

1.9. Лопата, совок, ніж і секатор

Ніж і секатор використовують для зрізання пагонів з кладками яєць, гніздами гусениць, характером пошкодження та іншими слідами життєдіяльності комах. Для розкопування ґрунту, гнилих пеньків тощо необхідна лопатка. Найбільш придатна для цього маленька саперна лопатка (рис. 1.16, А). Для розкопування верхніх шарів ґрунту можна застосовувати також садові совки (рис. 1.16, Б). Совок повинен бути достатньо гострим і міцним.



Рис. 1.16. Лопата (А) і совок (Б) для розкопування ґрунту

Для обрізання кори на стовбурах дерев або зрізування гілок необхідний ніж. Найбільш зручними є садові ножі або великі розкладні ножі зі сталевим лезом (рис. 1.17).



Рис. 1.17. Секатор (А) і ніж (Б)

1.10. Екскурсійні садки

Екскурсійні садки – це металеві або скляні ємності, що мають кришку з отворами (рис. 1.18).

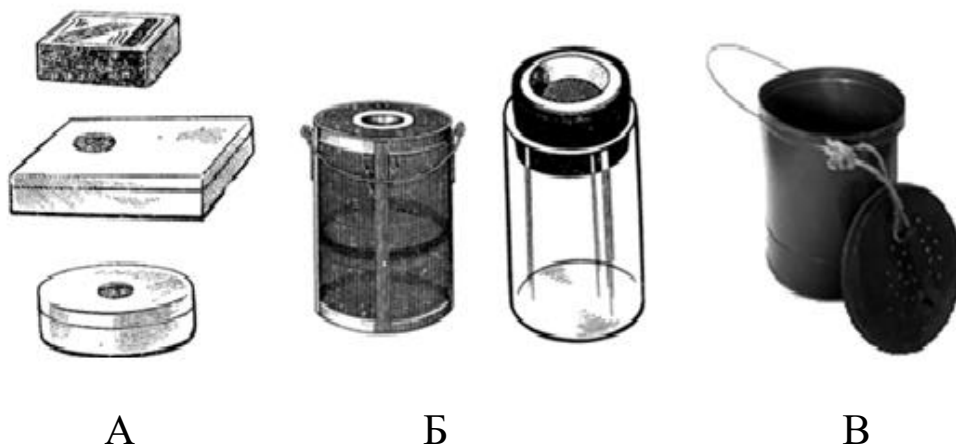


Рис. 1.18. Екскурсійні садки:
А – за В.В. Гарнагою, 2016; Б – за К.К. Фасулаті, 1971;
В – ентомологічне відро

У деяких садках отвори мають засувку, а в інших — два – три отвори, закриті дротяною сіткою. Необхідно брати з собою три – чотири таких садки. У садок або ентомологічне відро за необхідності вмішують корм або субстрат. Їх використовують для збирання гусениць або інших комах, які треба доставити до лабораторії живими.

1.11. Гербарні папки та преси

Пошкоджені комахами рослини або їхні частини вкладають у паперові листки великого розміру. Для цього використовують фільтрувальний (або газетний) папір. Для звичайних зразків розмір листа становить 45×60 см, для великих — 52×82 см. Листи обрізають за одним форматом і складають навпіл (рис. 1.19). Їх носять у гербарній папці із щільного картону або тонкої фанери товщиною 2,0–2,5 мм. Розмір гербарної папки становить 48×32 см (або 52×42 см — для великих зразків). Кожна сторона папки має по чотири вузьких і коротких отвори, в які продівають широку шворку. Можна збирати рослини для гербарію у великі паперові або поліетиленові пакети.

У стаціонарних умовах зібрані рослини, що пошкоджені комахами, сушать у гербарних пресах. Паперові листи разом з рослинами переносять в прес (рис. 1.20), додатково перекладаючи їх аркушами паперу — прокладками.

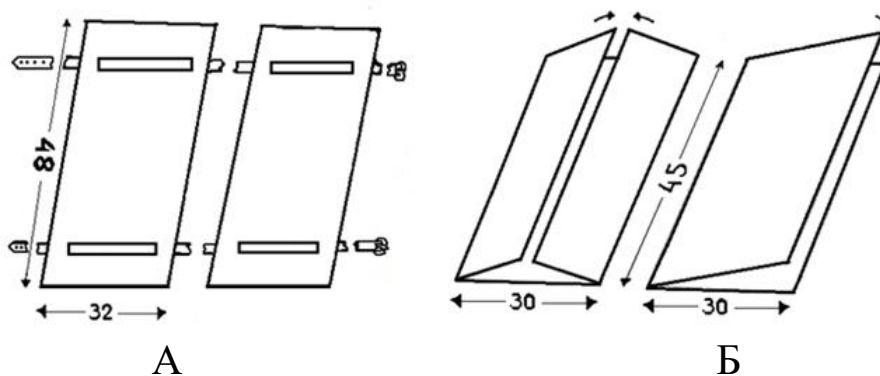


Рис. 1.19. Польова гербарна папка (А) та «сорочка» з паперу для засушування пошкоджених комахами рослин (Б): двобортна (зліва) і одnobортна (справа) (за Н.І. Белозором, 1976)

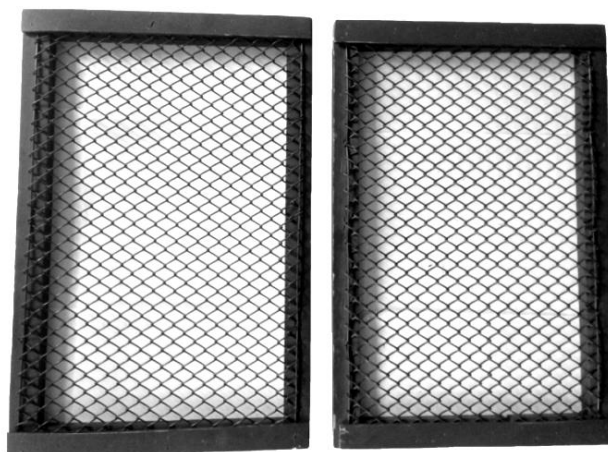


Рис. 1.20. Прес для висушування гербарію

Прес являє собою дві металеві або дерев'яні рамки, затягнуті сіткою. В один прес поміщають до 50 паперових аркушів з рослинами. Прес сушать на сонці.

1.12. Польовий щоденник

Польовим щоденником слугує блокнот або зошит невеликого розміру, який можна положити в польову сумку або кишеню (рис. 1.21).

На обкладинці щоденника вказують назву установи, її адресу, прізвище дослідника та рік проведення ентомологічних зборів. Під час збирання ентомологічного матеріалу в щоденник заносять такі відомості: назву географічного пункту, стацію, дату, метод збирання комах та інші дані, які дослідник вважає необхідним указати

(наприклад, фенологію окремих видів комах, кількісні показники, вплив зовнішніх факторів).



Рис. 1.21. Польовий щоденник і ручка

Основні із цих відомостей в подальшому переносять на етикетки під час складання колекцій. Зібраний ентомологом матеріал являє собою цінність тільки в тому випадку, якщо супроводжується відповідними записами у щоденнику: указують місце та дату проведення збору чи обліку комах; біотоп або вид рослин, де збирали матеріал; обладнання, яке використовували під час роботи; методику та результати обліку.

1.13. Польова сумка і контейнер

Польова сумка необхідна ентомологу для перенесення обладнання, що використовується у польових ентомологічних дослідженнях. Загальний її вигляд показано на рис. 1.22.

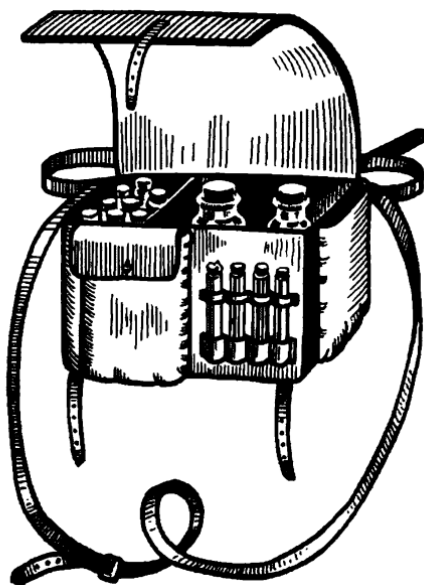


Рис. 1.22. Ентомологічна сумка (за В.Ф. Палієм, 1970)

Її можна виготовити самостійно, користуючись детальним описом, що приводить В. Ф. Палій (1970). Для цього можна також пристосувати звичайну невелику господарську сумку із зовнішніми накладними кишенями.

Дослідники М. М. Цуриков і С. М. Цуриков (2001) рекомендують при проведенні польових досліджень використовувати розроблений ними багатоцільовий жерстяний контейнер. Він має розмір 250×200×45 мм. Бокові стінки дна мають п'ятикутну форму, а бокові стінки кришки — форму трапеції (рис. 1.23).

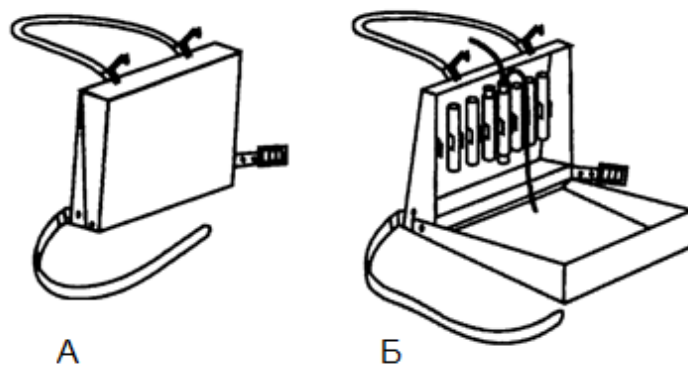


Рис. 1.23. Багатоцільовий контейнер:
А – загальний вигляд; Б – вигляд зсередини
(за М.М. Цуриковим, 2001)

Контейнер кріплять на грудях дослідника за допомогою широкої міцної стрічки, краї якої пришиті до зачіпки. Контейнер фіксують також капроною стрічкою на поясі дослідника. Всередині контейнера зберігають невеликі пристосування для проведення ентомологічних досліджень: ємності для збирання комах, вату та ін. До дна кріплять вісім затискачів з тонких сталевих пластин, які утримують різне ентомологічне приладдя: ексгаустери, контейнери для зберігання живих комах та ін. Кришка контейнера може слугувати столиком для розбирання зразків різних субстратів.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть комплект обладнання, який необхідний ентомологу в польових умовах.
2. Опишіть будову ентомологічного сачка та його типи.
3. Яка будова морилки та її призначення?
4. Опишіть будову та принцип застосування ексгаустера.
5. Назвіть види екскурсійних садків та їхнє призначення.

2. ОБЛАДНАННЯ, ПРИЛАДИ ТА МЕТОДИ ЗБОРУ Й ОБЛІКУ КОМАХ

Фауністичні дослідження комах поділяють на загальні та вибіркові. Під час загальних досліджень збирають представників усіх можливих рядів, родин, родів комах із застосуванням загальних методів. Під час вибіркових — збирають представників певної групи комах (один ряд, підряд, родину, підродину або рід), застосовуючи специфічні методи досліджень, які дають змогу найбільш повно виявити видовий склад, чисельність та біоценологію цієї групи комах. Комахи трапляються скрізь: у повітрі, на рослинах, під опалим листям, у всілякому рослинному смітті, у ґрунті та воді. Спосіб збирання та виявлення комах залежить від завдань і характеру досліджень. Для повного і різноманітного збору ентомологічного матеріалу використовують спеціальні прилади та пристосування.

2.1. Ручний збір

Збирати комах можна просто руками, але при цьому виловлюються тільки малорухомі види. Під час ручного збору комах залежно від виду, обставин і середовища також користуються пінцетами різної форми та ловильними пробірками. Для збирання дрібних комах застосовують пензлик, який змочений спиртом. Звичайний ручний збір ентомологічного матеріалу проводять під час фауністичних, морфологічних і систематичних досліджень.

2.2. Струшування у банки та поліетиленові пакети

Комах, які сидять на суцвіттях або пагонах рослин, зручно струшувати в порожню банку або морилку. Банку обережно розміщують під комахою, що сидить на рослині, та струшують її. Одразу банку накривають кришкою. Відловлювати комах-антофілів можна також у поліетиленові пакети. Комах струшують у пакет або занурюють у нього всю рослину (або її частину) і трусять всередині пакета. Бажано в нього попередньо помістити шматочок вати, змочений етилацетатом (хлороформом).

2.3. Використання полотна та «струшувальних» пасток

Для збирання комах із невеликих дерев і кущів (або окремих гілок дерев) використовують полотно розміром 3×3 або 4×4 м із розрізом до центру. Матеріалом є поліетиленова плівка або біла бязь. Полотно розстилають під деревом або кущем, причому стовбур розміщують в розріз, який, за можливості, змикають (рис. 2.1).

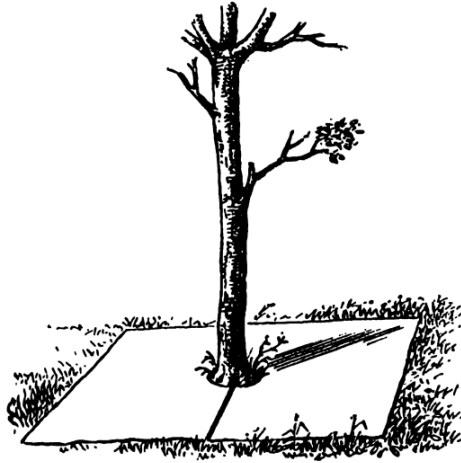


Рис. 2.1. Розташування полотна для струшування комах під деревом (за М.Ю. Дьяковим, 1996)

Рослину (або гілку) сильно трясуть. Більшість потурбованих комах падають на це полотно, звідки їх збирають і вміщують у морилку.

Комах із дерев слід струшувати вранці (до 10 год) або у похмуру погоду.

Для збирання та обліку комах струшуванням з дерев і кущів використовують також пастку-парасольку або пастку-екран плоскої форми (рис. 2.2). Екран закріплюють за допомогою розпірок, які знаходяться по кутах.

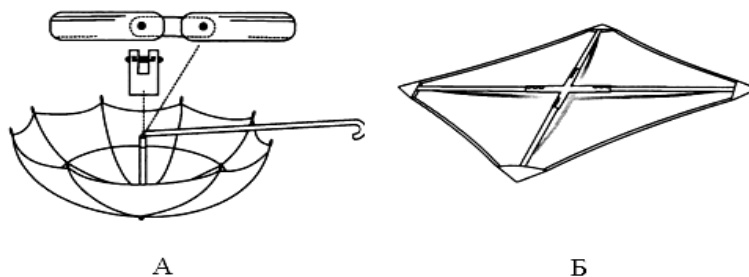


Рис. 2.2. Прилад для струшування:
А – пастка-парасолька; Б – пастка-екран
(за С.М. Фурсовим, 2003)

Принцип дії «струшувальних» пасток полягає в струшуванні комах з дерев (або кущів і гілок) усередину пастки — піддону. Струшених у пастку комах вибирають пінцетом, ексгаустером або пензлем.

2.4. Косіння ентомологічним сачком

Одним із найбільш ефективних методів збору комах, які перебувають на трав'янистих рослинах, чагарниках і деревах, є косіння сачком. Його проводять таким чином: сачок беруть у праву руку так, щоб кінець палки доходив до ліктя. Обруч розміщують перпендикулярно поверхні землі або крони дерев. Під час помаху над рослинами сачок необхідно розташовувати так, щоб нижня частина обруча торкалася рослин, збиваючи комах, а верхня — проходила над ними. Велике значення має сила удару по рослинах. Необхідно емпіричним шляхом вибрати таку силу удару, за якої рослина тільки нагинається в мішок сачка, але не оббивається. Існує таке правило: чим твердіша рослина, тим сильніше по ній треба ударяти. Під час косіння необхідно слідкувати за тим, щоб сачок рухався по верхівках рослин рівномірно, не заглиблюючись і не обминаючи їх.

Велике значення має траєкторія, яку описує сачок під час косіння (рис. 2.3). Дослідник, рухаючись вперед, ударяє сачком перед собою, відкидаючи руки в сторони і не повертаючи тулуба, тобто робить напівколові удари по рослинах праворуч та ліворуч відносно прямого руху. Після кожного помаху необхідно переступати вперед на один крок. Помах — це рух сачка в одну сторону, тобто один помах охоплює кут у 90° .

Дослідник обирає такий напрям руху, щоб вітер і світло були спрямовані назустріч. У сонячні дні під час косіння треба рухатися так, щоб тінь залишалася позаду дослідника і не лякала комах. Слід пам'ятати, що за великої швидкості вітру та у хмарну прохолодну погоду застосовувати метод косіння сачком недоцільно. Збір і облік комах ентомологічним сачком проводять тільки в суху погоду і в денні години. Крім стандартного сачка, для збирання ентомологічного матеріалу застосовують й інші його типи.

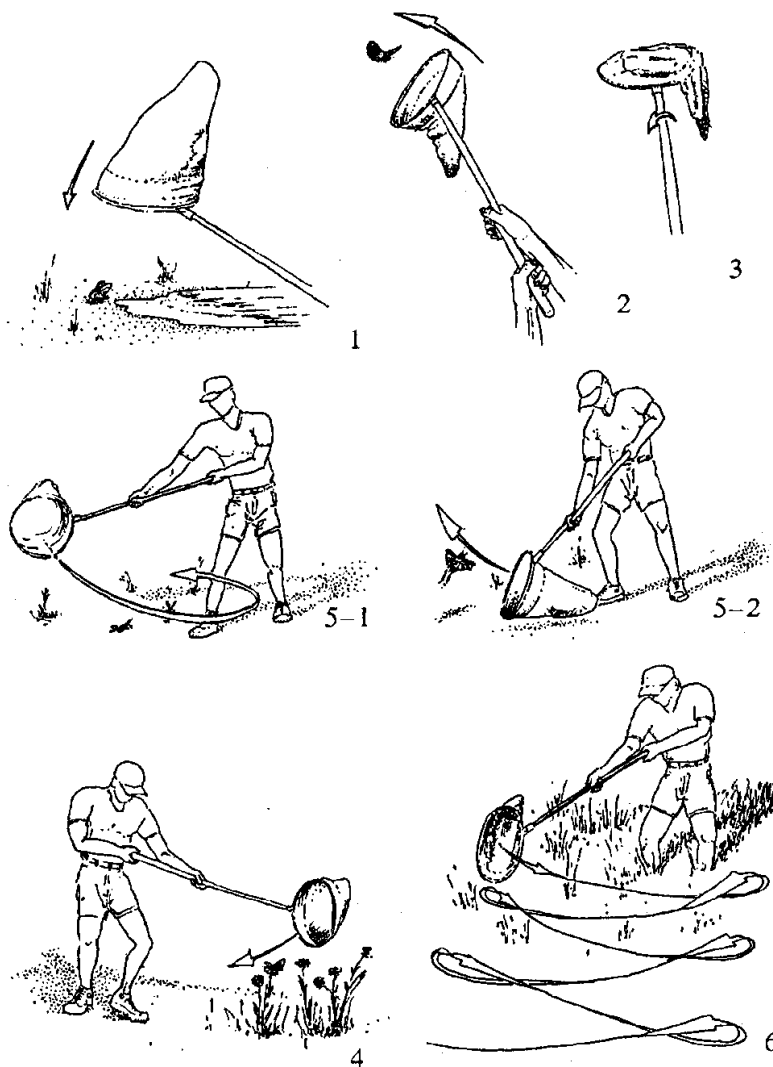


Рис. 2.3. Спосіб відлову комах ентомологічним сачком:
 1 – неправильно 2 – правильний помах, 3 – переверот сачка,
 4 – змахування з квітки, 5 – подвійний помах для відлову
 сидячих комах, 6 – відлов косінням (за В.М. Душенковим, 2000)

Косіння сачком буває різних типів: пошукове, деталізуюче, облікове та ін. Вони відрізняються кількістю помахів, їх глибиною та силою. Наприклад, при пошуковому косінні роблять невелику кількість помахів (до 10) з максимальною силою та глибиною розмаху. Після декількох помахів сачок піднімають і розглядають його вміст. Комах вибирають пінцетом, пробіркою або руками. Мета пошукового косіння — встановити наявність того чи іншого виду комах в певному біоценозі, ландшафті. Косіння проводять стандартним сачком і, за можливості, у багатьох місцях біоценозу.

2.5. Біоценометри

Ці прилади використовують для збирання комах на низькорослих рослинах і поверхні ґрунту. Особливо доцільно їх застосовувати для детального обліку рухливих комах — стрибаючих прямокрилих, цикадок і жуків, деяких видів клопів, метеликів-вогнівок та ін. Біоценометри бувають різних конструкцій, але всі вони обладнані за одним принципом. Найчастіше використовують такі їхні моделі: біоценометр Баскіної і Фрідман, біоценометр циліндричний (американський), біоценометр Станчинського (рис. 2.4). Вони складаються із квадратної або круглої основи і тканинного мішка.

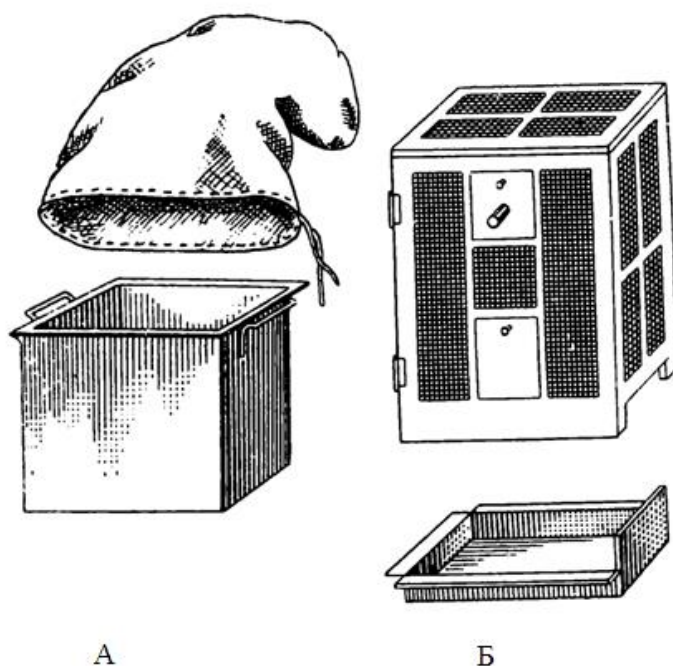


Рис. 2.4. Біоценометри:

А – Баскіної і Фрідман, Б – Станчинського (за Фасулаті, 1971)

Для польових обліків комах використовують біоценометр із жорсткого каркасу висотою 10–15 і діаметром 36 см (облікова площа 0,1 м²). На ньому за допомогою гумового кільця кріпиться тканинний мішок довжиною 1 м. Біоценометр швидко встановлюють у місцях обліку на ґрунт, накриваючи рослини. Потім мішок з рослинами нахиляють набік і струшують з них комах кілька разів. Мішок з рослин обережно знімають і вибирають в морилку комах. Підраховують та визначають їх на полі або в лабораторії.

2.6. Еклектори

Принцип дії еклекторів заснований на використанні фототаксису, термотаксису або гідротаксису комах. Відповідно розрізняють фото-, термо- і гідроеклектори. Найчастіше використовують фотоеклектори для полегшення вибирання комах із рослинних або ґрунтових проб. Фотоеклектори бувають різної конструкції. Це затемнена ємкість з отвором, до якої укладають досліджувану пробу. Комахи із рослинних решток у темному еклекторі рухаються до отвору, через який проникає світло, і потрапляють до комахозбірника, звідки їх вибирають і підраховують.

Найбільш проста конструкція *фотоеклектора* являє собою невеликий мішечок і пробірку, яка кріпиться до нього гумовим кільцем (рис. 2.5).

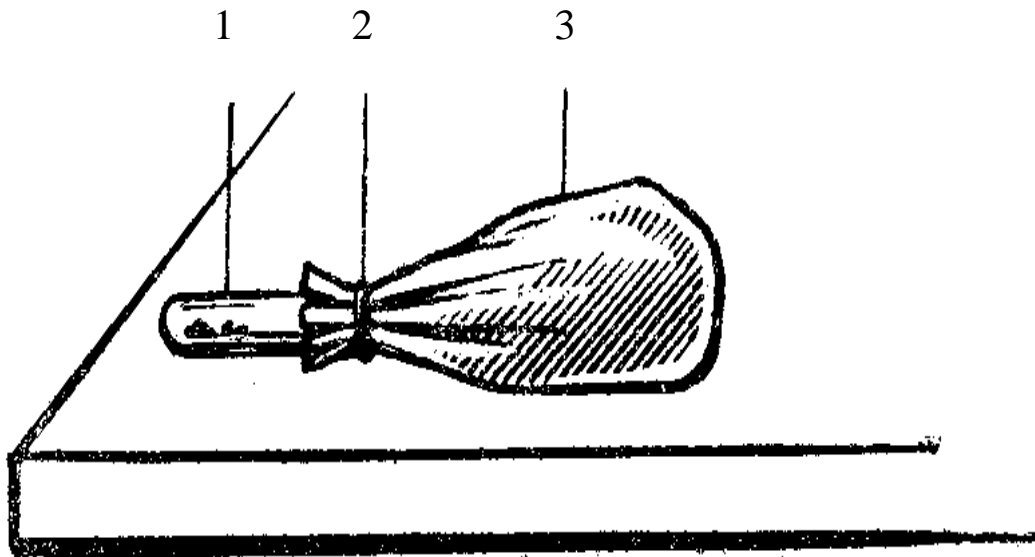


Рис. 2.5. Фотоеклектор:

1 – пробірка, 2 – гумове кільце, 3 – мішок (за Гарнагою, 2016)

Мішечок шиють із щільної тканини, яка не пропускає світло. Субстрат разом з безхребетними тваринами насипають в мішок. Комахи, які мають позитивний фототаксис, переповзають із темного мішка до пробірки. Через 10–15 год майже всі комахи збираються у комахозбірнику. Пробірку від'єднують від мішка і заморюють комах.

Термофотоеклектор Тульгрена складається з лійки, жерстяного циліндра, сита, джерела тепла та ємкості з фіксуючою рідиною (рис. 2.6).

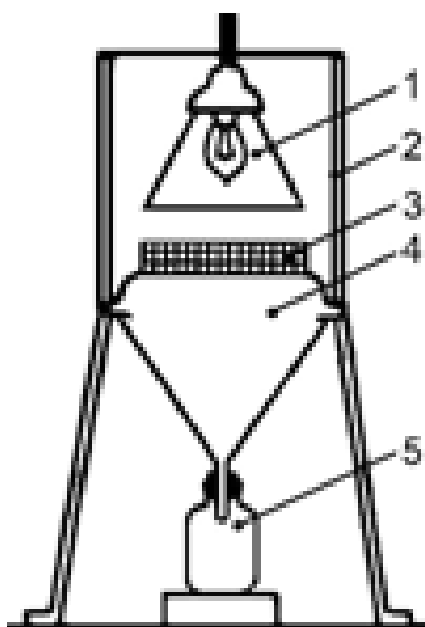


Рис. 2.6. Термоеклектор Тульгрена:

- 1 – посудина з фіксуючою рідиною; 2 – лійка; 3 – проба на ситі;
 4 – жерстяний циліндр; 5 – джерело тепла (за Омелютою, 1986)

Також еклектор легко виготовити власноруч. З аркуша щільного паперу (або картону) згортають воронку так, щоб діаметр її нижнього отвору був 0,5–0,8 см, а верхнього — близько 30,0 см (рис. 2.7).

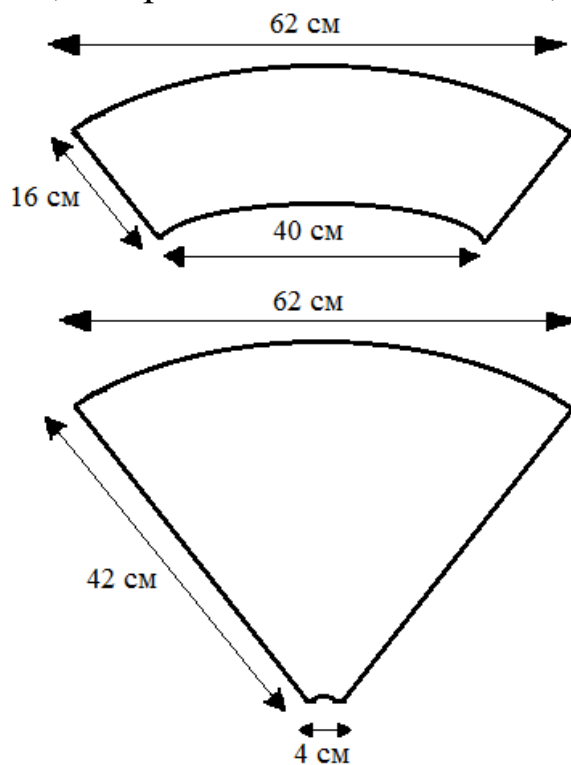


Рис. 2.7. Викройка еклектора:
 стінка сита (вгорі), воронка (знизу) (рисунок Ю. В. Васильєвої)

На вузьку частину воронки надягають обрізану соску (або обрізану повітряну кулю), до якої прикріплюють пробірку з фіксувочною рідиною. У верхню частину воронки розміщують сито з розміром комірки $1,5 \times 1,5$ мм, на нього кладуть субстрат. На висоті 15–20 см над еклектором розташовують електричну лампочку невеликої потужності (наприклад, 25 Вт).

Звичайно готують одразу кілька еклекторів, які встановлюють на загальному штативі. Щоб дрібні членистоногі не затримувалися на стінці воронки, її внутрішню поверхню обробляють лаком або нітрофарбою. Замість еклектора можна використовувувати пластмасові господарські сита і воронки, які встановлюють на дротовому штативі, а замість пробірки застосовують широкий скляний бюкс або чашку Петрі. Якщо хочуть зібрати живих безхребетних, фіксувочу рідину замінюють на воду або використовують суху ємність.

Фотоеклектор для відлову комах у кроні дерев і чагарників.

Він складається з рукава, зшитого із щільної, гладкої, темної тканини (рис. 2.8, 1); нашитих на нього дротових кілець (рис. 2.8, 2), куліси (рис. 2.8, 3) зі шнуром (рис. 2.8, 4) для фіксації у кроні дерев або чагарників; комахозбірника (рис. 2.8, 5), зафіксованого у проїмі рукава резинкою (рис. 2.8, 6).

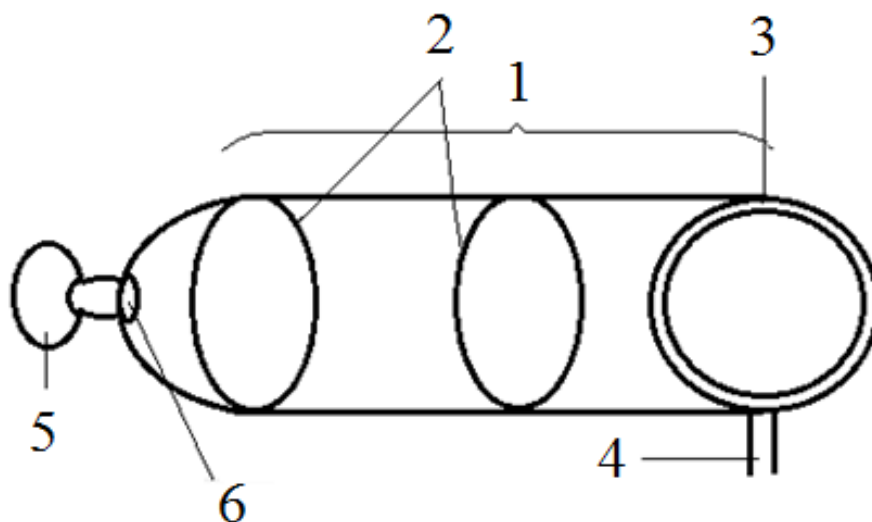


Рис. 2.8. Схема будови фотоеклектора для відлову комах у кроні дерев і чагарників (за Бугайовою, 2011)
(позначення див. у тексті)

Цю модель фотоеклектора одягають на гілку рослини та фіксують за допомогою шнурка, у пройму рукава поміщають прозорий комахозбірник. Через певний час фотоеклектор знімають з гілки, відокремлюють ємність для збору комах і переносять її до лабораторії для подальшого аналізу.

2.7. Фотоеклектор-біоценометр

Він складається з розбірної конструкції: каркаса, який обтягнутий сіткою. Прилад використовують як біоценометр, садок або як фотоеклектор. Пристрій має розміри $50 \times 50 \times 25$ см, тобто 50 см довжиною та шириною, і 25 см висотою. Він має універсальні стінки розміром 50×25 см (рис. 2.9, 1). У цих стінках зроблені отвори (рис. 2.9, 2) розміром $25 \times 12,5$ см, які закривають або суцільним матеріалом такого ж розміру (працює як фотоеклектор), або сіткою (працює як біоценометр або садок). У кожній стінці на рівні ґрунту є округлі отвори (рис. 2.9, 3), до яких приєднують прозорі ємності. Кількість стінок для одного приладу — шість (чотири бокові та дві верхні). Для складання приладу стінки з отворами (рис. 2.9, 4) скріплюють кутниками (рис. 2.9, 5) та гвинтиками. З метою більш надійного кріплення пристрою до землі вертикальні кутники виготовляють на 5 см довгими за його висоту (рис. 2.9, 6).

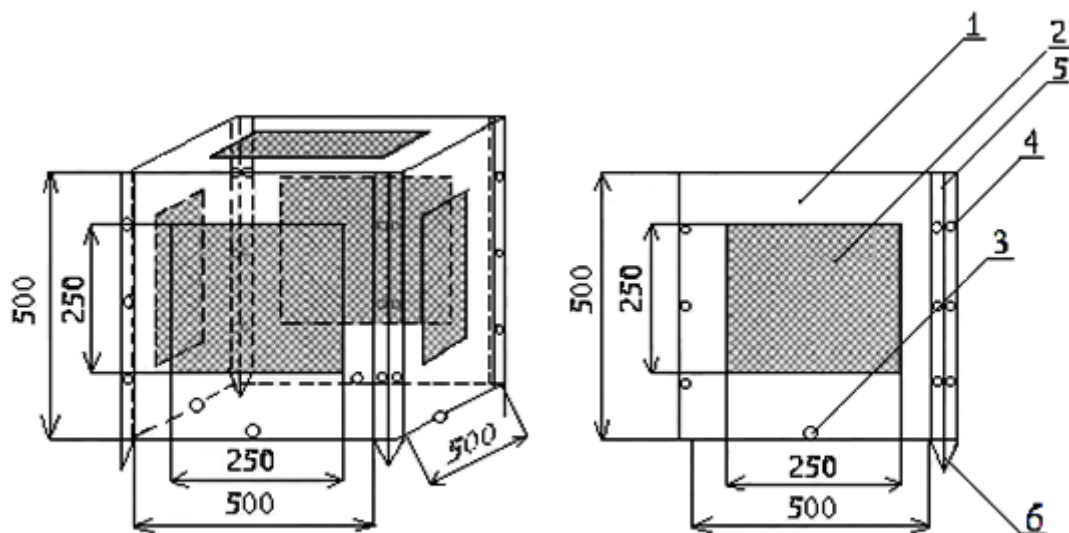


Рис. 2.9. Фотоеклектор-біоценометр (за Вигерою, 2010)
(позначення див. у тексті)

Якщо прилад використовують як біоценометр для обліку досліджуваних організмів та фенологічних спостережень за їхнім розвитком (або за рослинами), то його отвори (рис. 2.9, 2) закривають сіткою такого ж розміру. У разі його використання як фотоеклектора, ці отвори закривають темним водо- та світлонепроникним матеріалом. В отвори бічних стінок (рис. 2.9, 3), які розміщені на рівні ґрунту (рис. 2.9, б), приєднують прозорі комахозбірники. Так проводять спостереження за комахами, що виходять з місць зимівлі або діапauзи за рахунок явища фототаксису, динамікою їхнього виходу, розвитком з урахуванням фенофази кормової рослини.

2.8. Ящик Петлюка

За формою цей прилад нагадує зрізану піраміду без дна та верху. Виготовляють його із фанери або іншого твердого матеріалу. Внутрішня поверхня стінок ящика Петлюка вкрита шаром вати.

Облікова площа ящика становить 0,1–0,25 м². За площі 0,1 м² довжина бічної стінки знизу становить 316 мм, зверху — 800 мм, а висота — 350 мм (рис. 2.10).

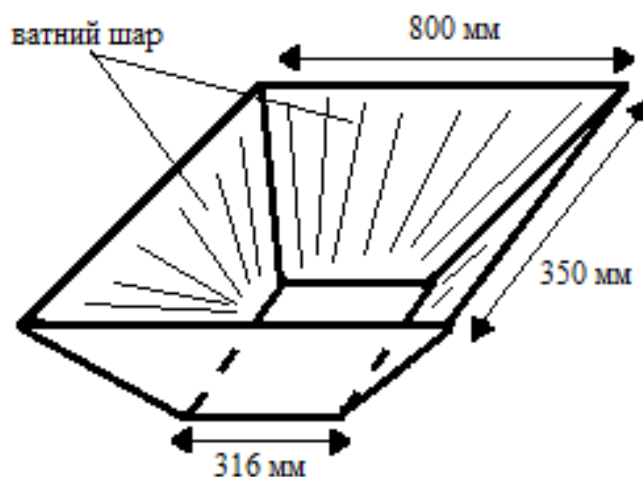


Рис. 2.10. Ящик Петлюка (за Омелютою, 1986)

На невисоких рослинах ящик Петлюка використовують для обліку дрібних стрибаючих комах (різні види цикадок і блішок). Під час проведення обліку дослідник повинен рухатися проти сонця. Прилад швидко встановлюють меншим отвором на рядок рослин. Потурбовані комахи потрапляють на стінки ящика та заплутуються у ваті. Їх вибирають пінцетом або ексгаустером і підраховують.

2.9. Ентомологічне сито

Для збору комах із лісової підстилки моху, рослинних решток, ґрунту тощо рекомендується просіювання субстрату на ґрунтових ситах. Використовують набір ґрунтових сит з отворами різних діаметрів.

Ентомологічне сито складається із двох обручів діаметром 25–30 см, що виготовлені з товстого дроту. До верхнього обруча прикріплюють дві ручки, а на нижньому натягнута металева сітка з отворами діаметром 2,5–3,0 мм. Обручі з'єднані мішком із цупкої тканини (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Ентомологічне сито (за Голубом, 2012)

Знизу мішок залишається незашитим, але зав'язується шворкою. Обруч з ручками вшивають у його верхній край, а з сіткою — посередині мішка. Через верхній отвір в сито на сітку кладуть підстилку (або труху, мох). Потім сито беруть за ручки і трясуть. При цьому маленькі комахи разом з дрібними рештками просіюються у нижню зав'язану частину мішка. Зверху сітки залишаються рослинні рештки з великими комахами. Цих комах за допомогою пінцета вибирають у морилку. Рослинні рештки з нижньої частини мішка пересипають у тканинні мішечки розміром 15×10 см. Вміст їх розбирають у лабораторії.

За відсутності ентомологічного сита для збирання комах з рослинних решток, лісової підстилки, сухого перегною, моху та інших субстратів можна використовувати комплект ґрунтових сит (рис. 2.12).

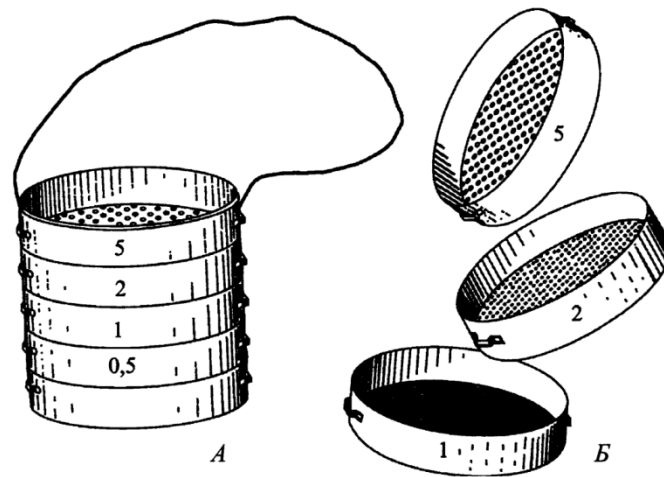


Рис. 2.12. Комплект ґрунтових сит у зібраному (А) та розібраному вигляді (Б) (за Тихомировою, 1975)

2.10. Ловильні ями та ґрунтові пастки

Під час відлову комах, що рухаються по поверхні ґрунту, використовують ловильні ями та ґрунтові пастки. Ловильна яма має прямокутну форму глибиною 30–35 см і розміром 25×25 або 50×50 см. На дні ями іноді розміщують банку з фіксуючою рідиною. Щоденно зранку ями оглядають і вибирають в морилку комах. Такі ями викопують на луках і в лісі.

Модифікацією ловильних ям є ґрунтові пастки. Скляні банки об'ємом 500 або 1000 мл закопують у ґрунт так, щоб верхній їхній край був на рівні ґрунту (рис. 2.13).

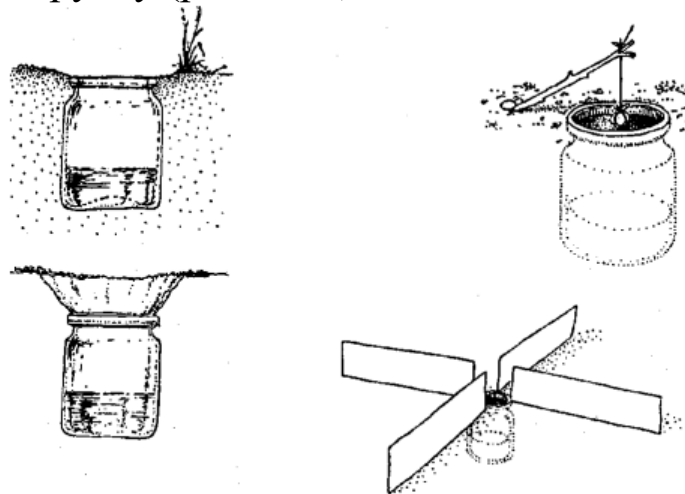


Рис. 2.13. Варіанти установки ґрунтових пасток (за Душенковим, 2000)

У банку наливають фіксатор: 4 % формалін, оцет або розчин кухонної солі. Для захисту пасток від дощу над ними встановлюють

накриття з нахилом в один бік. Комах із банок вибирають кожного дня. Потім розміщують на аркуші фільтрувального паперу, підсушують, розправляють і розкладають на ватні матрацики.

Сучасну модифіковану ґрунтову пастку виготовляють з пластикового стаканчика (рис. 2.14, 1), у якому по колу зроблені отвори шириною 3 і висотою 10 мм. Їх роблять приблизно на 1/3 висоти стаканчика. Далі виготовляють пластикову або металеву шайбу (рис. 2.14, 2) з внутрішнім діаметром такого розміру, щоб туди входив стаканчик та опускався своїм верхнім краєм на край шайби. Виготовляють пластикову або металеву пластину, що слугуватиме дахом для пастки (рис. 2.14, 3).

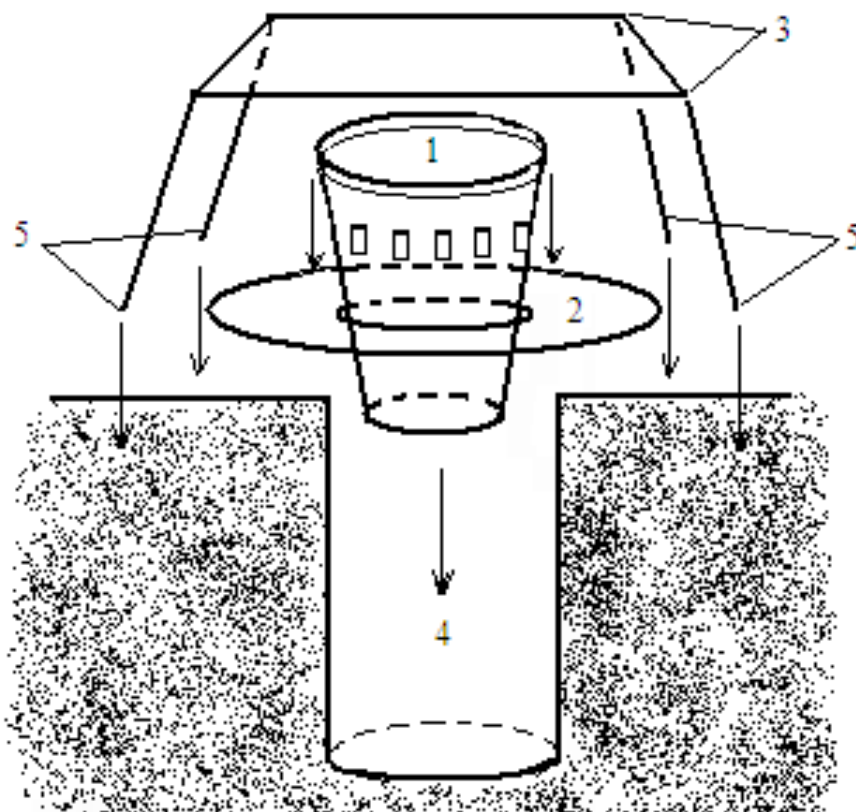


Рис. 2.14. Ґрунтова пастка (за Тарасенком, 2014)
(позначення див. у тексті)

Для встановлення пастки викопують циліндричну яму (рис. 2.14, 4) в ґрунті. Пастку вставляють в отвір на шайбі, а потім — у ґрунтовий отвір та наливають фіксуєчу рідину у стаканчик до краю отворів. Зверху пастку накривають пластиковою пластиною (дахом), яка кріпиться на металеві ніжки (рис. 2.14, 5).

2.11. Ловильні пояси

Їх використовують для збирання комах, які пересуваються по стовбурах дерев (гусениць листовійок, попелиць, деяких паразитичних комах, кліщів). Для виготовлення поясів використовують мішковину, гофрований папір та ін. Розміщують ловильні пояси на стовбурі дерев на висоті 20–30 см від поверхні ґрунту (рис. 2.15).



Рис. 2.15. Ловильний пояс на стовбурі яблуні
(фото Ю. В. Васильєвої)

За допомогою ловильних поясів можна одержати дані з фенології та динаміки чисельності окремих видів комах. Найбільш

ефективними є пояси для збирання комах у період їхньої міграції на зимівлю у підстилку та ґрунт або навесні — у крони дерев.

2.12. Харчові пастки

Найбільш простою харчовою пасткою є металеві або дерев'яні коритця із бродячою патокою (рис. 2.16, А). Розмір ловильного коритця $40 \times 70 \times 7$ або $30 \times 50 \times 6$ см. Їх встановлюють горизонтально на висоті 50 або 100 см на металевих або дерев'яних підставках. Ці ловильні пастки ефективні для відловлювання та обліку багатьох видів метеликів (совки, вогнівки).

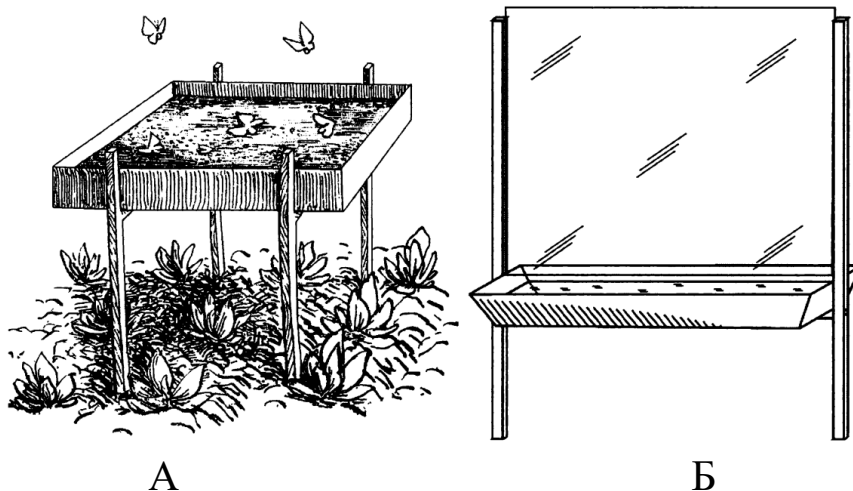


Рис. 2.16. Коритце з бродячою патокою (А), комбінована віконно-харчова пастка (Б) (за Голубом, 2012)

Для обліку метеликів на облікових ділянках виставляють від 5 до 10 коритців на відстані не менше 50 м одне від одного. У коритце наливають 3 л патоки, яка бродить (забродженого бурякового або яблучного соку). Метеликів вибирають із коритців вранці за допомогою пінцета. Їх відмивають у воді, потім розміщують на лист фільтрувального паперу, підсушують і розкладають на матрацики. Комбінована віконно-харчова пастка обладнана вертикальним склом (екраном) (див. рис. 2.16, Б).

2.13. Феромонні (статеві) пастки

Речовини, які виділяють самки або самці комах для приваблювання особин протилежної статі, тобто статеві аттрактанти (або феромони), зараз широко використовують в пастках. Для приваблювання комах можна використовувати живих незайманих

самок, екстракти з їх статевих залоз або синтетично синтезовані аналоги феромонів. Конструкцій феромонних пасток велика кількість.

За формою феромонні пастки можуть бути циліндричні, лопатеві, конусоподібні, плоскі, трикутні та ін. (рис. 2.17). Але більшість із них можна умовно розподілити на два типи: клеєві та з комахоприймачем. Виготовляють їх із картону, вощеного паперу, пластика або металу.

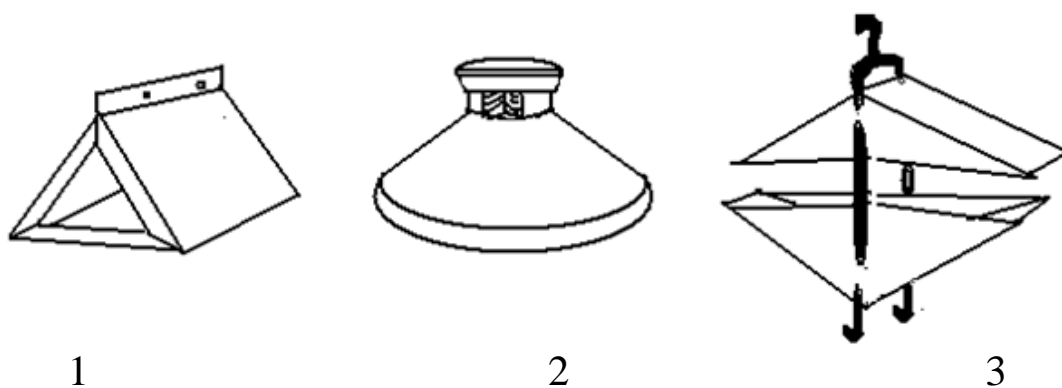


Рис. 2.17. Феромонні пастки:
1 – Атракон А; 2 – Естрон; 3 – Ферокон

Для вилову комах найчастіше використовують клейові пастки трикутної, трапецієподібної або циліндричної форми напіввідкритого типу. Клейові трикутні пастки Атракон А мають розміри 360×620 мм (для совок, непарного шовкопряда) і Атракон АА — 240×400 мм (для капустяної молі та плодожерок) (рис. 2.18). Ентомологічний клей наносять на паперову вкладинку, яку розміщують на середній площині пастки (рис. 2.19).

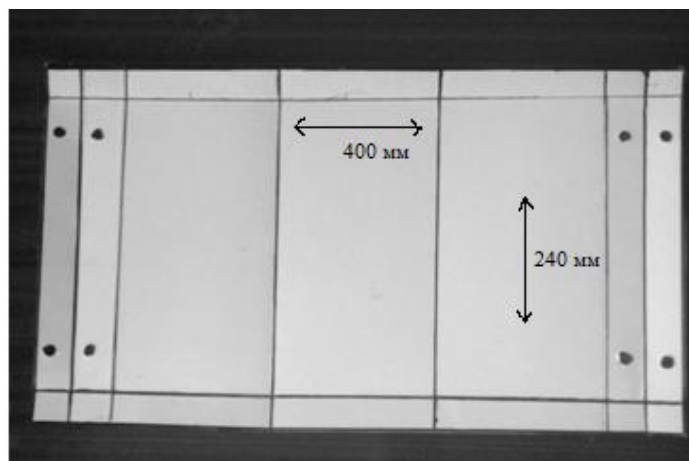


Рис. 2.18. Викрійка трикутної феромонної пастки

(фото Ю. В. Васильєвої)



Рис. 2.19. Розміщення паперової вкладинки з феромоном у трикутну феромонну пастку для яблунової плодожерки (фото Ю. В. Васильєвої)

Капсулу з феромоном (диспенсер) підвішують на гачок або кладуть на клейову поверхню. Підготовлені пастки, залежно від виду відновлюваних комах, вивішують у полі на кілочки певної висоти, в саду чи лісосмугах на стовбури дерев або розміщують у периферійній частині крон.

Для вилову жуків коваликів застосовують пастку з комахоприймачем типу Естрон (рис. 2.20).



Рис. 2.20. Феромонна пастка Естрон для відлову коваликів

у посівах пшениці (фото Л. Я. Сіроус)

Ця пастка складається з конічного приймача комах (рис. 2.21, 1) та садка для принади (рис. 2.21, 2), що встановлюють між ділянками повітряного потоку (рис. 2.21, 4) у прорізи внутрішнього конуса комахозбірника, на дні якого є люк (рис. 2.21, 6) для забирання виловлених комах.

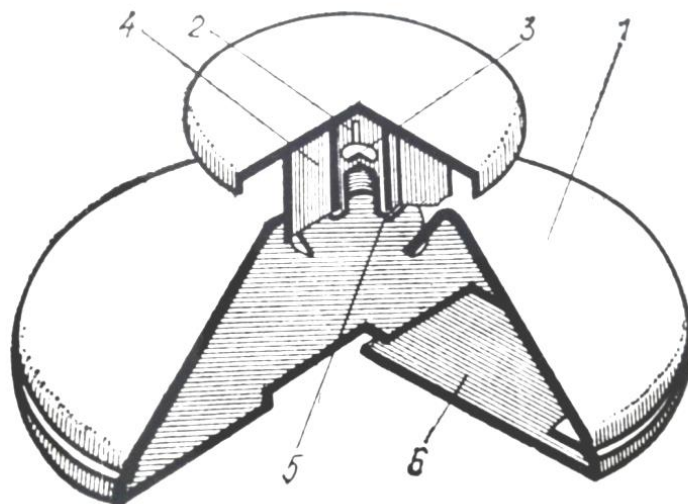


Рис. 2.21. Феромонна пастка Естрон (за Олещенком, 1986)
(позначення див. у тексті)

Феромонну принаду (диспенсер) (рис. 2.21, 3), яка являє собою гумову пробку або трубку, насичену феромоном, вставляють у садок і закривають пробкою (рис. 2.21, 5). У садку повинні бути щілини, через які феромон проникає назовні.

Комахоприймач являє собою ємкість, яка може бути різної форми (конусоподібної, циліндричної та ін.) з гладенькими стінками. Самці, потрапляючи в пастку через обмежувальний диск, не можуть вийти з неї по гладеньких внутрішніх стінках. Диспенсер (носій синтетичного феромона) — це капсула з певною кількістю синтетичного феромона. Заміну капсул проводять через 30 діб. Замість атрактанта для самців ковалика посівного використовують геранілбутират 94 %, для степового — 98 %, для смугастого — геранікаприлат. Доза феромона на одну принаду для ковалика посівного — 10 мг, для степового — 2 мг, для смугастого — 100 мг.

Пастку встановлюють на рівні поверхні ґрунту. Самці, що привабилися запахом статевого феромона самки свого виду, повзуть

по нахиленій поверхні приймача до садка, потрапляють до внутрішнього конуса, а потім — до комахозбірника.

Для встановлення фактичних дат льоту коваликів у кожній зоні ареалу на пунктах спостереження за 10–15 діб до вказаних строків (кінець квітня – початок травня — для посівного, II–III декади червня — для степового) встановлюють кілька контрольних пасток з феромонами одного або двох видів, поширених у регіоні дослідження.

Виловлення поодиноких особин свідчитиме про час розміщення потрібної кількості пасток. Відлов триває від початку льоту протягом 30–35 діб для ковалика степового та 35–40 діб — для посівного. Атрактивність принади протягом періоду льоту жуків не зменшується, тому замінювати її непотрібно.

Облік жуків проводять щотижня. Відловлених комах видаляють із комахозбірника, підраховують їхню кількість і записують у спеціальному журналі. Для прискорення та полегшення підрахунку самців за великої їхньої чисельності рекомендується використовувати вимірвальні циліндри ємністю 50–100 мл. В об'ємі 10 мл міститься 90 самців ковалика степового та 350 екз. — посівного. Під час обліку можливе потрапляння інших видів комах, наприклад жужелиць, їх необхідно випускати.

Результати обліків самців у пастках за весь період льоту використовують у подальшому для визначення щільності популяції коваликів на обстеженій ділянці.

2.14. Кольорові пастки

Для відлову комах останнім часом набули поширення кольорові чашки й пластини. Їхнє використання базується на здатності багатьох видів комах реагувати на певний колір. Так, жовті чашки Меріке приваблюють попелиць, цикадок, трипсів, клопів-сліпняків, шведських мух, дзюрчалок та інших двокрилих і перетинчастокрилих. На жовті та білі пластини летять попелиці, плодові мухи, цибулева муха, інші двокрилі та перетинчастокрилі, а на сині — шведська муха. Для приваблювання комах за допомогою кольорових пластин їхню поверхню змазують невисихаючим клеєм (або вазеліном), а в кольорові чашки для фіксації наливають 4,0 % формалін. Комах вибирають із чашок щоденно за допомогою пінцета або пензлика. Великих комах із твердими покривами підсушують на

фільтрувальному папері, а дрібних з м'якими покриттями фіксують у 70 % спирті.

Кольорові водні пастки широко використовують для збору та обліку комах на таких сільськогосподарських культурах, де можливе травмування рослин ентомологічним сачком, наприклад, на насінневих посівах цибулі, амаранта, люцерни та ін. Пастки Меріке являють собою пластикові тарілки ззовні темного кольору (краще зеленого) діаметром 15–20 см, глибиною 4,5–5,0 см, усередині пофарбовані у жовтий колір (рис. 2.22); як детергент найчастіше використовують розчин миючої рідини для посуду.



Рис. 2.22. Жовта пастка Меріке у посівах амаранта
(фото Ю. В. Васильєвої)

Кількість пасток залежить від площі дослідної ділянки та завдань дослідження (не менше 3 шт., найчастіше — 10 шт.). Їх встановлюють на полі рівномірно у шаховому порядку. Якщо на ділянці немає рослинності, то чашки встановлюють по краю поля на відстані 1–2 м одна від одної. На початку вегетації пастки установлюють на землі біля сходів рослин, пізніше — на металевих або дерев'яних підставках висотою 50–75 см або більше. Тарілки

треба розташовувати так, щоб їх було добре помітно, тобто на рівні верхівок рослин або трохи вище.

2.15. Пастка Малеза

Пастку Малеза, або тканинну наметову пастку, використовують для відлову літаючих комах. Вона працює як бар'єр. Комахи, що летять, потрапляють на центральну стінку, потім піднімаються вгору й збираються у верхньому куті пастки, де знаходиться округлий отвір, через який комахи потрапляють до ловильної склянки — напівпрозорої поліетиленової банки.

Цю пастку вперше запропонував шведський ентомолог Рене Малез у 30-ті рр. ХХ ст., а після модифікації Таунсом вона набула широкого застосування в ентомології.

Пастка Малеза володіє вибірковістю під час відлову літаючих комах з позитивним фототаксисом, особливо двокрилих і дрібних перетинчастокрилих. Основною її перевагою перед косінням ентомологічним сачком є постійна дія, що дозволяє одержувати безпосередні кількісні дані для подальших порівняльних досліджень.

Пастка складається із трьох Н-подібно скріплених між собою стінок і дахоподібного верху (рис. 2.23).

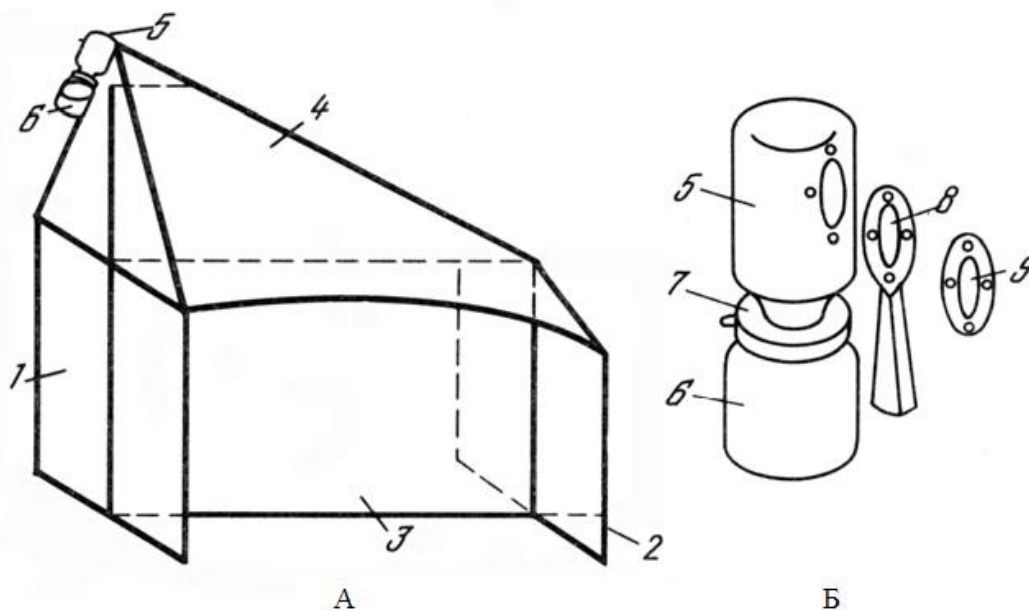


Рис. 2.23. Пастка Малеза:

А – загальний вигляд, Б – ловильний стакан;

1 – передня стінка, 2 – задня стінка, 3 – центральна стіна,
4 – дахоподібний верх, 5 – поліетиленова банка, 6 – скляна банка,

7 – кришка, 8 – зовнішнє кільце, 9 – внутрішнє кільце
(за Ручиним, 2009)

Довжина стандартної пастки становить 150 см, ширина — 100 см, а висота — 120 см. Для виготовлення стінок пастки використовують капронове сито 19-го та 21-го номерів. За винятком верхньої частини, пастку забарвлюють у чорний колір, що значно підвищує відлов комах.

Ловильну склянку встановлюють ззовні на більш високій передній стінці у верхньому куті. Склянку закріплюють за допомогою двох кілець, виготовлених з листа алюмінію товщиною 1,5–2,0 мм. Кільце розташовують ззовні передньої стінки пастки, воно має наконечник для насаджування на жердину. Скляну банку з фіксатором приєднують до поліетиленової банки за допомогою стандартної поліетиленової кришки з відповідним вирізом. Фіксатором звичайно слугує етиловий спирт 96 % концентрації. Середньодобова витрата спирту на одну пастку становить близько 30 мл. На відкритому сонячному світлі витрата фіксатора дещо зростає. Залежно від тривалості інтервалів між зміною ловильних склянок використовують банки 0,2 і 0,5 л.

Для збільшення кількості виловлених комах необхідно передній край пастки з ловильною склянкою направити до просторої добре освітленої ділянки, а задній кінець — до деревної та чагарникової рослинності, або до різних господарських будівель.

Останнім часом стали з'являтися різні модифікації пастки Малеза для відлову ос та інших комах. Так, існує модифікована конструкція пастки Малеза, що дає змогу здійснювати її підйом на висоту 10–14 м для збору комах у кроні дерев.

2.16. Світлові пастки

Вони приваблюють тих комах, активний літ яких проходить у вечірні та в нічні години доби. Вилов комах на світло належить до найбільш відомих методів і широко застосовується в ентомології. Світлопастки бувають різної конструкції. Головні їх частини — джерело випромінювання світла, каркас і обладнання для збирання комах.

Простим способом збору комах на світло є використання звичайної електричної лампочки великої потужності (200–500 Вт) на відкритому просторі. За лампочкою підвішують екран із білої

тканини (наприклад, простирadlo). Білу тканину або декілька аркушів білого паперу кладуть на землю перед лампочкою (рис. 2.24).

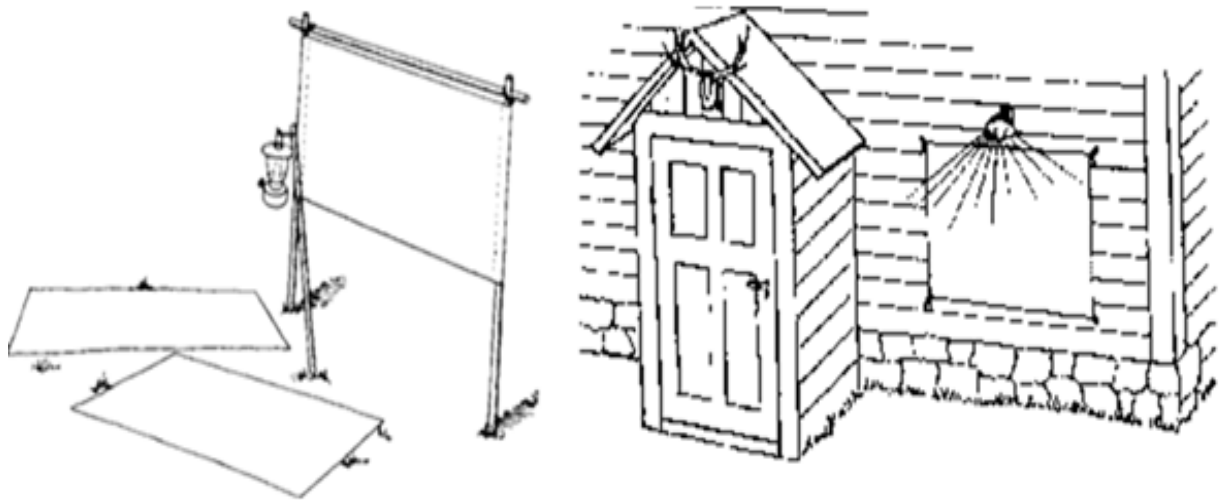


Рис. 2.24. Варіанти розміщення світлових пасток
(за Koch, 1991)

Найбільш проста світлопастка — це джерело світла, яке встановлено на відкритій місцевості. Напроти нього натягують полотно так, щоб промені світла падали на екран. З покривала комах, що прилетіли на світло, можна збирати повітряним сачком, пінцетом, руками.

Джерелом світла можуть бути різноманітні світильники (потужні лампи накаливання) ртутні, люмінесцентні лампи денного світла, УФ-лампи. Перевагу слід надавати УФ-лампам. При їх використанні скляні екрани необхідно зняти, оскільки вони затримують УФ випромінювання.

Останнім часом для відлову комах на світло використовують удосконалені пастки, виготовлені із сучасних, зручних у використанні матеріалів. Такі пастки мають вигляд купола (рис. 2.25), а їхній каркас складається з двох гнучких дротів, які перехрещують перпендикулярно один до одного та закріплюють у ґрунті за допомогою кілочків. На ці дроти натягують білу москітну сітку, яка утворює чотири площини для відлову комах. У верхній частині конструкції є віконце овальної форми, куди кріплять УФ-лампу. Дно пастки виготовляють із щільної білої тканини. Комахи, які летять на

світло, сідають на москітну сітку або падають на дно пастки, звідки їх збирають.



Рис. 2.25. Загальний вигляд сучасної світлової пастки (фото Ю. В. Васильєвої)

Для відлову комах широко використовують світлопастки з чотирма відбивними площинами (ЕСЛУ-3) (рис. 2.26).

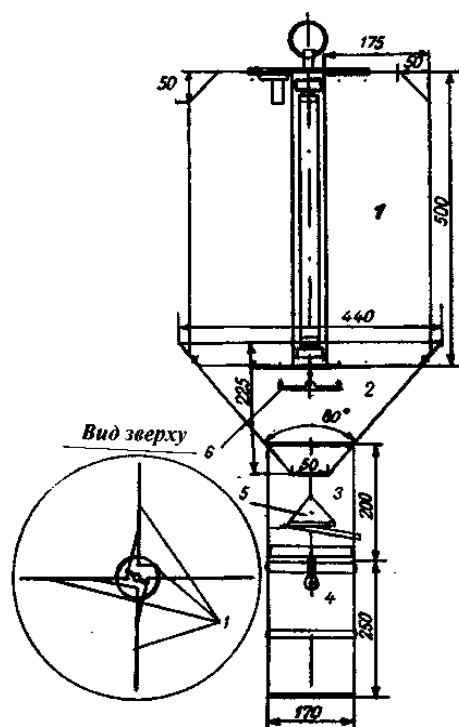


Рис. 2.26. Схема ЕСЛУ-3:
1 – вертикальні пластини; 2 – лійка;

3–4 – збірник-накопичувач комах; 5 – пристрій для відводу опадів;
6 – чашка-одоратор

Світлові пастки вивішують у полі, на Г-подібному стовпі висотою 2–3 м і підключають до електромережі або генератора електроенергії. Вмикають пастку після заходу сонця, а вимикають о 5–6 год ранку. Комахозбірник з ентомологічним матеріалом знімають зі світлової пастки вранці. Спійманих комах підраховують та визначають у лабораторії.

Під час вилову комах на світло слід враховувати час доби, метеоумови і фазу місяця. В цілому більш інтенсивний літ комах на світло відбувається в першій половині літа, з 22 до 24 год та не на повний місяць.

2.17. Пристосування для виведення дорослих комах із личинок і лялечок

На ентомологічних екскурсіях, крім дорослих комах, можна зібрати кладки яєць, личинок і лялечок. Іноді за стадією яйця, личинки або лялечки не можна визначити вид комахи, тому з них виводять імаго. Личинок розводять в неволі і для того, щоб провести спостереження за їх розвитком, характером живлення та зробити експонати для колекції. Одним із способів збирання личинок є косіння ентомологічним сачком по траві та чагарниках. Личинок збирають також струшуванням в ємкості з окремих рослин. Гусеницеподібних личинок, які активні в нічні години, збирають на кормових рослинах за допомогою ліхтаря.

Вирощують личинок в лабораторії у спеціальних ентомологічних садках. Садки з личинками нумерують, а у спеціальний журнал записують дату і місце збирання, назву кормової рослини та ін. Личинкові шкурки, лялечки та їхні оболонки зберігають. Личинок, вид яких не встановлений, вирощують в окремих садках.

Вигодовування дрібних личинок проводять у невеликих садках (наприклад, у скляних банках з широким горлом), які зверху накривають щільною тканиною, марлею або поліетиленовими кришками з маленькими отворами (рис. 2.27, 1). Це забезпечує потрапляння до садка необхідної кількості повітря. Банки слід щільно

закривати. У садок до личинок періодично кладуть листя або гілочки кормових рослин. На дно банки насипають шар прожареного піску товщиною 2–3 см.



1
2
Рис. 2.27. Садки для утримання та розведення комах:
1 – садок з банки, вкритою марлею; 2 – стандартний акваріум

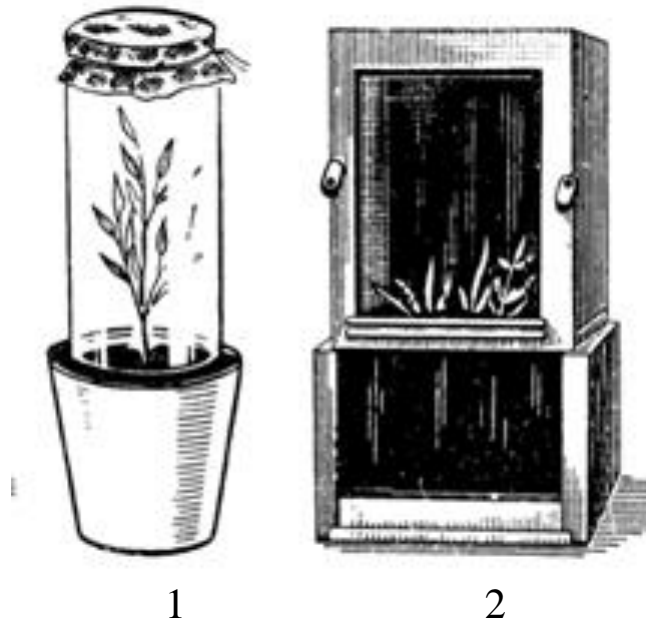
Садок можна виготовити із дерев'яних або металевих рам, які затягують марлею, капроном або дрібною сіткою. В такому садку, для зручності вигодовування личинок та проведення спостережень за їхнім розвитком, одна із стінок повинна зніматися. Їжу змінюють у садку до двох разів на день або ставлять гілки з листям у ємкість з водою, яку накривають марлею, щоб личинки не втопилися у воді.

Для відгодівлі великих личинок або за значної їхньої кількості використовують садки великих розмірів, наприклад акваріуми (рис. 2.27, 2). Під час відгодівлі комах садок слід регулярно чистити, прибирати бруд, екскременти та загиблих личинок.

Замість садка можна також використовувати горщики, в які висаджені кормові рослини, накриті зверху банкою (рис. 2.28, 1), марлею або капроном.

Садки для личинок, що перебувають у ґрунті або підстилці, роблять з акваріумів та фанерних ящиків (рис. 2.28, 2), у які насипають ґрунт, підстилку, труху або інший субстрат. Субстрат беруть із того місця, де було виявлено личинку. Якщо є рослини їх

акуратно разом із ґрунтом переносять у садок. Шар субстрату в садку має займати не більше половини його висоти.



1
2
Рис. 2.28. Садки для утримання комах:
1 – горщик із рослиною; 2 – садок для спостереження
за ґрунтовими комахами (за Фасулаті, 1971)

Вигодовують личинок і в природних умовах на кормових рослинах. Для цього личинок разом із гілкою кормової рослини накривають капроновим або марлевым ізолятором (рис. 2.29).



Рис. 2.29. Ізолятори на гілках яблуні для спостереження

за розвитком яблунової плодожерки (фото Т. Пророченко)

Для виведення галоутворювачів і паразитичних комах використовують садок-сепаратор (рис. 2.30), пробірки або чашки Петрі. В них кладуть гали або заражені паразитами яйця, личинок і лялечок комах з відповідними етикетками.

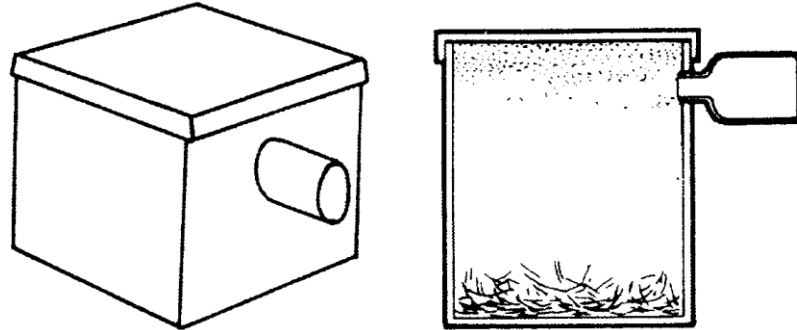


Рис. 2.30. Виводний садок-сепаратор для паразитичних комах (за Шауфом, 2001)

Пробірку закривають ватним тампоном. Час від часу пробірки або чашки Петрі перевіряють на наявність комах, що відродилися. В результаті виведення комах у садках, можна зробити цікаві та цінні ентомологічні колекції.

2.18. Особливості збору комах із різних рядів

Щетинохвістки. Вони трапляються в будинках, під опалим листям і камінням, у печерах, термітниках і мурашниках. Під час збирання їх обприскують етанолом або використовують електори різної конструкції.

Одноденки. Імаго збирають ентомологічним сачком у період роїння над водою. Субімаго ловлять руками за допомогою пінцета в денні години, коли вони сидять в затемнених укриттях. Личинок збирають гідробіологічним сачком або вручну з каміння або рослинних решток, які витягують із водоймищ.

Бабки. Імаго бабок збирають за допомогою ентомологічного сачка з довгою ручкою та обручем великого розміру. Для збирання личинок використовують гідробіологічний сачок.

Тарганові. Під час збирання дорослих і личинок тарганів в степових і лісових ценозах доцільно застосовувати як косіння ентомологічним сачком, біоценометри, ручний збір, так і ґрунтові пастки різної конструкції.

Богомолові. Їх збирають на трав'янистій рослинності та кущах у денні години стандартним сачком на льоту і під час косіння. Деякі види летять на світло.

Терміти. Збирають термітів у колоніях термітників, під землею, на мертвих деревах пінцетом і вручну.

Веснянки. Імаго збирають за допомогою стандартного ентомологічного сачка, а личинок — водяним сачком, драгами тощо. Дорослі особини трапляються неподалік водоймищ, на корі дерев, на камінні та рослинності біля берегів. Вони активні в денні години. У сутінках деякі види летять на світло.

Прямокрилі. Імаго та личинок збирають косінням стандартним ентомологічним сачком, сачком з мішечком, біоценометрами. Яйця збирають та обліковують методом неглибоких ґрунтових розкопок. Цвіркунів відловлюють за допомогою ловильних ям і ґрунтових пасток. Їх також збирають під укриттям, під корою гнилих пнів. Капустянок добре відловлюють ґрунтові пастки.

Шкірястокрилі. Вони трапляються під рослинними рештками, опалим листям, під корою, в печерах і норах ссавців. Збирають руками, а також застосовують ґрунтові пастки різної конструкції.

Сіноїди. Вони мешкають у найрізноманітніших умовах, тому можуть бути зібрані із стовбурів дерев, під корою і камінням, у норах гризунів, у гніздах птахів, мурашок і ос, у складських приміщеннях, у старих книжках. Збирають сіноїдів за допомогою м'якого вологого пензлика, вмоченого у 70 % спирт. З гілок дерев і кущів сіноїдів струшують на полотно. У зв'язку з тим, що покриви сіноїдів м'які та легко пошкоджуються, косіння ентомологічним сачком застосовують дуже рідко. Із рослинної підстилки сіноїдів вибирають за допомогою термоеклектора.

Рівнокрилі. При збиранні представників підряду Цикадові застосовують косіння ентомологічним сачком по трав'яних рослинах, кущах і деревах. Можна застосовувати екстаустери, струшування в

ранні години цикадок на полотно, виловлювання на світло. Іноді личинки цикад можуть траплятися у ґрунті під час розкопок.

Попелиць, щитівок, червців збирають руками разом із пошкодженими частинами рослин. Потім їх фіксують разом з кормовими рослинами (листочками, стеблами, коренями). Попелиць також збирають за допомогою тонкого пензлика (безкрилих і крилатих самок, а також личинок різних віків).

Білокрилок виловлюють на світло у вечірні години. Імаго обережно збирають сухим пензликом в окремі пробірки зі спиртом. При застосуванні ентомологічного сачка необхідно робити невелику кількість помахів (2–3) і зразу ж вибирати білокрилок із сачка.

Листоблішок збирають за допомогою косіння ентомологічним сачком, ексгаустером з рослин, біоценометром і фотоеклектором.

Клопи. Клопів виловлюють за допомогою косіння стандартним сачком або сачка з мішечком, біоценометром, фотоеклектором, ексгаустером з рослин, струшуванням рослин, пінцетом, руками, поверхневими ґрунтовими розкопками або промиванням ґрунту. Деякі види клопів летять на світло. Паразитичні види збирають у гніздах птахів, на загиблих тваринах. Водяних клопів виловлюють гідробіологічним сачком. Личинок клопів збирають одночасно з імаго.

Трипси. Під час маршрутного збирання трипсів застосовують косіння ентомологічним сачком по трав'янистій та деревочагарниковій рослинності. Збирають трипсів з різних субстратів ексгаустером, а також відловлюють під час промивання ґрунту й аналізу підстилки. Трипсів, що перебувають на листках, гілках дерев і кущів, збирають струшуванням на білу підстилку із тканини.

Для вилову літаючих трипсів застосовують липкі та водяні пастки. Липка пастка — це змазане вазеліном скло або картонні циліндри. Водяні пастки являють собою плоскі посудини з 10 % розчином солі, які розміщують на різній висоті.

Твердокрили. Жуків збирають усіма відомими способами: косінням стандартним ентомологічним сачком і сачком з мішечком, біоценометром, ексгаустером з рослин, фотоеклектором, вручну, струшуванням з рослин, ловильними пастками, на поверхні ґрунту і в

грунті, на пастки з бродильними речовинами і феромонами, на світлопастки, у підстилці, при промиванні ґрунту, під корою та камінням. Для збирання жуків, що мешкають у воді, використовують гідробіологічні сачки різної конструкції.

Віялокрилі. Збирають цих комах косінням ентомологічним сачком. Іноді самці прилітають на світло. Самок збирають під час огляду комах-господарів, у яких вони паразитували (прямокрилі, перетинчастокрилі та ін.). Обов'язково вказують родову і видову належність господаря.

Сітчастокрилі. Збирають косінням ентомологічним сачком по трав'янистій, чагарниковій та деревній рослинності. Імаго більшості видів активні в сутінках і в нічні години, тому їх ловлять на світло.

Верблюдки. Виловлюють за допомогою косіння ентомологічним сачком по деревах і чагарниках, особливо уздовж узлісь.

Скорпіонові мухи. Збирають ентомологічним сачком косінням по трав'янистій рослинності, чагарниках і деревах, а також біоценометром і фотоеклектором. Деякі види можливо відловити світловими пастками.

Волохокрильці. Імаго відловлюють ентомологічним сачком косінням по рослинах біля водоймищ, біоценометром, ексгаустером, збирають вручну на камінні, корягах, рослинах. Багато видів виловлюють на світлові пастки.

Лускокрилі. Метеликів відловлюють за допомогою ентомологічного сачка. Сутінкові та нічні види летять на світлові пастки, ароматичні пастки із бродильними речовинами (патока, буряковий, яблучний сік та ін.), феромонні пастки.

Гусениць і лялечок збирають під час огляду рослин, каміння, підстилки, ґрунтових розкопок, у невеликій кількості виловлюють косінням ентомологічним сачком. Деякі гусениці живуть усередині стебел рослин, у черешках, мінах і галах.

Перетинчастокрилі. Представники цього ряду трапляються майже в усіх наземних біотопах. Перетинчастокрилих збирають ентомологічним косінням, за допомогою світлових, ґрунтових, клейових і феромонних пасток. Для збирання денних представників ряду використовують жовті чашки Меріке глибиною 6–7 і діаметром

6–8 см. Великі види можна збирати руками або за допомогою пінцета, для збирання дрібних видів використовують ексгаустер.

Двокрилі. Для збору двокрилих використовують різні методи: маршрутний збір, косіння ентомологічним сачком, світлопастки, приманки із різних речовин (патока, мед, протухле м'ясо, гній), ловильні палатки й тенти, пастка Малеза. Для збирання мух можна також застосовувати біоценометри, фотоеклектори та ексгаустери. Синантропні види мух виловлюють спеціальними мухоловками та клейкими стрічками.

Личинки і лялечки (пупарії) деяких видів мух трапляються під час розкопок і промивання ґрунту, розбирання підстилки, в гниючих рослинних рештках, у стеблах і черешках трав'янистих рослин, у мінах і галах на рослинах.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть прилади, які застосовують для виявлення та збору комах.
2. Охарактеризуйте техніку збирання комах за допомогою ентомологічного сачка.
3. Які пристосування і прилади використовують для збирання комах шляхом струшування з дерев і чагарників?
4. Опишіть принцип застосування фото- і термоеклекторів.
5. Охарактеризуйте техніку збирання комах за допомогою біоценометра та ящика Петлюка.
6. Які види комах обліковують за допомогою ловильних ям та ґрунтових пасток?
7. Опишіть методику застосування ловильних поясів для моніторингу комах.
8. За яким принципом застосовують харчові та феромонні пастки для виявлення і збору комах?
9. Які види світлових пасток використовують для відлову комах?
10. Назвіть види садків, які використовують для утримання та розведення комах.

3. МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ОБЛІКУ ШКІДЛИВИХ КОМАХ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУРАХ

Велика кількість видів фітофагів, різні способи їх життя та поведінки обумовлюють і різноманітність методів кількісного обліку шкідливих комах. Далі представлено методи обліку шкідників, які найчастіше застосовують для оперативного оцінювання фітосанітарного стану агроценозів.

3.1. Облік шкідників, які мешкають у ґрунті (метод ґрунтових розкопок)

За допомогою цього методу можна судити про наявність ґрунтових шкідників заздалегідь до посіву або посадки певної сільськогосподарської культури.

За допомогою ґрунтових розкопок визначають щільність комах, що розвиваються в ґрунті або зимують у ньому, а також шкодять підземним частинам рослин. Залежно від часу проведення розрізняють осінні, весняні (контрольні) та літні (вегетаційні) ґрунтові розкопки. За глибиною їх ділять на неглибокі (до 10 см), звичайні (до 45–50 см) та глибокі (до 65–100 см).

Осінні ґрунтові розкопки проводять у другій – третій декадах вересня на всіх полях типової для господарства сівозміни.

Весняні контрольні розкопки здійснюють після відтавання ґрунту для оцінювання зміни стану популяції комах за період зимівлі та їхньої чисельності (смертності) за методикою осінніх на площі не менше 10 % від обстежених восени.

Літні розкопки проводять для уточнення термінів розвитку окремих фенологічних стадій та шкідливості комах, що мешкають у ґрунті. Облікові проби розміщують так, щоб рядок рослин був посередині.

На полі проби відбирають три робітники. Ями копають пошарово, висипаючи ґрунт на поліетиленову плівку або клейонку, і ретельно перебирають руками. Для обліку ґрунтових шкідників викопують ями розміром 50 × 50 см (0,25 м²) і глибиною 50 см. На полях, які зайняті буряками в поточному році, а також на полях, що призначені для їхньої сівби у наступному році, відбирають ґрунтові проби на глибину до 65 см. Зібраних комах у разі необхідності промивають водою і розміщують за окремими пробами у пробірки з 70 % етиловим спиртом (або горілкою). Кожну пробу етикетують. В

етикетці, яку пишуть простим олівцем, указують господарство, номер поля, культуру і номер проби.

Кількість ґрунтових проб на кожному полі встановлюють залежно від його розміру: на площі до 10 га копають 8, до 50 га — 12, до 100 га — 16 проб. Якщо площа поля перевищує 100 га, то на кожні наступні 50 га додатково беруть 4 проби. Розміщення ям на полі залежить від рельєфу місцевості, форми поля та характеру навколишнього ландшафту. На полі облікові ями розміщують на всій площі рівномірно у шаховому порядку, по двох діагоналях або змійкою (рис. 3.1). Якщо поле розташоване поблизу природних біотопів (лісових масивів, лісосмуг, лук тощо), то необхідно розміщувати в крайовій смужі від 25 до 50 % загальної кількості ґрунтових проб.

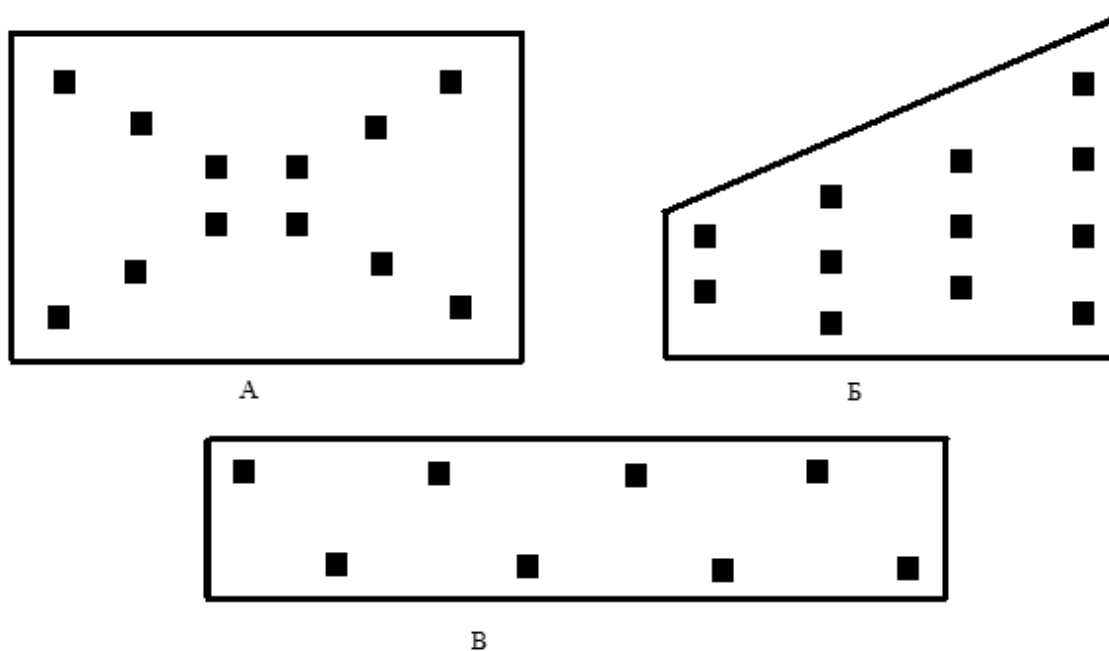


Рис. 3.1. Способи розміщення ґрунтових проб на полі:
А – по двох діагоналях поля; Б – у шаховому порядку;
В – змійкою

Ґрунтові розкопки дають змогу уточнити видовий склад, співвідношення стадій розвитку, ступінь загрози для рослин від основних шкідливих комах. До основних ґрунтових шкідників належать личинки коваликів (дротяники), чорнишів (несправжні дротяники), пластинчастовусих (личинки хрущів, хлібних жуків), хлібної жужелиці, бурякових довгоносиків, підгризаючих совок (озимої, окличної) та ін. Методом ґрунтових розкопок визначають

щільність зимуючих імаго колорадського жука, коконів лучного метелика, ворочок саранових, пупаріїв шкідливих видів мух.

Для характеристики заселеності поля шкідником ураховують два показники: його абсолютну чисельність (щільність) на одиницю площі (на 1 м²) та частоту, з якою він трапляється на обстеженій площі.

Абсолютну чисельність обчислюють за формулою:

$$Ч_a = K \times 4 : N,$$

де $Ч_a$ — абсолютна чисельність;

K — кількість екземплярів шкідника у пробах;

N — кількість облікових проб.

У саду восени чисельність зимуючих популяцій пильщиків, грушевої плодожерки, вишневої мухи, довгоносиків та трубковертів встановлюють методом ґрунтових розкопок. Під обліковим деревом беруть чотири проби розміром 0,5 × 0,5 м на відстані 0,5–1,0 м від стовбура дерева. На обліковій ділянці ретельно оглядають рослинні рештки і вибирають ґрунт на глибину 10 см.

3.2. Облік шкідливих комах, які живуть на поверхні ґрунту

Для встановлення видового складу комах, чисельності імаго бурякових довгоносиків, жужелиць, чорнишів, мертвоїдів, коваликів та інших видів використовують ґрунтові пастки. Опис ґрунтових пасток наведено в розд. 2 (с. 33–34). Число пасток визначають із розрахунку 1–2 шт. на кожні 5 га. Бажано встановлювати не менше 10 пасток на полі. Пастки оглядають щоденно, комах вибирають, підраховують і визначають їхню середню щільність на одну пастку за добу для конкретної стації.

3.3. Облік шкідників, які мешкають на рослинах

Облік комах на облікових ділянках. Цей метод застосовують для визначення чисельності порівняно великих і малорухомих шкідників, що живуть відкрито на рослинах. Облік проводять за допомогою легкої рамки (металевої, дерев'яної, пластикової) розміром 50×50 см (0,25 м²), яку накладають на рослини і підраховують кількість фітофагів на рослинах і ґрунті. Пробні ділянки розміщують на полі рівномірно в шаховому порядку, по двох

діагоналях або Z-подібно. На площі до 100 га закладають 16 ділянок, а на кожні додаткові 50 га беруть ще по чотири проби. На облікових ділянках підраховують виявлених шкідників, загальну кількість рослин (або стебел) і пошкоджених. За результатами обліків визначають середню щільність шкідника на 1 м² або рослину. Таким методом обліковують шкідливу черепашку, хлібних жуків, п'явиць, хлібну жужелицю, бульбочкових довгоносиків, гусениць лучного метелика та ін.

Облік дрібних стрибаючих комах. Виявлення і кількісний облік блішок і цикадок проводять за допомогою ящика Петлюка або біоценометра. Облікова площа ящика становить 0,25 м² (50×50 см). Обстеження проводять вранці в одні і ті ж години, коли комахи менш активні.

Проводити облік комах у травостої можна за допомогою біоценометра. Його швидко встановлюють у місці обліку на ґрунт, накриваючи рослини, при цьому мішок з рослинами нахиляють набік і декілька разів струшують. Потім мішок обережно знімають з рослин, вибирають комах у морилку та підраховують.

У разі використання цих пристроїв проби на обліковій ділянці розміщують рівномірно по двох діагоналях поля або в шаховому порядку.

Облік комах на окремих рослинах. Кількість шкідників на просапних культурах підраховують на 100 (або більше) рослинах. Оглядають по 10 рослин у 10-ти або по 5 рослин у 20-ти місцях поля. Проби розміщують у шаховому порядку або по двох діагоналях поля (рис. 3.2). Установлюють кількість особин шкідника на одну або 100 рослин, відсоток рослин, заселених фітофагом. За допомогою цього методу визначають чисельність шкідників на капусті, картоплі, кукурудзі, соняшнику, амаранті, суниці та інших просапних культурах.

У саду для обліку чисельності шкідників виділяють модельні дерева, кількість яких залежить від площі саду. На суцільних посадках площею до 50 га оглядають 10; 51–100 га — 20 і 101–200 га — 30 дерев. У багаторічних насадженнях, які поділені на квартали, у кожному з них беруть по 10 дерев. Облікові модельні дерева беруть по діагоналі ділянки приблизно на однаковій відстані одне від одного.

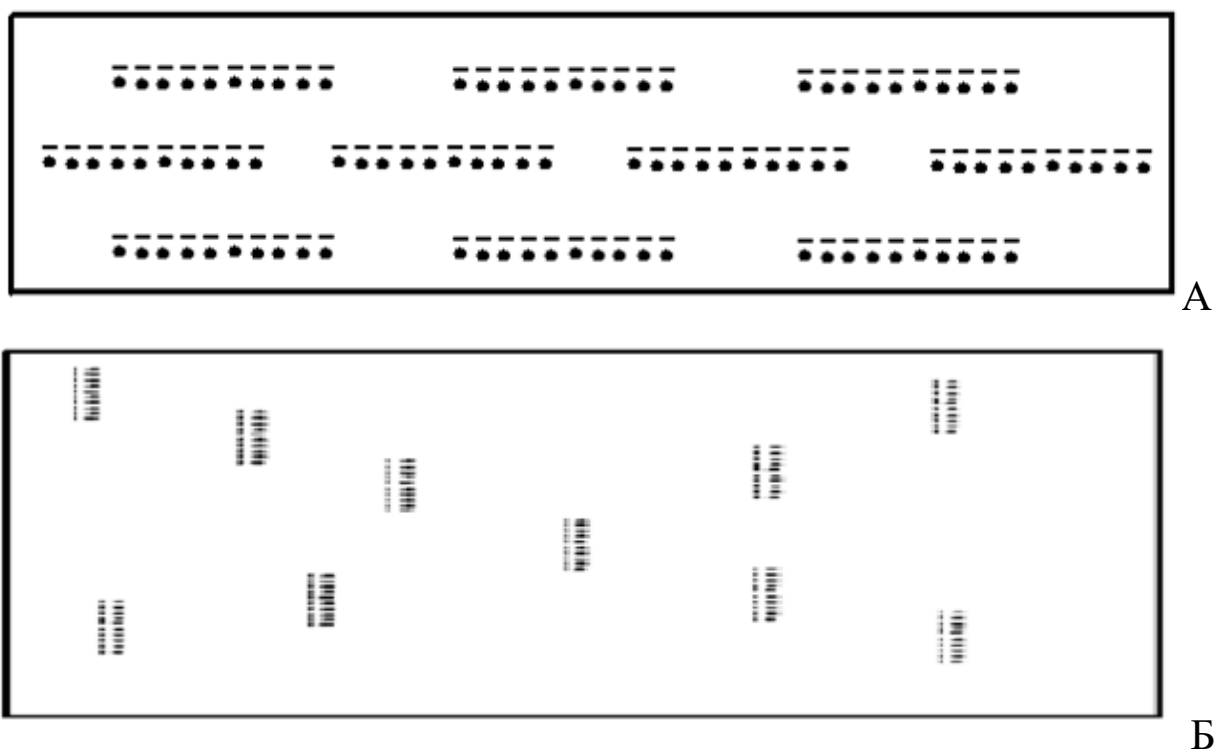


Рис. 3.2. Схема розміщення проб рослин на просапних культурах:
 А – у шаховому порядку; Б – по двох східчастих діагоналях поля

За традиційної технології вирощування садів восени на модельному дереві оглядають крону, скелетні гілки і стовбури, підраховують кількість зимуючих гнізд білана жилкуватого і золотогуза, щільність кладок яєць розанової та інших листовійок, кільчастого і непарного шовкопрядів, щитків комоподібної щитівки. На стовбурах і скелетних гілках знімають відмерлу кору, зачищають тріщини, виявляють і визначають кількість зимуючих гусениць яблуневої та сливової плодожерок.

Для обліку яєць попелиць, яблуневої листоблішки, щитків яблуневої молі на кожному модельному дереві з чотирьох сторін крони зрізують по два 1–2-річні пагони довжиною 20 см. Проби з кожного дерева кладуть в поліетиленовий пакет. У лабораторії гілочки оглядають за допомогою лупи або бінокюляра і підраховують кількість зимуючих стадій шкідника на 10 см довжини пагона.

Навесні облік попелиць, листоблішок, гусениць листовійок у кожному кварталі проводять на 10-ти модельних деревах, оглядають по 10 бруньок, а після їхнього розпускання окомірно встановлюють чисельність сисних шкідників за чотирибальною шкалою: 0 — шкідник відсутній; 1 — поодинокі особини; 2 — колонії на окремих

бруньках та листках; 3 — колонії вкривають верхівки пагонів та листкову пластинку на верхівкових листках.

У насадженнях малини навесні в період відокремлення бруньок (бутонів) обліковують малинного жука та малинно-суничного довгоносика. На 3–5-ти облікових рядках, рівномірно розташованих на досліджуваній площі оглядають 5–10 суміжних пагонів. У рядку оглядають по 15–50 пагонів.

3.4. Облік шкідників за допомогою ентомологічного сачка (метод косіння)

Для виявлення та обліку шкідливих комах, які мешкають у верхньому ярусі травостою, використовують стандартний ентомологічний сачок. Косіння проводять у певні години доби залежно від добової активності виду комахи. Для більшості фітофагів кращім часом є 11.00–13.00 год дня. Сачком роблять 10 або 25 помахів по верхівковій частині травостою, а потім пійманих комах переносять у морилку або поліетиленовий пакет. Звичайно роблять по 4 або 10 серій помахів, щоб сумарна їхня кількість на обліковій ділянці сягала 100. Проби розміщують по діагоналі поля або Z-подібно. Чисельність шкідників підраховують у середньому на 100 помахів. Цей метод використовують для обліку різних видів мух, пильщиків, клопів-сліпняків, дрібних довгоносиків, попелиць, товстонижок та інших комах.

3.5. Облік шкідників, які мешкають всередині вегетативних і генеративних органів рослин (облік прихованих шкідників)

Багато видів комах на стадіях яйця, личинки і лялечки знаходяться всередині стебел, суцвіть, квітів та плодів, тобто ведуть прихований спосіб життя. Щоб їх виявити, необхідно розтинати заселені та пошкоджені органи рослин. Для цього на облікових ділянках відбирають проби рослин, які потім аналізують у лабораторних умовах. Загальна кількість рослин (стебел), що відбирають для аналізу, залежить від виду сільськогосподарської культури та фітофага.

Для виявлення внутрішньостеблових шкідників *зернових колосових культур* (личинки гессенської, шведської, ярої, чорної пшеничної мухи, стеблової блішки, хлібних пильщиків та ін.)

аналізують не менше 1000 стебел. Відбирають рослинні проби з відрізків рядка довжиною 0,5 м, які розміщують у шаховому порядку або Z-подібно. Залежно від площі поля беруть 16–20 проб. У відібраних рослин відгинають піхви листків, а потім розтинають уздовж стебло. Пошкоджені стебла та шкідливих комах підраховують і встановлюють їхню середню щільність за видами, а також частку пошкоджених органів рослин чи їхньої площі.

На посівах кукурудзи для обліку кукурудзяного стеблового метелика беруть 10 проб по 10 рослин (всього 100 рослин). Проби розміщують по двох діагоналях поля або в шаховому порядку. Стебла кукурудзи розтинають і підраховують щільність шкідника. За такою ж методикою обліковують вусача та горбатку на соняшнику.

Для визначення чисельності шкідників, які пошкоджують **плоди зернобобових культур** (зерноїди, горохова плодожерка, акацієва вогнівка та ін.) на полі у 20 місцях збирають з двох суміжних рядків по 5 бобів (всього 100 шт.). У лабораторії з бобів вилучають усі зерна та підраховують кількість жуків та личинок комах. Потім розраховують частку пошкоджених зерен. На посівах багаторічних бобових трав для аналізу відбирають 200 суцвіть або 1000 бобиків (люцерновий тихіус-насіenneїд, товстонижка, аніони та ін.). Підраховують кількість пошкоджених комахами генеративних органів і встановлюють наявність шкідників усередині.

У саду на площі до 50 га беруть 10 модельних дерев, розміщених по двох діагоналях. Для визначення чисельності личинок яблуневого квіткоїда в період цвітіння оглядають на модельних деревах по 40 суцвіть. На кожному обліковому дереві підраховують кількість квіток, що розпустилися, та бутонів, які не розпустилися (з личинками квіткоїда).

Під час збирання врожаю визначають пошкодженість плодів шкідниками (яблуневою плодожеркою, яблуневим пильщиком, сливовою плодожеркою). Для цього з чотирьох сторін крони, орієнтуючись за сторонами світу, з кожного модельного дерева оглядають по 50 плодів (всього 200 шт.) і визначають частку пошкоджених.

Облік на пошкодженість плодів **вишні та черешні** личинками вишневої мухи проводять під час збирання врожаю. В саду беруть 10 модельних дерев. З кожного дерева аналізують 100 плодів, узятих з

чотирьох сторін крони по 25 шт., підраховують кількість пошкоджених та непошкоджених плодів.

Перед дозріванням ягід *малини* у п'яти місцях насаджень відбирають середню пробу з 1000 плодів і підраховують частку ягід, пошкоджених личинками малинового жука. Повторний аналіз ягід проводять у період масового збирання врожаю. Для цього відбирають з 10 кошиків по 10 плодів і визначають частку ягід, пошкоджених личинками жука.

3.6. Облік шкідників струшуванням з рослин

Цей метод використовують для обліку яблуневого квіткоїда, букарки, казарки, сірого брунькового та інших довгоносиків у саду. Їх обліковують починаючи з фази розпускання бруньок і до цвітіння через кожні п'ять діб. З модельного дерева струшують по чотири гілки з різних сторін крони. Струшування на полотно проводять вранці за температури повітря нижче 10 °С, злегка ударяючи по гілках дерев'яною палицею, обтягнутою гумою. Перед початком обліку під крону дерева підстиляють полотно або поліетиленову плівку. Всіх комах, що впали на підстилку, підраховують за видами і встановлюють їхню щільність на одне дерево.

3.7. Облік фітофагів за допомогою феромонних пасток

Феромонні пастки використовують для моніторингу шкідливих комах, прогнозу чисельності їхніх популяцій та встановлення строків застосування інсектицидів.

Феромонні пастки встановлюють за один – два тижні до початку льоту самців шкідників, орієнтуючись на середні багаторічні дані для певного регіону.

Для капустяної совки використовують атрактантно-клейову пастку типу «Атракон А». Пастки розміщують на кілочках висотою 1,0–1,2 м із розрахунку одна пастка на 1–2 га, а у разі наявності осередків шкідника — на 0,5 га. Відстань між пастками повинна становити 50–150 м. Пастки оглядають щоденно до початку льоту комах, а потім — регулярно двічі на тиждень. За великої кількості метеликів на вкладці пастки її замінюють на нову. Феромонний диспенсер замінюють через 40–45 діб після вивішування пастки.

Для відлову самців озимої або окличної совок пастки розміщують над рослинами на висоті 20–25 см із розрахунку одна пастка на 3 га. Феромонний препарат замінюють через 30 діб після установки пастки. Вкладинку замінюють на нову після відлову 8–10 метеликів (рис. 3.3). Для дезорієнтації самців совок розміщують 20–30 пасток на 1 га поля.

Для обліку метеликів капустяної молі використовують атрактантно-клейову пастку типу «Атракон АА». Її розміщують на дерев'яних кілочках на висоті 40–60 см від поверхні ґрунту. Встановлюють одну пастку на 1–2 га.



Рис. 3.3. Вкладинка із відловленими метеликами озимої совки (фото Л. Я. Сіроус)

Обліки метеликів проводять кожні три – п'ять діб. Диспенсер замінюють через 30 діб після встановлення пастки.

Для озимої, окличної та капустяної совок за відловом самців феромонними пастками встановлено економічні пороги шкідливості, що дає можливість визначити доцільність проведення захисних заходів (табл. 3.1).

3.1. Економічні пороги шкідливості озимої, окличної, капустиної совки при відлові самців феромонними пастками

Вид шкідника	Поріг чисельності шкідника, за якого необхідно проводити захисні заходи (кількість самців на пастку)
Озима та оклична совки	3–4 екз. за ніч (випуск трихограми); 5 екз. за ніч (застосування інсектицидів)
Капустина совка	9–13 екз. за тиждень (випуск трихограми); за високої чисельності яєць застосовують інсектициди

У плодових насадженнях феромонні пастки для відлову листовійок розвішують наприкінці цвітіння із розрахунку одна пастка на 3–5 га. Пастки розміщують у кроні дерев на висоті 1,5–2,0 м, відстань між пастками повинна бути не менше 50 м. Перевіряють їх раз на п'ять діб. Сигналом для застосування інсектицидів проти яблуневої і сливової плодожерок є відлов п'яти і більше самців на пастку за п'ять діб. Для контролю різних видів листовійок (*Tortricidae* spp.) і горностаєвих молей (*Yponomeuta* spp.) у садах і лісосмугах розміщують одну пастку на 5–10 га.

Тривалість використання диспенсера з феромоном залежить від погодних умов і виду шкідника та становить у середньому 20–30 діб. Для відлову американського білого метелика феромонні пастки вивішують за середньодобової температури повітря 15 °С, їх розміщують на периферії крони дерев (або кущів) на висоті 1,5–2,0 м. У виробничих садах використовують одну пастку на 5 га, її вішають уздовж придорожніх лісосмуг з інтервалом 500 м одна від одної, а в населених пунктах — одну пастку на 20 присадибних ділянок.

Для моніторингу жуків коваликів на полях застосовують пластикові феромонні пастки з комахоприймачем типу Естрон-3. Їх установлюють на поверхню ґрунту.

На досліджуваних полях розміщують одну пастку на 15 га для степового ковалика і на 10 га — для посівного. Пастки розміщують на полі рівномірно. Від межі поля крайові пастки встановлюють на відстані близько 100 м.

В агроценозах, де проводять міжрядні обробки, феромонні пастки розміщують у рядок рослин, щоб запобігти їхньому

пошкодженню. На полях, де проводять суцільний обробіток ґрунту (пар), пастку помічають високим дерев'яним кілком.

Чисельність дротяників за результатами відлову жуків коваликів феромонними пастками рохраховують за формулою:

$$C = V \times M,$$

де C — кількість личинок коваликів, екз./м²;

V — кількість самців, які потрапили до пасток за перші 20 діб масового льоту, екз.;

M — постійний коефіцієнт (0,03 — для посівного і 0,006 — для степового коваликів).

Розміщення чотирьох – п'яти феромонних пасток на гектар дозволяє знизити чисельність личинок шкідника I віку на 75–85 %. Високий рівень дезорієнтації самців степового ковалика (близько 90 %) досягається розкладанням на полі 25 г/га феромона, який наносять на гумову крихту.

Систему обліку шкідливих комах на сільськогосподарських культурах наведено у дод. А.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні методи обліку шкідників сільськогосподарських культур.

2. Охарактеризуйте метод ґрунтових розкопок.

3. На посівах яких сільськогосподарських культур для обліку шкідників використовують метод облікових ділянок?

4. Яка методика обліку шкідливих комах за допомогою косіння ентомологічним сачком?

5. Охарактеризуйте метод облікових рядків та облікових рослин.

6. Опишіть техніку обліку шкідливих комах методом рослинних проб.

7. Охарактеризуйте методики обліку шкідників у плодкових насадженнях навесні.

8. Яка методика обліку пошкодження плодів яблуні плодожерками і пильщиками?

9. Опишіть методику обліку пошкодження ягід малиновим жуком.

10. Назвіть види шкідливих комах, які виявляють та обліковують за допомогою феромонних пасток.

11. Опишіть принцип застосування феромонних пасток для обліку багатокітних совок.

12. Яким чином слід застосовувати феромонні пастки для обліку коваликів?

4. ОБРОБКА ЗІБРАНОГО ЕНТОМОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Існують три основні способи зберігання ентомологічного матеріалу: на ватних матрациках, у змонтованому вигляді — наколоті на ентомологічні голки та в консервувальній рідині. Крім того, метеликів можна зберігати в паперових пакетах, а гусениць — у надутому стані. Під час підготовки до тривалого зберігання і створення різноманітних колекцій ентомологічний матеріал необхідно відповідним чином обробити.

Комах, які доставлені до лабораторії живими, заморюють або фіксують. Потім їх розкладають на чистий світлий аркуш паперу. Ентомологічний матеріал відділяють від сміття, а за необхідності, додатково розкладають згідно з таксонами (рядами, родинами) на окремі купки. Комах розбирають за допомогою пінцета, а дуже дрібних — м'якою щіточкою або пензликом. У випадку використання пінцета необхідно обережно брати комаху, бо при сильному натисканні її можна пошкодити. Важливо не роздавити верхину черевця, оскільки розміщені в цій частині тіла статеві органи (геніталії) часто використовують для визначення виду.

Матеріал треба розбирати та розкладати на матрацики в день збору. Якщо зберігати нерозібраний матеріал на відкритому повітрі протягом доби, комахи висихають і стають крихкими, а за тривалого зберігання у морилці вони вкриваються пліснявою. Такий матеріал стає непридатним для подальшої роботи.

4.1. Розкладання комах на ватні матрацики

На ватних матрациках комах зберігають постійно або до монтування їх на ентомологічні голки залежно від характеру матеріалу та мети колекції.

Ватний матрацик являє собою паперовий конверт із вкладеними в нього рівними шарами вати (рис. 4.1). Його виготовляють із щільного і достатньо цупкого паперу (рис. 4.2). Конверти повинні бути коротшими і вужчими від коробки, в якій вони будуть зберігатися.

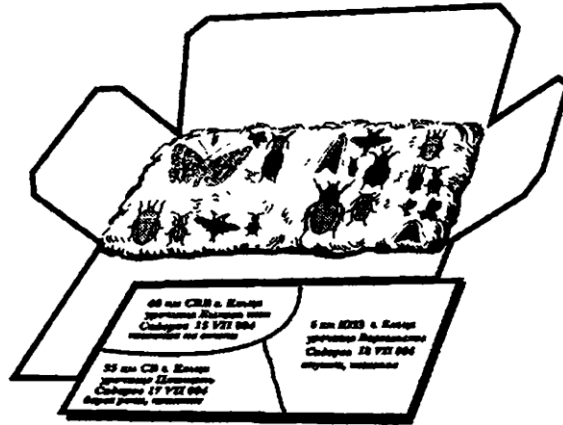


Рис. 4.1. Загальний вигляд ватного матраця для зберігання комах (за Голубом, 2012)

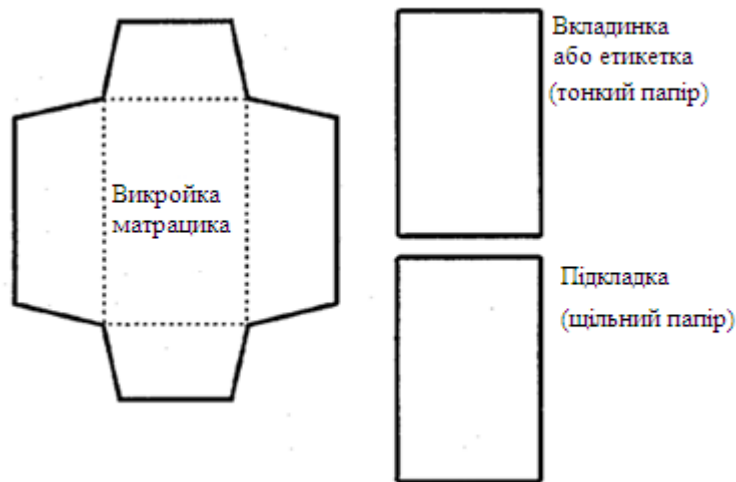


Рис. 4.2. Викрійка ентомологічного матраця (за Душенковим, 2000)

Ватні шари виготовляють із медичної вати. Сіру технічну вату використовувати не бажано. Товщина ватного шару повинна дорівнювати 5–10 мм. На вату, вкладену до конверта, зверху кладуть аркуш тонкого світлого паперу, на якому пишуть етикетку. Бажано, щоб ватний шар і етикетка були трохи меншого розміру, ніж конверт, інакше під час закривання конверта вони будуть вигинатися, а комахи — зсуватися зі свого місця на ваті. Під ватний шар для зручності підкладають аркуш щільного паперу, щоб шар вати можна було легко дістати з конверта (рис. 4.3).

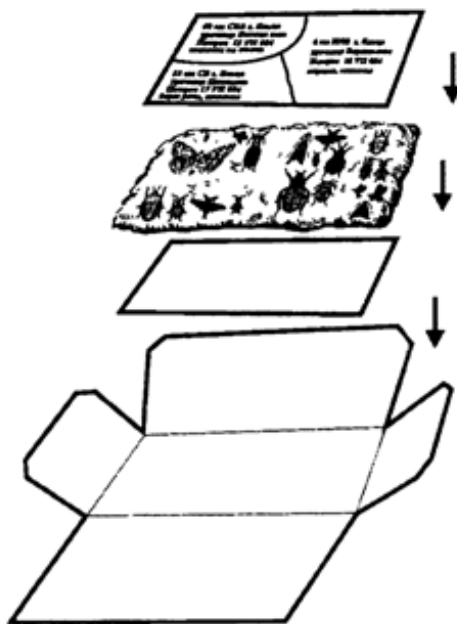


Рис. 4.3. Складові частини ватного матрацика (за Голубом, 2012)

Викладання комах на матрацики повинно бути системним. Комах розкладають у тому порядку, який відповідає спрямуванню досліджень, а саме: відповідно до систематики комах, стацій, кормових рослин або методів збору. Комах розміщують на ватному шарі купками або рядками. Під час проведення фауністичних зборів рекомендується комах різних систематичних груп (рядів або родин) розкласти на різні матрацики. Це значно полегшить подальшу роботу з матеріалом. Комах необхідно розміщувати на матрацику в один шар так, щоб вони не торкалися один одного (див. рис. 4.1). Денних метеликів та інших комах, що мають великі крила, які не складаються, кладуть на бік таким чином, щоб крила склалися верхніми сторонами одне на одне. У такому положенні комахи займають небагато місця і їхні крила майже не пошкоджуються. Мух і дрібних перетинчастокрилих можна класти на черевце або на бік. Великих комах, для того, щоб вони краще трималися, бажано злегка притиснути до вати.

Лускокрилих розміщують на ватних матрациках лише в тому випадку, коли немає можливості їх одразу наколотися та розправити. Денних метеликів краще зберігати не на ватних матрациках, а у паперових пакетиках.

Кочанів, які в подальшому планується монтувати на ентомологічні голки, рекомендується розправляти під час викладання на вату. Для цього крила і довгі вусики розташовують уздовж тіла,

передні ноги — вперед, середні та задні — назад. Комах, які мають довгі ламкі ноги, краще класти на вату з підігнутими кінцівками.

Деякі великі комахи (коники, вовчки, саранові) мають товсте, м'ясисте черевце, яке під час зберігання на ватяному шарі швидко загниває. Таких комах треба препарувати (див. розд. 4, с. 74) перед викладанням на матрацик.

Викладених на вату комах розділяють пунктирною лінією за допомогою авторучки або м'якого простого олівця. Збори комах також можна розділити темною ниткою або розмістити на певній відстані один від одного.

На аркуші паперу, яким накривають ватяний шар з комахами, пишуть етикетку або декілька етикеток (якщо на матрацику розміщені комахи з різних зборів). Етикетки відділяють одну від одної лінією, проведеною олівцем або ручкою. Лінії на етикетках повинні відповідати лініям розділення комах на ваті. На етикетці вказують географічний пункт збору комах, стацію, сільськогосподарську культуру (або кормову рослину) та ін. За необхідності наводять додаткові відомості — метод збирання, номер проби, години доби, метеорологічні умови тощо. На етикетці бажано вказати загальну кількість зібраних комах, а за можливості — їхню кількість за окремими таксонами. Попередній аналіз ентомологічного матеріалу суттєво полегшить наступну його камеральну обробку. Щоб збори та етикетки не переплуталися, конверт кожного матрацика нумерують із зовнішнього боку одного із лацканів. Бажано вказати географічний або адміністративний пункт, де проводили збори, а також рік та прізвище збиральника.

Зберігають заповнені комахами матрацики в коробках, які роблять із фанери або картону (рис. 4.4).

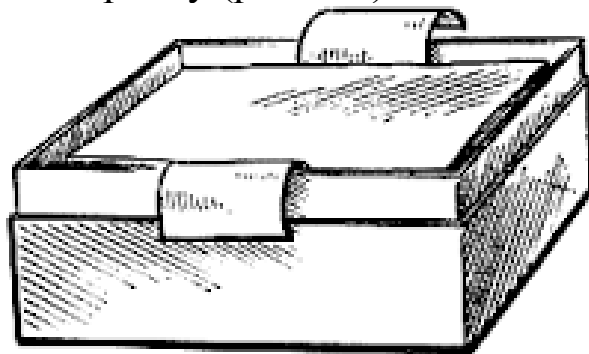


Рис. 4.4. Коробка для зберігання ентомологічних матрациків
(за Лябзиною, 2008)

Коробки закривають щільною кришкою. Металеві коробки для зберігання матрациків непридатні, тому що в них утворюється конденсат і комахи пліснявлють. Коли коробка повністю заповнена матрациками, лінію стикування між кришкою та коробкою заклеюють клейкою стрічкою.

Комахи на ватних матрациках за належного догляду (в добре провітрюваних і сухих приміщеннях) можуть зберігатися роками, не втрачаючи своєї цінності.

4.2. Монтування комах на ентомологічні голки

Крім ватних матрациків, комах у стадії імаго можна зберігати у змонтованому вигляді на ентомологічних голках. Найчастіше в такому вигляді їх і вивчають.

Перед монтуванням ентомологічний матеріал, який зберігали на ватних шарах, слід розмочити. Комах розмочують у вологій камері, яка являє собою ексікатор, щільно накритий кришкою (рис. 4.5, А). Можна також використовувати скляний циліндр, який зверху накривають склом. За відсутності ексікатора і циліндра, у крайньому випадку, можна скористуватися мискою, накритою скляним ковпаком (рис. 4.5, Б).



А

Б

Рис. 4.5. Ексікатор (А), миска зі скляним ковпаком (Б)

На дно ексікатора насипають промитий та прожарений річковий пісок. Товщина шару піску повинна бути не менше 1 см. Пісок слід розрівняти та утрамбувати, а потім залити прокип'яченою водою.

Воду наливають з таким розрахунком, щоб пісок був вологим, але вода не виступала на його поверхні. Пісок потрібно регулярно змочувати прокип'яченою водою, щоб він був мокрим. Зверху пісок застилають одним – трьома шарами фільтрувального паперу. Для запобігання появи плісняви на дно ексикатора необхідно покласти декілька кристалів тимолу або фенолу (карбонової кислоти). Під час розмочування комах волога камера повинна бути щільно закрита.

Великих комах знімають з ватних шарів пінцетом і розкладають в ексикаторі на листок світлого паперу. Якщо існує ризик пошкодити комаху (особливо ноги і вусики) під час перекладання або комахи дрібні, тоді їх кладуть в ексикатор прямо на ваті (цілий матрацик чи його частину). Обов'язково необхідно покласти в ексикатор етикетку.

Тривалість розмочування ентомологічного матеріалу, щоб його можливо було монтувати на ентомологічні голки, залежить від розміру комах, щільності їхніх покривів, температури навколишнього середовища, способу монтування тощо. На тривалість розмочування комах найбільше впливають розміри і твердість їх покривів. Час розмочування становить від 10–15 год до декількох діб. Звичайно комах дрібних і середніх розмірів розмочують одну – дві доби. Замість тесту на м'якість покривів використовують рухомість вусиків і ніг. Розмочування необхідно продовжувати до того часу, поки після невеликого переміщення пінцетом нога або вусик комахи залишається в новому положенні, не повертаючись на попереднє місце. Після діставання із вологої камери комах необхідно зразу ж монтувати на ентомологічні голки.

Наколювання — найбільш поширений спосіб монтування на ентомологічні голки дорослих комах середніх і великих розмірів.

Ентомологічні голки (рис. 4.6) мають приблизно однакову довжину — 30–40 мм, але діаметр буває різним. Залежно від діаметра, голки мають певні номери: 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5 та ін. Чим більший діаметр голки, тим більший її номер (табл. 4.1).

Обираючи номер голки для наколювання, керуються таким принципом: чим більша комаха, тим більший діаметр голки потрібен.

Для бабок, прямокрилих, великих жуків, метеликів використовують голки з діаметром № 3.

4.1. Номери ентомологічних голок залежно від їх довжини та діаметра

Номер голки	Довжина, мм	Діаметр, мм
000	38	0,25
00	38	0,30
0	38	0,35
1	38	0,40
2	38	0,45
3	38	0,50
4	38	0,55
5	38	0,60
6	38	0,65
6A	45	0,65
7	52	0,70

Комах середнього розміру наколюють на голки № 1 і 2, а дрібних з вузьким тілом — № 0 і 00.

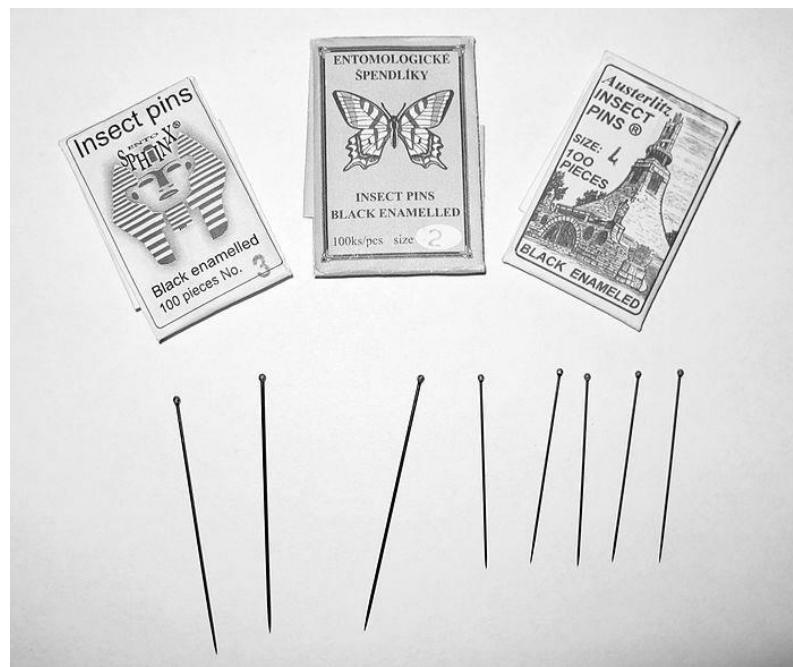


Рис. 4.6. Ентомологічні голки

Комах різних систематичних груп наколюють у чітко встановленому місці (рис. 4.7).

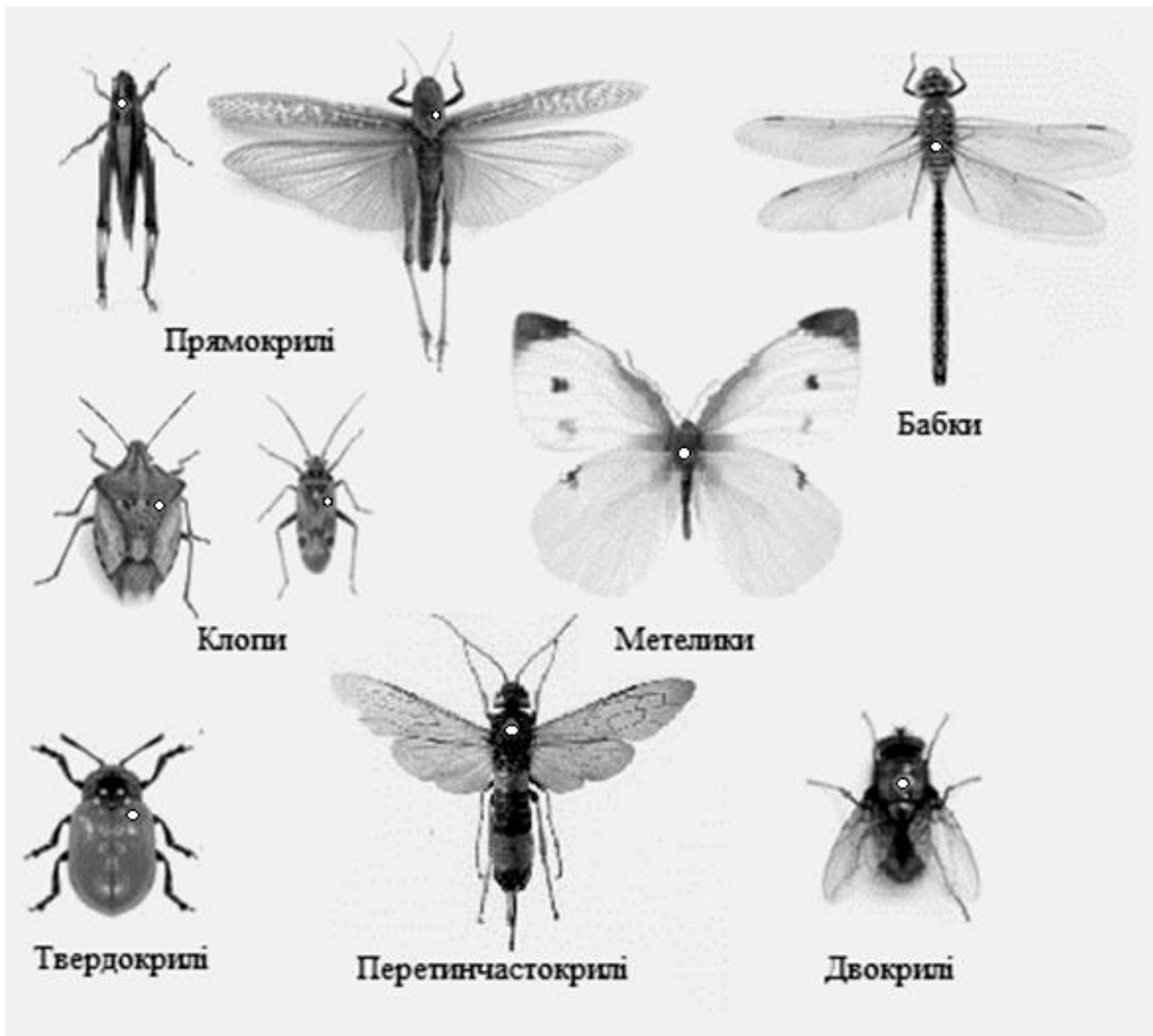


Рис. 4.7. Наколювання комах різних систематичних груп на ентомологічні голки

Під час наколювання великих екземплярів комаху беруть трьома пальцями лівої руки, утримуючи її спиною догори. Комах розміром менше 10 мм кладуть на листок щільного світлого паперу, тримаючи між пальцями лівої руки, а правою встромляють голку у потрібну ділянку тіла. Під час наколювання необхідно уважно стежити за тим, щоб голка увійшла в тіло не косо, а перпендикулярно до повздовжньої та поперечної осей тіла (рис. 4.8).

Комаха повинна бути наколотою так, щоб над верхньою стороною її тіла голка виступала на 1 см або на 1/3 своєї довжини. Якщо опустити комаху нижче, тоді не вистачить місця для етикеток.

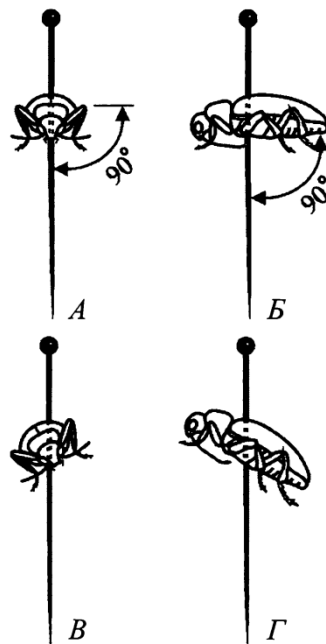


Рис. 4.8. Наклювання жуків; А, Б — вірно;
В, Г — невірно (за Козловим, 1971)

Маленьких комах з м'якими покривами і ніжними крилами наклюють не на звичайні голки, а на тонкі та короткі голки без головки — мінуції. Їх найчастіше встромляють не в спинну сторону, а в груди з правого боку, щоб залишалася непошкодженою ліва сторона тіла. Мінуції з наколотими комахами встромляють у невеликі трикутні або прямокутні майданчики з пінопласту або щільного картону. Прямокутник або трикутник з наколотою на мінуцію комахою наклюють на звичайну ентомологічну голку № 1–3.

Дрібних з м'якими покривами комах (цикадові, листоблішки, клопи, перетинчастокрилі, двокрилі) часто наклеюють на шматочки щільного білого паперу або тонкого картону, які мають форму прямокутника розміром $4\text{--}5 \times 12$ мм чи трикутника — 3×7 мм (рис. 4.9).

За необхідності розміри цих пластинок можна збільшити. Для наклеювання комах, як правило, застосовують спеціальний ентомологічний клей фабричного приготування (наприклад, ентомологічний клей польського виробництва на основі полівінілового спирту). Для наклеювання комах можна також застосовувати суміш ацетону та оргскла, синтетичний клей, густу масу цукрового сиропу. Краплю густого клею, яка утримується на голівці ентомологічної голки, наносять на вершину трикутника або поздовжню смугу прямокутника біля його вершини.

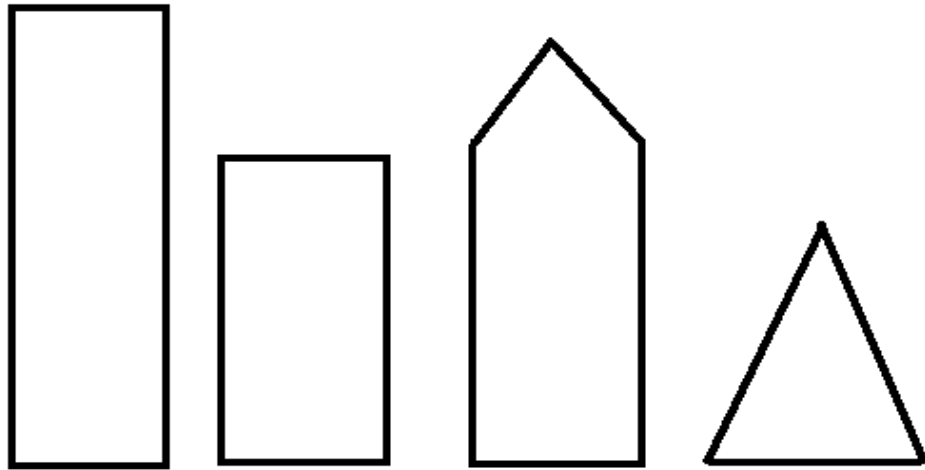


Рис. 4.9. Картонні пластинки різних форм для наклеювання дрібних комах

Кількість клею, яку наносять, залежить від розміру комахи. Чим комаха менше, тим меншою повинна бути крапля клею. Потім на цю краплю за допомогою пінцета переносять комаху. Слід зазначити, що майже вся поверхня тіла комахи повинна залишатися чистою. Особливо треба слідкувати за тим, щоб були вільними від клею вусики, а також вершина черевця. За необхідності вусики і ноги комахи розправляють.

Пластинки з наклеєними комахами наколюють на ентомологічну голку (рис. 4.10). На одну голку можна наколювати кілька картонних пластинок з комахами одного виду (рис. 4.11).

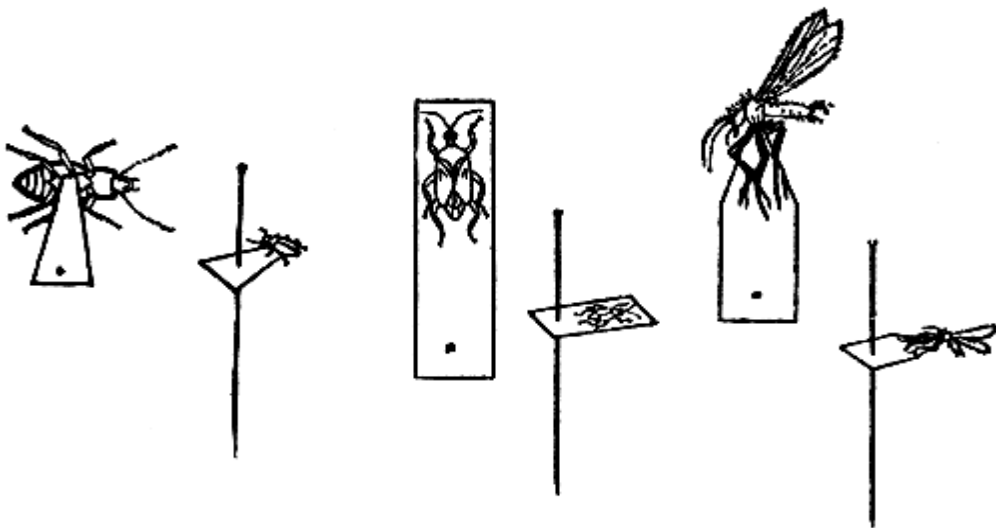


Рис. 4.10. Наклеювання комах на картонні пластинки (за Козловим, 1971)

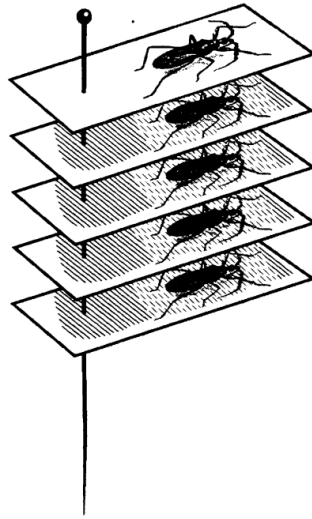


Рис. 4.11. Кілька картонних пластинок з комахами одного виду на ентомологічній голці (за Голубом, 2012)

4.3. Особливості монтування на ентомологічні голки комах різних таксономічних груп

Розглянемо особливості обробки і монтування на ентомологічні голки комах із найбільш важливих систематичних груп.

Бабок наколюють на ентомологічні голки № 2–3. При наколюванні голку втикають всередину середньо- або задньогрудей (див. рис. 4.7).

Для збереження малюнку на грудях і черевці бабок необхідно занурити на дві години в ацетон, а потім перенести на одну годину в ефір. Після ефіру комах підсушують і наколюють на голки. У великих бабок необхідно препарувати черевце, щоб запобігти його відпаданню під час висушування. Для цього у комах між восьмим і дев'ятим сегментами черевця встромляють соломинку, яку проштовхують вперед до голови. Вона з'єднує груди з черевцем і надає останньому міцність. Діаметр соломинки повинен бути менше за діаметр черевця, а довжина — до 2 см більшою, ніж його довжина. Кінець соломинки, який залишається ззовні, обрізають.

Прямокрилик (коники, капустянки, сарана) найчастіше наколюють на ентомологічні голки № 2 і 3. У великих комах черевце очищають від нутрощів і заповнюють ватою (рис. 4.12). Прямокрилик наколюють біля основи правого надкрила або в задню частину передньоспинки. Короткі вусики направляють вперед, довгі — назад, розташовуючи з боків уздовж тіла. Крила, за необхідності, розправляють лише з правого боку.

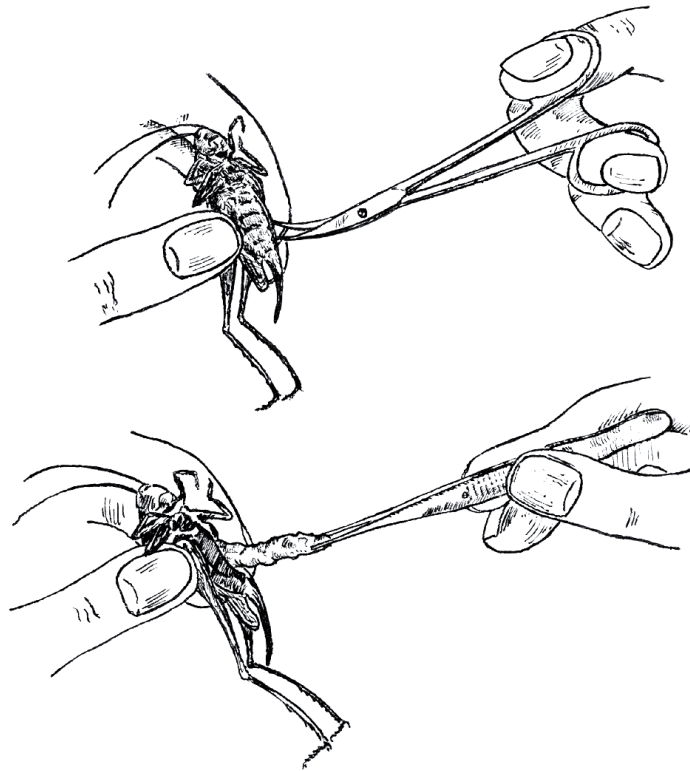


Рис. 4.12. Препарування великих комах
(за Лябзиною, 2008)

Рівнокрилик (дрібні цикадові, листоблішки) у більшості випадків наклеюють на картонні трикутники, розташовуючи комах головою вправо, нижньою поверхнею вниз і вперед так, щоб можна було розгледіти тіло комахи зверху та знизу, а також генітальний сегмент. Великих цикадових наклеюють на ентомологічні голки в щиток з правого боку.

Клопів великих видів, які мають тверді покриви, наклеюють у щиток з правої сторони, щоб не пошкодити хоботок (див. рис. 4.7). Дрібні види і клопів з м'якими покривами наклеюють на картонні прямокутники головою вперед (рис. 4.13).

Жуків великих і середніх розмірів наклеюють на ентомологічні голки біля основи правого надкрила, щоб голка розташовувалася між другою і третьою парою ніг. Якщо у жука треба розправити крила, то голку встромляють в середину задньоспинки.

Дрібних жуків наклеюють на картонні прямокутники з нижнього боку, головою вліво (рис. 4.14). Іноді їх наклеюють головою вперед.

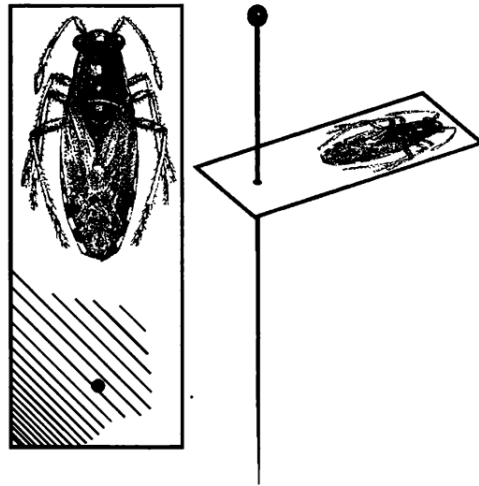


Рис. 4.13. Наклеювання дрібних клопів на картонні прямокутники (за Голубом, 2012)

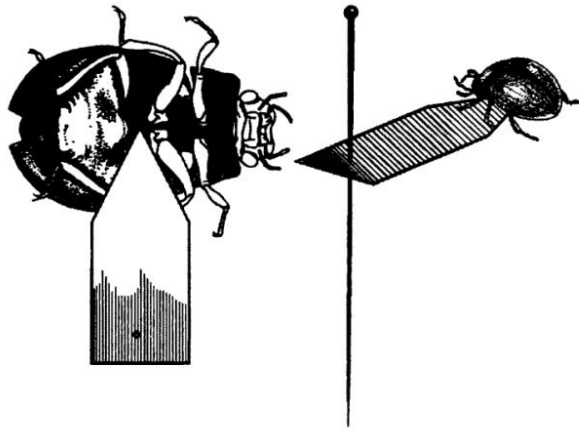


Рис. 4.14. Наклеювання дрібних жуків на картонні трикутники (за Голубом, 2012)

Великих *лускокрилих* (біланів, совок, бражників та ін.) наколюють на ентомологічні голки № 1–3, дрібних (молей, листовійок, вогнівок та ін.) — на голки № 00, 1. Голки втикають в середину середньогрудей (див. рис. 4.7). Крила метеликів розправляють.

Перетинчастокрилих великих і середніх розмірів наколюють на ентомологічні голки № 0–3 в середину передньоспинки (див. рис. 4.7). За необхідності крила комах розправляють. Паразитичних перетинчастокрилих розміром до 3 мм зберігають у 70–75 % спирті. Види паразитичних комах розміром більше 3–4 мм можна зберігати на матрациках або в сухих чистих пробірках, відділяючи їх від етикетки тампоном із вати. Отвір пробірки також закривають ватою. Комах розміром від 2 до 5 мм наклеюють на картонні трикутники або

наколюють на мінуції. Наклеюють перетинчастокрилих з правого боку, направляючи голову вперед або спиною вперед і головою вліво (рис. 4.15, А).

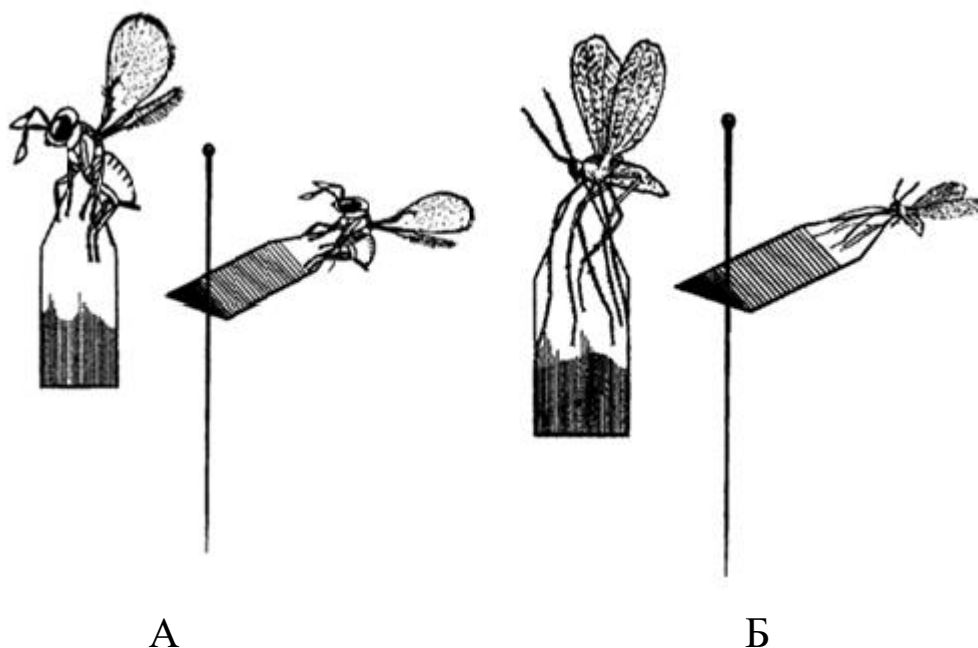


Рис. 4.15. Наклеювання дрібних паразитичних перетинчастокрилих (А) та дрібних двокрилих (Б) на картонні трикутники (за Голубом, 2012)

Двокрилих наколюють на ентомологічні голки № 0–2. Найчастіше голку встромляють в середньоспинку з правого боку, щоб одна її половина залишалася непошкодженою (див. рис. 4.7). Дрібних мух (злакових, мінуючих та ін.) наколюють на голки № 00 або на мінуції. Голку встромляють косо в правий бік, щоб структура лівого боку залишалася цілою. Також дрібних двокрилих, аналогічно паразитичним перетинчастокрилим, можна наклеювати на картонні трикутники (рис. 4.15, Б).

4.4. Розправлення комах

Розправляють підготовлених комах за допомогою розправилки. Найбільш складну будову має розправилка для метеликів (рис. 4.16). Розправилка складається із двох дощечок, виготовлених з м'якого дерева (липа, осика), між якими розташована щілина, заповнена пінопластом. Ширина щілини залежить від товщини тіла комахи, яку необхідно розправити.

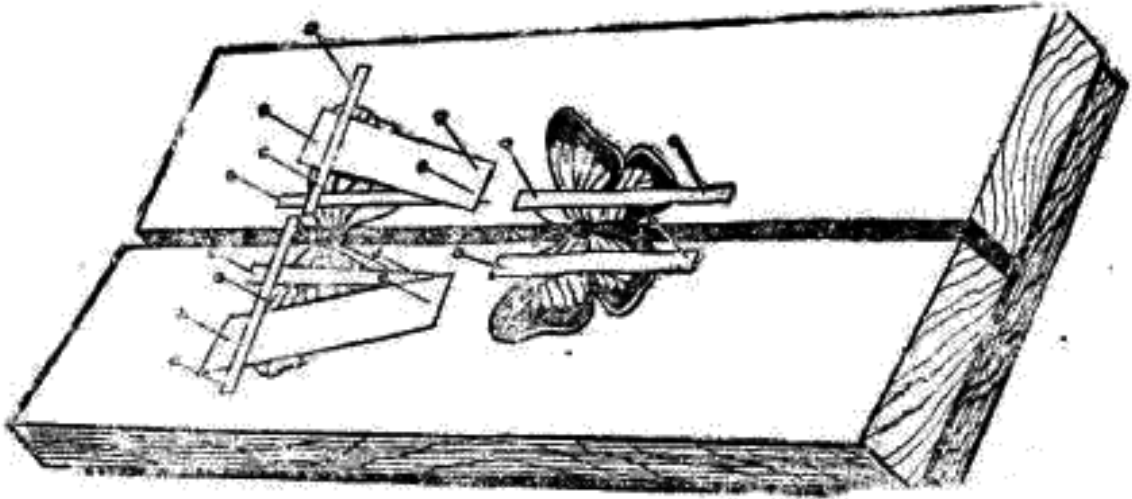


Рис. 4.16. Загальний вигляд розправилки для метеликів
(за Плавильщиковим, 1952)

Схему та стандартні розміри розправилки для метеликів проілюстровано на рис. 4.17.

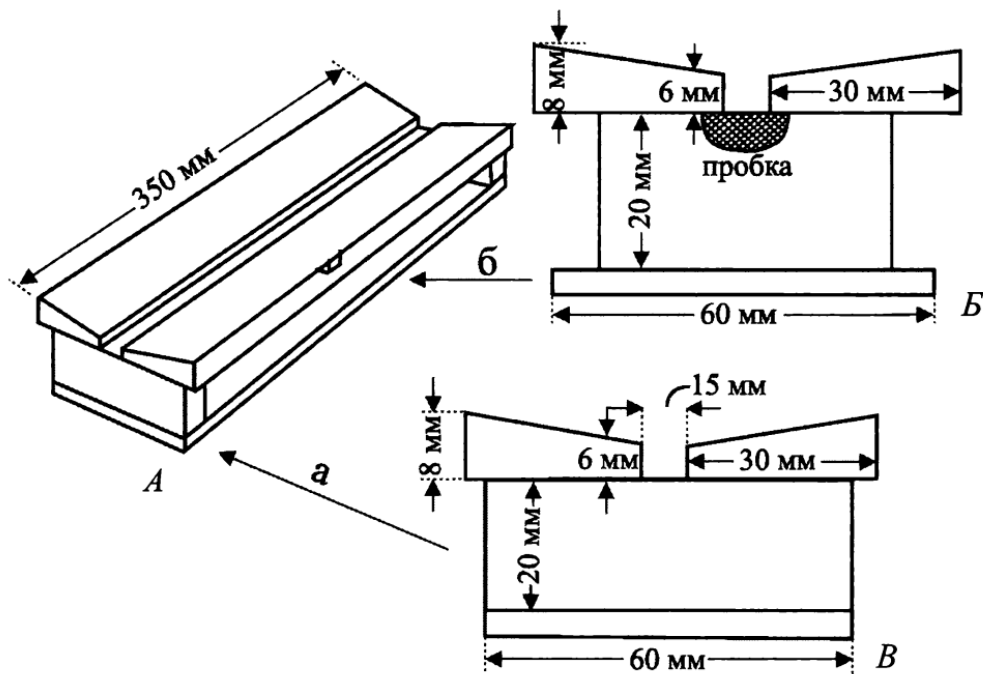


Рис. 4.17. Схема та розміри розправилки для метеликів
(за Павловичем, 1947)

Для зручності можна використовувати розсувні розправилки, які роблять із рухомою стороною, що дає змогу змінювати розмір щілини (рис. 4.18).

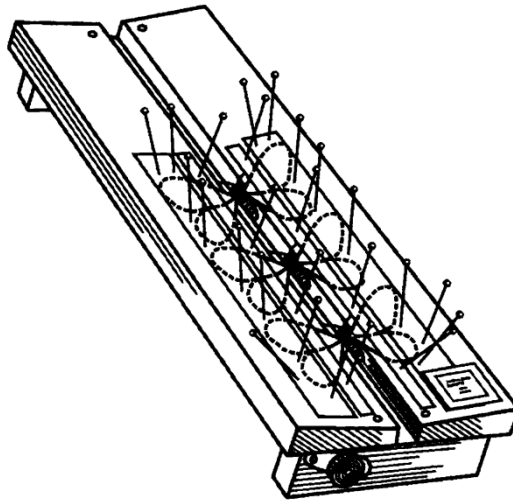


Рис. 4.18. Загальний вигляд розсувної розправилки для метеликів (за Голубом, 2012)

Верхня частина дощечок повинна бути нахилена до основи щілини під кутом $5-7^\circ$, із шириною й товщиною залежно від об'єкта розправлення, а поверхня має бути гладко відполірованою, щоб запобігти пошкодженню крил у комах. Розміщувати наколотих метеликів у розправилку треба так, щоб крила в основі були на рівні із площинами розправилки, інакше розправлені крила будуть нерівними (рис. 4.19).

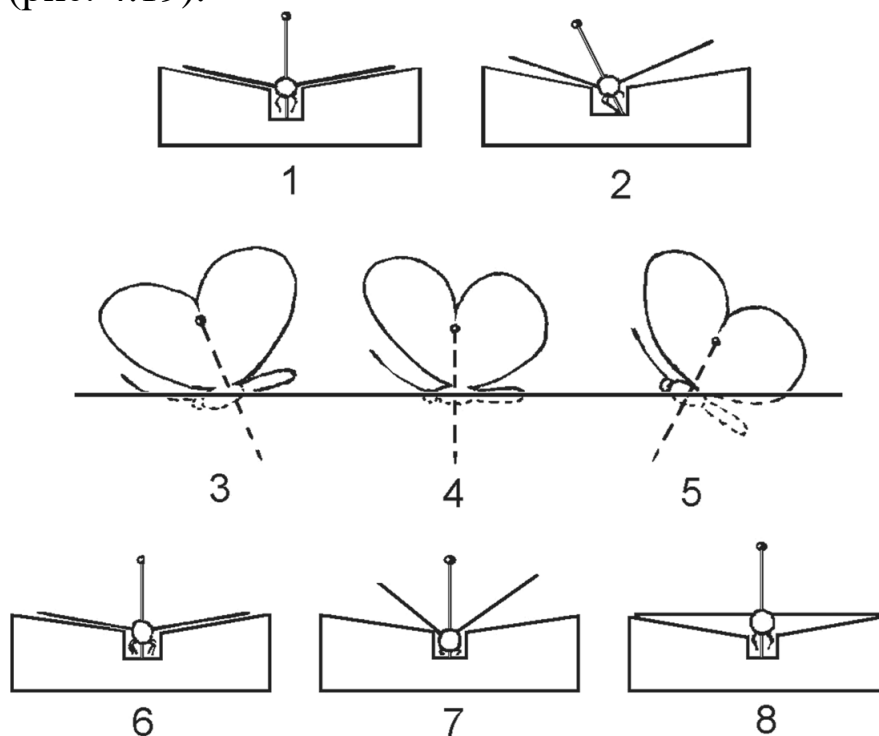


Рис. 4.19. Розташування наколотого метелика у розправилці: 1, 4, 6 – правильне; 2, 3, 5, 7, 8 – неправильне (голка вколота нерівно) (за Лябзиною, 2008)

Тіло комахи повинно вільно розташовуватися в щілині (рис. 4.20).

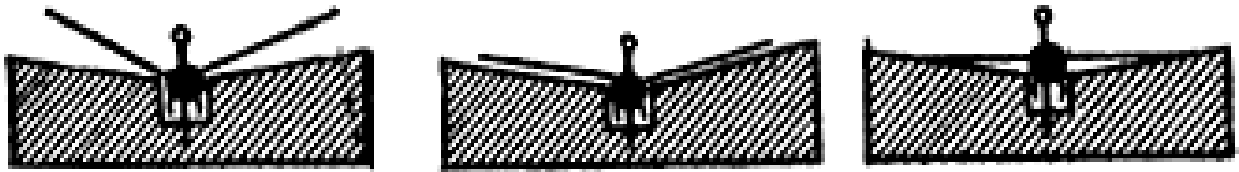


Рис. 4.20. Розташування черевця наколотого метелика у розправилці: зліва – черевце розміщене дуже низько, справа — дуже високо, посередині – правильно (Козловим, 1971)

Потім крила метеликів укладають на дощечку й притискають тонкою смужкою (3–5 мм), зробленою з кальки, прозорого паперу чи поліетилену. Верхній кінець смужки закріплюють трохи вище крила голками, а нижній притримують вільною рукою злегка натягуючи. За допомогою голок або пінцета, поступово, без ривків і проколювання, починають рухати верхню жилку переднього крила уперед, до того моменту, коли нижня частина крила буде під кутом 90° до поздовжньої осі тіла метелика. Переднє крило метелика завжди треба розташовувати так, щоб воно перекривало заднє.

Вільний кінець смужки фіксують голкою, намагаючись, за можливості, максимально закріпити, накривши смужкою крила. Подібну операцію проводять і з іншою парою крил. За допомогою довгих голок розправляють вусики та поправляють, у разі потреби, черевце. Коли комаха повністю розправлена, відкриту частину крил накривають більш широкою смужкою паперу й притискають за допомогою ентомологічних голок до дощечки.

Аналогічно розправляють інших комах з довгими крилами — бабок, сітчастокрилих, перетинчастокрилих, прямокрилих та ін. У коників та саранових розправляють тільки праву частину, а ліву залишають складеною у природному стані.

Імаго та личинок комах із твердим хітином (жуків, клопів, прямокрилих та ін.) і зі складеними крилами розправляють на гладенькому, нетвердому пінопласті, фіксуючи положення тіла, вусиків і ніг за допомогою голок таким чином, щоб передня пара ніг висувалася вперед, а середня й задня — назад. Ноги бажано наблизити до тіла, щоб зберегти цілісність комахи від випадкових пошкоджень. Вусики розташовують уздовж тіла. Якщо комах

необхідно зафіксувати у природних позах, то для цього використовують розправилки.

Розправлених комах потрібно правильно висушити. Повне висихання за температури 20°C триває протягом двох тижнів. Можна прискорити процес висихання за рахунок сушильних шаф, духовки, але висока температура може несприятливо вплинути на якість колекції.

4.5. Збереження ентомологічного матеріалу в консервувальних рідинах

Імаго дрібних комах з ніжними покривами (первиннобезкрилі, трипси, паразитичні перетинчастокрилі, деякі двокрилі), личинок багатьох видів (клопів, жуків, лускокрилих, двокрилих та ін.), яйця і лялечок зберігають у консервувальних рідинах.

Для консервування найчастіше застосовують 70–80 % розчин спирту або 4–5 % розчин формаліну. За відсутності цих речовин можна використовувати 3 % розчин карболової або 5 % розчин саліцилової кислоти.

Дорослих комах розміщують в консервувальну рідину після заморювання або живих. Личинок перед зануренням у консервувальну рідину обробляють окропом або тримають у спеціальних сумішах.

Існує кілька способів зберігання комах у консервувальних рідинах. Один із найбільш зручних — це зберігання комах у різних стадіях у маленьких пробірках, які поміщають у банку з консервувальною рідиною (рис. 4.21).

Використовують пробірки довжиною 20–50 мм і діаметром 5–10 мм. Можна також користуватися відрізками скляної трубки або маленькими медичними пляшками.



Рис. 4.21. Зберігання пробірок з ентомологічним матеріалом у скляній банці з притертою пробкою (за Голубом, 2012)

У пробірку, заповнену консервувальною рідиною, спочатку кладуть комах, а потім етикетку, підписану простим олівцем або тушшю. Комахи повинні займати тільки частину пробірки зі спиртом. Потім пробірку закривають ватною пробкою, змоченою у рідині. Пробка повинна розташовуватися на рівні верхнього краю пробірки. Необхідно також слідкувати за тим, щоб у пробірці не було повітряних бульбашок.

Ентомологічний матеріал в пробірках, закритих ватними пробками, занурюють за допомогою пінцета в банку зі спиртом або іншою консервувальною рідиною. Для цього використовують банки об'ємом 0,5–1,0 л з широким горлом і притертою пробкою.

Розбавляти спирт для консервування комах (до 70–80 %) потрібно дистильованою або відстояною кип'яченою водою. За необхідності спирт фільтрують. Під час зберігання комах спирт у банки необхідно періодично доливати, щоб не допустити зниження його міцності. Для запобігання випаровування консервувальної рідини кришки або притерті пробки заливають парафіном або змазують вазеліном.

Другий спосіб зберігання комах в консервувальних рідинах — це зберігання безпосередньо в банках. До банки кладуть комах і одну загальну етикетку, потім наливають консервувальну рідину так, щоб вона повністю покривала комах. Пробку на банці бажано залити парафіном. Також ентомологічний матеріал можна зберігати у великих пробірках або пляшках (склянках) з добре підібраними щільними і пропарафініними пробками. Ємкості з консервувальною рідиною зберігають у вертикальному положенні.

Незалежно від способу зберігання комах на ємкість наклеюють етикетку, в якій наведено основні відомості: порядковий номер банки, номер проби або їх кількість, назва виду тощо. Якщо в банці міститься матеріал однієї проби, то на ній пишуть таку саму етикетку, як та, що знаходиться всередині ємкості. Банки з формаліном слід зберігати за температури вище 5 °С, тому що при низькій температурі утворюється формальдегід.

Особливості консервування комах різних таксономічних груп.

Попелиць зберігають у маленьких пробірках з 70–80 % розчином спирту. Перед консервацією попелиць корисно витримати від 10 хв до 3 год у суміші чотирьохлористого вуглецю з 96–99 % спиртом у співвідношенні 1:1. Суміш наливають у невеликі скляні

бюкси з притертою пробкою. Після фіксації комах переносять у спиртовий розчин.

Для фіксації та зберігання попелиць також використовують рідину, до складу якої входять фенол (1 частина), оцтова кислота (1 частина) та дистильована вода (8 частин). У цій рідині можна зберігати різні види попелиць тривалий час. Види попелиць, які мають обпилене або опушене тіло, попередньо занурюють на кілька секунд у спирт, а потім — у консервувальну рідину.

Кокциди. Червеців, які мають яйцевий мішок або восковий наліт, зберігають у пробірках з 70 % розчином спирту. Комах збирають разом зі шматочками рослин, на яких вони живляться, заморюють у морилці та зберігають на ватних шарах в ящиках. Види, що мають тверду поверхню тіла, зберігають на корі, листках або гілочках у засушеному вигляді. При етикетуванні кокцид, крім звичайних відомостей, указують про наявність спиртового та сухого матеріалу.

Клопи. Личинок клопів з м'якими покривами (сліпняки, деякі види щитників та ін.) зберігають у 70–80 % розчині спирту або 4–5 % розчині формаліну. Личинок з твердими покривами (щитників старших віків, мереживниць та ін.) наклеюють на картонні прямокутники.

Жуки. Личинок жуків зберігають у консервувальних рідинах після попередньої фіксації, яка дозволяє залишити без змін їхнє забарвлення та форму тіла.

Існує кілька способів фіксації личинок жуків. Найбільш простий з них — обробка окропом. Личинок кладуть у посудину і заливають водою. Воду нагрівають до кипіння. Після закипання води посудину знімають з вогню, дають воді заспокоїтися, а потім знову доводять її до кипіння два – чотири рази поспіль. Якщо покриви личинок дуже щільні, їх можна проварити протягом 2–3 хв на слабкому вогні. А личинок з ніжними покривами занурюють у гарячу воду на одну хвилину, але не кип'ятять. Після того, як вода охолоне, личинок кладуть на листок фільтрувального паперу для видалення надлишку води з їхнього тіла. Потім личинок консервують у 70 % розчині спирту. Через тиждень консервувальну рідину в банці з личинками слід замінити спиртовим розчином такої ж міцності.

Дрібних і середнього розміру личинок жуків фіксують у хромовій суміші, до складу якої входять (в частинах до об'єму):

формалін (40 %) — 80;

розчин хромової кислоти — 180;
льодяна оцтова кислота — 10.

У хромовій суміші личинок тримають 10–20 діб, потім промивають водою і переносять у спирт. Спочатку ентомологічний матеріал поміщають у 96 % спирт, а через кілька діб — у 70 %, де і зберігають.

Молодих личинок з ніжним покривом тіла можна також розміщувати в розчин Мак-Грегора, який має такий склад (в мм):

формалін (40 %) — 10;
розчин бури (5 %) — 10;
гліцерин — 2;
вода дистильована — до 100.

Личинок жуків із сильно склеротизованими покривами (дротяники та несправжні дротяники) фіксують у 70 % етиловому спирті, додаючи 2–3 % гліцерину, який зберігає еластичність покривів личинкової стадії. Через два – три тижні їх переносять на постійне зберігання в 70 % спирт.

Під час фіксації личинок комах з м'якими покривами (листоїди, жужелиці та ін.) додають до спирту невелику кількість формаліну, а потім розміщують на зберігання в 70 % спирт.

Гусениці лускокрилих. Гусениць розміром до 3 мм фіксують окропом, занурюючи їх у гарячу воду приблизно на 1 хв. Великих гусениць тримають у гарячій воді до 2 хв, обережно доводячи її до кипіння. Кип'ятять гусениць у хімічній пробірці, яку постійно злегка трясуть. Дуже великих гусениць кип'ятять у хімічних склянках, після цього гусениць поміщають у чашку Петрі або на годинникове скло, а потім пінцетом переносять у 70–80 % спирт або 4 % формалін.

За наведеного вище способу фіксування і консервування комах забарвлення і малюнок тіла гусениць швидко змінюється. Для того, щоб зберегти їх колір і малюнок необхідно використовувати рідину, яку запропонувала О. І. Мержеєвська (1965). Спосіб приготування цієї рідини такий: 2 г саліцилової кислоти розчиняють у 96 % спирті й об'єм розчину доводять до 100 мл. Одночасно готують 100 мл 1 % водного розчину кухонної солі. Для цього використовують дистильовану воду та хімічно чисту кухонну сіль. Обидва розчини змішують і зберігають в темній склянці. Через добу одержану рідину можна використовувати для фіксації та зберігання гусениць, яких кладуть туди живими. Фіксованих гусениць зручно зберігати у

пробірках, перекладаючи їх шарами вати, щоб запобігти переміщенню по пробірці.

Часто гусениць зберігають у сухому вигляді, видуваючи їх тіла. Цей спосіб в основному застосовують для демонстраційних цілей. За такого способу збереження незмінними залишаються колір і малюнок гусениць, їхні форма та волосяний покрив.

Перетинчастокрилі. Дрібних паразитичних комах (розміром менше 3 мм) фіксують у 70–75 % спирті, що дає змогу добре зберегти форму тіла і його придатки. Комах кладуть у спирт живими або замореними. Червоподібних личинок і несправжніх гусениць перетинчастокрилих фіксують окропом і зберігають у 70 % етиловому спирті або 5 % водному розчині формаліну.

Двокрилі. Личинок мух фіксують кип'ятком або хромовою сумішшю (див. личинок жуків). Після фіксації личинок зберігають в 70 % етиловому спирті, 5 % водному розчині формаліну або в рідині Барбагалло. Спосіб приготування рідини такий: 7 г хімічно чистої кухонної солі розчиняють у 1 л дистильованої води з наступним додаванням 3 мм формаліну. Об'єм рідини повинен в 5–10 разів перевищувати об'єм вміщених комах і її необхідно замінювати через добу після занурення матеріалу. Імаго галиць також зберігають в 70 % спирті.

Яйця і лялечки комах зберігають у 70–80 % спирті. Лялечок можна зберігати сухими після попередньої фіксації окропом.

4.6. Способи зберігання тіл гусениць метеликів і личинок жуків

Під час створення демонстраційних біологічних колекцій необхідно, щоб гусениці метеликів або личинки жуків мали натуральні пози. Щоб зберегти форму тіла личинок комах, використовують спеціальні способи їхньої обробки. Найбільш поширений спосіб для великих гусениць — надування. Для цього гусениць заморюють у морилці з великою кількістю фільтрувального паперу, який запобігає їхнім забрудненню та намоканню. Для видування гусениць треба мати таке обладнання та матеріали: 10–20 аркушів фільтрувального паперу розміром 15–20 см, соломинки різного діаметра, нитки, пінцети, скляні трубочки (або піпетку), дерев'яні утримувачі, гумову грушу, гумову трубку, препарувальні або товсті ентомологічні голки, скло від керосинової лампи або

широку скляну трубку, спиртовий пальник, ножиці, лезо бритви, медичний шприц з товстою голкою.

Із морилки гусениць переносять на фільтрувальний папір із двох – трьох шарів. Гусеницю кладуть головою до себе і на черевній стороні біля анального отвору лезом бритви роблять надріз. Спочатку обережно натискають на черевце перед самим надрізом, потім скляною паличкою натискають на тіло гусениці від голови до анального отвору. Якщо біля кінця черевця накопичилося багато бруду і вологи, то гусеницю переносять на чистий фільтрувальний папір. Після препарування шкурці гусениці дають полежати 10 хв для скорочення шкіряної мускулатури. Шкуру гусениці перед надуванням прив'язують біля анального отвору ниткою до соломини або приклеюють міцним клеєм. Гусеницю надувають через соломину, яку вставляють в анальний отвір, або гумовою грушею із скляним наконечником. Потім її розміщують у звичайне лампове скло або широку скляну трубку, яка укріплена на відстані в горизонтальному положенні. Під ламповим склом (або скляною трубкою) ставлять спиртовий пальник так, щоб шкіра гусениці під час надування знаходилася в гарячому повітрі та затверділа в надутому стані (рис. 4.22). Надувати гусеницю треба обережно та безперервно, рівномірно обертаючи її шкіру до моменту затвердіння. Періодично гусеницю виймають із лампового скла і за допомогою головки ентомологічної голки або пальця руки перевіряють висихання шкіри. Нагрівати шкіру необхідно близько 10–15 хв.

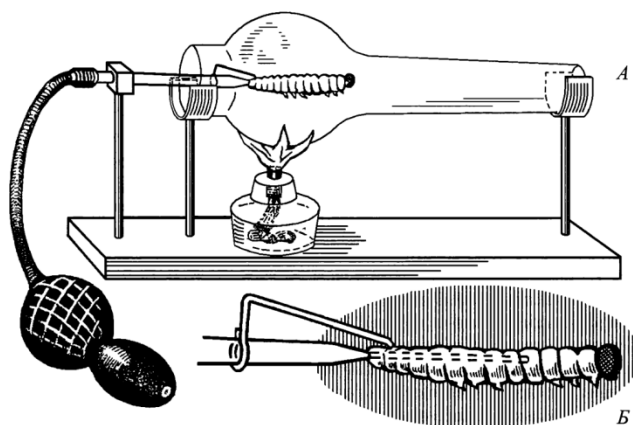


Рис. 4.22. Прилади для надування гусениць: загальний вигляд (А); скляний наконечник з одягненою на нього шкірою гусениці (Б) (за Козловим, 1971)

Після затвердіння шкіри процес препарування закінчують. Гусеницю, що наколота за соломинку ентомологічною голкою, поміщають до ящика. Довжина соломини всередині гусениці становить $1/2$ – $2/3$ довжини шкіри гусениці.

Замість видування шкіру гусениці можна заповнити парафіном, який доведений до закипання. Парафін вводять через залишки прямої кишки комахи за допомогою медичного шприца з товстою голкою. Для того, щоб парафін не застигав у каналі голки, її підігрівають над вогнем. Залишки парафіну, який витікає із шкіри гусениці, знімають шпателем або ножем. З тіла гусениці парафін змивають ксилолом.

У сучасній ентомологічній практиці для виготовлення демонстраційних колекцій, крім парафіну, також використовують інші наповнювачі: силікон та зубну пасту. Використання силікону та зубної пасти полегшує процес виготовлення колекції гусениць та зменшує кількість необхідних матеріалів та обладнання.

Підготовлені шкурки гусениць заповнюють сучасним наповнювачем за допомогою медичного шприца з голкою потрібного діаметра (це залежить від розмірів гусениці). Замість соломини використовують пластикові трубочки (наприклад, з ватяних паличок), які встромляють в анальний отвір комахи та закріплюють за допомогою нитки. Важливо визначити необхідну кількість силікону або пасти, бо зайва частина через певний час почне витікати з тіла гусениці. Наповнювати гусениць треба обережно, щоб не забруднити їх наповнювачем. Заповнених наповнювачем гусениць наколюють на ентомологічні голки, якими протикають пластикову трубочку та поміщають на пінопласт і ставлять на просушування, яке залежно від температури навколишнього середовища триває 10–20 діб. Під час поступового підсихання наповнювача тілу гусениці можна надавати необхідної форми.

Демонстраційні колекції личинок жуків з родин коваликів, чорнишів, вусачів та пластинчастовусих обробляють методом надування. Личинок пластинчастовусих жуків після видалення нутрощів рекомендується заповнювати парафіном (Фасулаті, 1971). Шкіру личинки два – три рази промивають оцтовою кислотою, потім за допомогою піпетки промивають п'ять – шість разів спиртом різної міцності (від 70 до 96 % або абсолютним спиртом). Після цього її ще промивають 2–3 рази хлороформом. За допомогою надування шкірі личинок надають природну форму тіла. Потім у шкіру наливають розчин парафіну в хлороформі. Процедуру наливання розчину та

просушування повторюють декілька раз, доки на внутрішній стороні шкіри не утвориться шар парафіну. За допомогою піпетки з гумовою грушею шкіру наповнюють розплавленим парафіном, до якого додають крейду. Коли парафін усередині шкіри затвердіє, краї надрізу на кінці черевця та покриви личинки зачищають від парафіну нагрітим шпателем. Парафін можна замінити силіконом, який заповнюють шкіру личинки за допомогою медичного шприца.

4.7. Етикетування колекційного матеріалу

Етикетування — важливий етап робіт під час зберігання та обробки ентомологічного матеріалу. Зібрані комахи без відповідних етикеток не мають жодної наукової цінності. В ентомологічних дослідженнях використовують такі види етикеток: географічні, екологічні та визначальні (рис. 4.23).

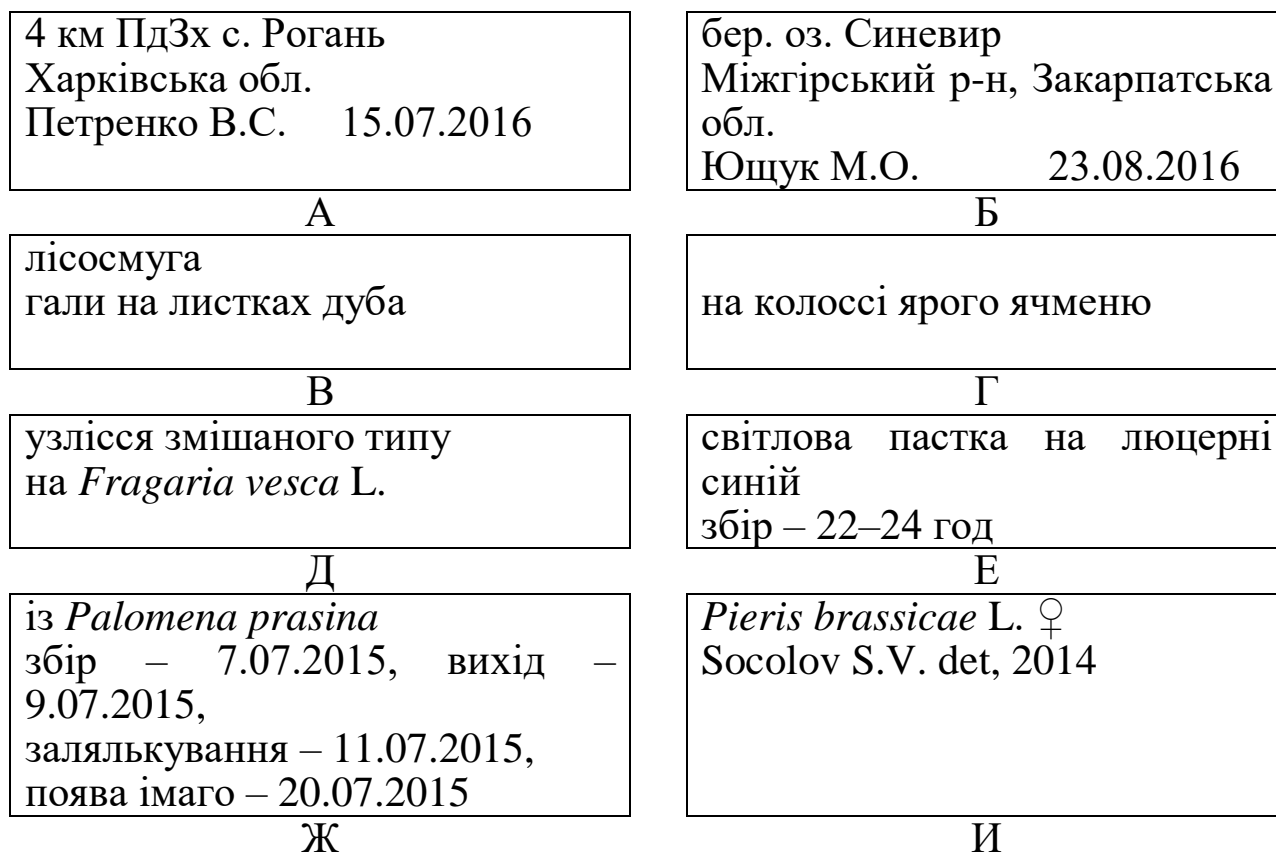


Рис. 4.23. Різні види ентомологічних етикеток: географічні (А–Б), екологічні (В–Ж), визначальна (И)

Географічні та екологічні етикетки поділяють на польові й постійні. Польові складають під час проведення зборів комах. Вони супроводжують ентомологічний матеріал, який зберігають на ватних

матрациках і в спирті. Постійні — це етикетки для наколотих на ентомологічні голки комах, а також тих, що постійно зберігаються на ватних шарах або в спирті. На польових етикетках географічні та екологічні відомості об'єднують. Постійні етикетки, які підколюють під комаху, найчастіше бувають розділеними: верхня — географічна, а нижня — екологічна. В окремих випадках всю необхідну інформацію можна записати на одній етикетці.

Географічні етикетки повинні містити такі дані:

1. Назву населеного пункту (місто, селище або село), яке можна знайти в «Атласі України» або «Атласі світу», чи відстань від населеного пункту, вказуючи напрям відносно сторін світу;

2. Назву гірської системи, гори, озера, річки, урочища і т.п. У горах вказують висоту над рівнем моря, для великої річки — верхню, середню чи нижню її течію, для великого озера — його берег (північний, південний і т.п.);

3. Назву великої адміністративної одиниці (країну, край, область);

4. На етикетці після відомостей про місце збору комах вказують прізвище збиральника і дату збору. Прізвище пишуть чітко і повністю (див. рис. 4.23, А).

Екологічні етикетки включають відомості про конкретні умови, в яких були зібрані комахи:

– посіви с.-г. культур, ліс, луки, болота і т.п. (див. рис. 4.23, В–Е);

– назву виду рослини (для дикорослих бажано на латині) або родину, до якої вона належить, фазу розвитку рослини (див. рис. 4.23, Б);

– за необхідності вказують метод збору комах та його особливості (див. рис. 4.23, Е);

– на етикетках для виведених паразитоїдів відмічають назву виду комахи-господаря, дати збору та виходу личинки, її заляльковування і виходу імаго ентомофага (див. рис. 4.23, Ж).

Якщо на одній етикетці немає можливості розмістити всі необхідні дані, то під комаху підколюють дві або більше етикеток.

Визначальні етикетки пишуть для кожного екземпляру комах (або групи одного виду) на основі результатів визначення матеріалу

кваліфікованим систематиком або підготовленим спеціалістом із сільськогосподарської, лісової ентомології та захисту рослин.

На визначальній етикетці слід вказувати:

1. Наукову видову або родову латинську назву таксона.
2. Прізвище автора, який визначив вид (повністю або скорочено).
3. Стать особини комах.
4. Прізвище спеціаліста, який визначив систематичні таксони комах в латинській транскрипції;
5. Рік визначення комах (див. рис. 4.23, II).

Іноді визначити комаху до виду не вдається. У таких випадках на етикетці пишуть тільки родову назву і слово «species» (скорочено — sp.) — вид. Наприклад: «*Agriotes* sp., Sirous det, 2017».

У випадку помилкового визначення комах стару етикетку не знімають з ентомологічної голки, а нову визначальну етикетку підколюють знизу.

Етикетки, які підколюють під комах на ентомологічні голки, можуть бути рукописними або надрукованими на комп'ютері.

Усі етикетки в колекції слід робити однаковими за розмірами. Рекомендується такий їх розмір — 18×7 мм. Для етикеток найкраще використовувати щільний гладенький папір.

Рукописні етикетки пишуть чорною тушшю креслярським пером розбірливо. Текст на рукописній географічній етикетці прийнято розміщувати на трьох або чотирьох рядках. На надрукованих етикетках текст зазвичай розміщують на трьох рядках. На двох (або трьох) верхніх рядках указують місце збирання комах, на нижньому — тільки прізвище збиральника і дату збору.

Як місце збирання комах спочатку наводять назву невеликого населеного пункту, потім — більшої адміністративної одиниці або географічного району. Усі географічні назви пишуть згідно з «Атласом України». Сторони світу позначають латинськими або українськими великими літерами. Наприклад: «N.» («Пн.») — північ; «S.» («Пд.») — південь; «W.» («Зх.») — захід; «E.» («Сх.») — схід; «N.-E.» («Пн.-Сх.») — північний схід.

Опис дати включає число і рік арабськими цифрами, а місяць — римськими або арабськими. У написаних від руки етикетках дату, місяць і рік розділяють крапками, а в друкованих — пробілом.

Під час складання етикеток допускають загальноприйняті скорочення слів:

автономна область — АО	квітка — кв.	південний — півд.
басейн — бас.	кілометр — км	півострів — п-ів
берег — бер.	лагуна — лаг.	правий — прав.
бухта — бух.	лівий — лів.	протока — прот.
верхній — верх.	метр — м	район — р-н
водосховище — вдсх.	нижній — ниж.	річка — р.
вулкан — влк.	низовина — низ.	село — с.
гора — г.	область — обл.	середній — сер.
долина — дол.	озеро — оз.	станція — ст.
затока — зат.	околиця — окол.	течія — теч.
західний — зах.	острів — о.	урочище — уроч.
заповідник — запов.	острова — о-ви	хребет — хр
канал — кан.	перевал — пер.	центральний — центр.

Етикетки наколюють на ентомологічні голки в такому порядку: спочатку під комаху підколюють географічну етикетку, далі — екологічну, потім — визначальну. Між комахою і верхньою етикеткою залишають приблизно $1/3$ – $1/4$ частину голки. Між етикетками роблять невеликий проміжок для того, щоб можна було прочитати написаний на них текст.

Щоб етикетки в колекції були розміщені на ентомологічних голках на одному рівні, можна користуватися спеціальним пристосуванням — дерев'яним бруском у вигляді східців (рис. 4.24). За його допомогою можна наколювати на ентомологічні голки комах і етикетки. Висота верхньої сходинки дорівнює приблизно довжині голки. Глибина каналу верхньої сходинки, який призначений для наколювання комах, дорівнює $2/3$ – $3/4$ довжини голки, а інших сходинок — трохи менше. Ентомологічну голку разом з комахою встромлюють у найглибший канал і опускають її донизу. Комаха при цьому буде розміщена точно на межі третьої частини голки.

Користуючись наступними сходинками, рівномірно наколюють етикетки.

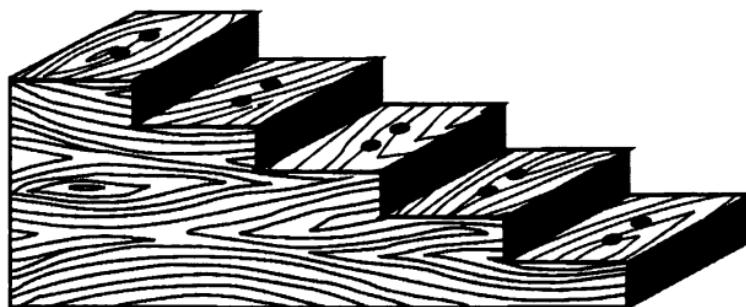


Рис. 4.24. Дерев'яний брусок у вигляді сходинок для наколювання на ентомологічні голки етикеток та комах (за Голубом, 1980)

4.7. Виготовлення препаратів комах

Для визначення комах, особливо дрібних з ніжними покривами, часто використовують мікроскопічні препарати. Препарат готують з цілої комахи або з окремої частини її тіла (геніталії, вусики, ротовий апарат та ін.).

За способом виготовлення та часом зберігання розрізняють постійні і тимчасові препарати комах. У постійних препаратах об'єкти перебувають в прозорих твердих середовищах, які не розчиняються у воді, але розчинні в органічних розчинниках. У тимчасових препаратах об'єкти містяться в середовищах, які розчинні у воді.

Мікроскопічні препарати виготовляють за допомогою предметних і покривних скелець. Між ними є середовище, в яке занурена комаха (або частина її тіла).

Предметні скельця являють собою прямокутні пластини зі скла довжиною 75 мм, шириною — 25 мм, товщиною — 1 мм. Стандартний розмір покривних скелець становить 18×18 мм, товщина — 0,17 мм. Застосовують і скельця розміром 15×15 та 10×10 мм.

Перед виготовленням мікроскопічних препаратів предметні і покривні скельця ретельно очищають за допомогою льняної серветки. За сильного забруднення скелець їх очищають за допомогою спирту, аміаку або ксилолу.

Якщо в ролі середовища використовують водонерозчинні смолянисті речовини (канадський або нейтральний бальзам), тоді необхідно провести зневоднення комахи. Для цього її поетапно на одну – дві год поміщають у 50, 70, 80 %-й і абсолютний (100 %) спирт. Абсолютний спирт одержують, додаючи до 96 % спирту безводний мідний купорос. Зберігають такий спирт у ємкості з герметичною кришкою.

Зневоднення дрібних комах (трипсів, перетинчастокрилих, мух) проводять на предметному склі, на яке піпеткою наносять краплю спирту і пінцетом кладуть у неї комаху. У разі підсихання краплі необхідно два – три рази додавати спирт.

Великі об'єкти зневоднюють і освітлюють на предметному склі із заглибленням або в пробірці. Можна використовувати медичні скельця для визначення групи крові з кількома заглибленнями. Після зневоднення комаху освітлюють, поміщаючи у гвоздичну чи кедрову олію або у ксилол. За необхідності одночасно з освітленням об'єкт препарують — відділяють необхідні для визначення частини тіла.

Після освітлення та препарування за допомогою фільтрувального паперу видаляють надлишки олії і непотрібні частини тіла комахи. Об'єкт кладуть на предметне скельце і скляною паличкою наносять навколо тіла комахи краплю канадського бальзаму. Потім перевіряють правильність орієнтації комахи в краплині бальзаму і накривають покривним скельцем. Для запобігання утворенню повітряних бульбашок під покривним скельцем його розташовують під нахилом на ребро, підводять до краю краплини бальзаму, а потім поступово опускають протилежний край скельця. Натискати на покривне скельце не рекомендується. Якщо комахи мають товсте тіло (або інші його частини), то під покривне скельце кладуть дрібні шматочки скла або скляні капіляри.

Для знебарвлення темного хітинового покриву комахи використовують водний розчин їдкого калію (КОН). Об'єкт витримують протягом однієї – двох діб у 5–20 % розчині або кип'ятять 1–2 хв в 5–10 % лузі з подальшим промиванням і проведенням об'єкта через спирти різної концентрації.

Інколи прозорі покриви або окремі хітинові частини тіла потребують фарбування для кращого розглядання особливостей їх скульптури та деталей будови. Фарбування проводять після виварювання в 10–20 % розчині КОН та ретельного промивання. Як барвник використовують кислий або основний фуксин.

Комах, яких зберігають у 70 % спирті, перед зануренням у бальзам, обробляють 80 % спиртом і в ролі барвника використовують фуксин (кислий або основний).

Для етикетування постійних препаратів використовують паперові етикетки, які наклеюють з обох сторін на предметне скельце.

На лівій етикетці вказують місце збору, стацію, рослину, прізвище збиральника і дату. На правій етикетці пишуть видову назву комахи, стать, прізвище того, хто її визначив, дату визначення, а за необхідності і номер препарату.

Сушать постійні препарати кілька тижнів. Під час висихання вони мають бути розміщені в горизонтальному положенні. Для цього використовують спеціальні папки на 20 або коробки на 50 і 100 препаратів. Постійні мікроскопічні препарати зберігають у коробках. Їх можуть зберігати кілька десятків років.

Недоліками постійних препаратів комах є те, що після проведення через спирти змінюється забарвлення об'єкта, ніжні покриви стягуються і тіло комахи деформується, а сам процес виготовлення препаратів трудомісткий. Тому часто для виготовлення препаратів використовують середовища, розчинні у воді, найчастіше — гуміарабікові рідини. Склад рідин Фора і Берлезе наведено в табл. 4.2.

4.2. Склад компонентів для приготування рідин Фора і Берлезе

Компонент	Рідина Фора	Рідина Берлезе
Гуміарабік, г	24	30
Хлорангідрид кристалічний, г	160	200
Гліцерин, мл	16	20
Вода дистильована, мл	40	50

У колбу ємністю 500 мм, яку щільно закривають, наливають дистильовану воду, додають гуміарабік і ставлять до термостату за температури 40–50 °С на добу (до повного розчинення гуміарабіку). Потім додають хлорангідрид і гліцерин. Знову тримають рідину в термостаті протягом 1–2 діб до розчинення хлорангідриду. Готову суміш фільтрують, користуючись склянню лійкою та фільтром із

скляної вати (або тонкого шару гігроскопічної вати). Рідину зберігають у темній посудині з притертою пробкою і в темному місці.

За необхідності суміш можна розбавляти дистильованою водою до потрібної концентрації. Якщо комаху зберігали у спирті, то її протягом 2–5 хв промивають дистильованою водою, потім кладуть у середовище на предметне скельце, де розправляють (або препарують) у невеликій краплині рідини. Після розправлення додають рідину і накривають покривним скельцем.

Препарати висихають у термостаті за температури 60 °С протягом доби. Щоб запобігти висиханню середовища під покривним скельцем, краї останнього змазують безбарвним лаком для нігтів або замазкою із суміші семи частин каніфолі і трьох частин воску. Перед змазуванням скельця суміш підігривають. Окантовані препарати сушать за кімнатної температури.

Препарати, виготовлені в рідині Фора або Берлезе, у разі потреби можуть бути перемонтовані. Деяких дрібних комах можна розміщувати в цих рідинах живими.

Якщо потрібно швидко приготувати препарат комах, як середовище використовують гліцерин та желатин. Таке середовище виготовляють, розчиняючи 7 г желатину в 42 мл дистильованої води на водяній бані протягом 2–3 год. До цього розчину, помішуючи, додають 50 г очищеного гліцерину і 0,5 г карболової кислоти. Гарячий розчин фільтрують через скляну вату та охолоджують. Перед застосуванням гліцерин-желатину розчин підігривають над спиртівкою або на водяній бані. Після приготування препарату краї покривного скельця очищають від гліцерин-желатину і обмазують клеєм БФ-2, який утворює окантовку із щільної плівки.

Крім різноманітних способів приготування постійних препаратів комах (або частин їхніх тіл) у спеціальних середовищах, часто виготовляють тимчасові препарати у воді, гліцерині або суміші гліцерину та спирту (1:1 або 1:2). Тимчасові препарати застосовують для вивчення і замальовування в різних положеннях частин тіла комах (геніталій, вусиків, ніг та ін.).

У сухих або трохи розмочених у воді екземплярів комах за допомогою препарувальних або ентомологічних голок (чи інших спеціальних пристосувань) відділяють необхідну частину тіла. Відокремлену частину комах розміщують на предметне скельце у

краплині води і витримують до розм'якшення. Потім об'єкт переносять до пробірки з 5–20 % розчином їдкого калію (КОН). Такі препарати кип'ятять у лузі над спиртовкою від декількох секунд до декількох хвилин або тримають у холодному лузі від 15 хв до двох діб. Тривалість експозиції препарату в лузі залежить від розміру об'єкта, ступеня його хітинізації, температури лугу і визначається практичним шляхом. Потім препарат ретельно відмивають від лугу водою.

Розглядають і замальовують об'єкт у краплині води або в інших рідинах на звичайному предметному скельці або на скельці з ямочкою.

Для утримування об'єкта в необхідному положенні до краплини води додають кілька ватних волокон, на які кладуть препарат. Для перевертання і розправлення комахи у воді або гліцерині користуються заточеними препарувальними голками.

Приготовлені тимчасові препарати комах можна зберігати порізно. Часто їх розміщують у краплині вареного цукру, яку наносять на картонний прямокутник, що наколюють на ентомологічну голку під комахою. Замість цукру також використовують ентомологічний клей. За необхідності цукор розчиняють краплиною води, а ентомологічний клей — ацетоном.

Поширеним є зберігання препаратів у маленьких пробірках у гліцерині або суміші гліцерину, 96 % спирту і води (1:1:1). Такі пробірки розміщують у спеціальних ящикках під номерами або в одній коробці з комахами.

Крім наведених найбільш поширених середовищ для виготовлення постійних і тимчасових препаратів комах, застосовують різні їхні модифікації, а також суміші, які розроблені спеціалістами різних груп.

4.9. Особливості виготовлення препаратів комах різних систематичних груп

Попелиці, листоблішки. Для комах з м'якими покривами тіла застосовують такі способи виготовлення препаратів: у канадському бальзамі, рідинах Фора і Берлезе, суміші гліцерин-желатину.

Цикадові, клопи. Виготовляють препарати самців (рідше самок). Застосовують метод випарювання в 5–20 % розчині КОН (або

NaOH) чи витримують у лузі за кімнатної температури від 15 хв до однієї доби. Препарують сухих або розмочених у воді комах. Відчленяють генітальний сегмент, який поміщають на кілька хвилин у краплину води, а потім обробляють лугом. Після цього за допомогою двох препарувальних або ентомологічних голок під бінокуляром генітальний сегмент розривають і вичленяють необхідні частини статеві системи комахи.

Зберігають препарати у краплині вареного цукру або пробірці з гліцерином.

Трипси. Для визначення видового складу трипсів і їхнього зберігання виготовляють постійні препарати на основі канадського бальзаму. Темнозabarвлені види перед приготуванням препаратів освітлюють у гвоздиковій або кедровій олії. Крила, вусики та ноги розправляють, щоб вони не скручувалися.

Жуки. Для вивчення геніталій жуків зазвичай використовують методику тимчасових препаратів.

Сухі екземпляри комах перед препаруванням витримують до двох діб у вологій камері або до 1,0–1,5 год в теплій або холодній воді. У розмочених жуків відділяють останні сегменти черевця, вилучають геніталії. Після чого їх обробляють 5–10 % холодним лугом (KOH або NaOH) протягом 10–12 год або кип'ятять луг декілька секунд. Промивають геніталії водою і готують препарат. Після вивчення препарат приклеюють розчином цукру або ентомологічним клеєм на картонний прямокутник, що підколюють на ентомологічну голку, на якій міститься жук.

Лускокрилі. Для визначення лускокрилих виготовляють макропрепарати (для вивчення жилкування крил та опушення ніг) і мікропрепарати (для вивчення геніталій, ротового апарату, волосків на тілі гусениць, гачків на підошві черевних ніг).

Жилкування крил метеликів розглядають з нижнього боку крила, де вони більш чіткі. У крихких метеликів крило не відокремлюють від тіла, а лише за допомогою пензлика змочують ксилолом, бензолом, бензином або спиртом. У лускокрилих великого розміру крила відокремлюють від тіла і розміщують на предметному скельці. Потім на крило накладають покривне скельце і наносять зверху на скло краплину ксилолу або іншої рідини, щоб вона змочила крило. У дрібних видів для вивчення жилок необхідно видалити лусочки з крила. Для цього його кладуть на предметне скельце і

тонким вологим пензликом із колонкового волосся видаляють лусочки з обох сторін крила.

Під час виготовлення мікропрепаратів використовують різні способи. Для вивчення будови ротового апарату метеликів, геніталій самки і самця за допомогою тонкої препарувальної голки відокремлюють голову і все черевце. Розміщують їх у пробірку з 10 % розчином їдкого лугу (КОН або NaOH) і на слабкому вогні кип'ятять до повного освітлення. Голову необхідно варити близько 2–4 хв до освітлення очей. Геніталії кип'ятять до 10 хв і більше. Після закінчення варіння голову і геніталії промивають водою два – три рази. Після промивання препарат розміщують на предметне скельце з ямкою в краплину суміші: одна частина гліцерину і дві частини спирту.

Для вивчення деталей копулятивного апарату геніталії дістають із черевця за допомогою препарувальних голок. Після завершення вивчення тимчасові препарати зберігають у краплині вареного цукру на картонному прямокутнику або трикутнику.

Перетинчастокрилі. Препарати деталей будови тіла і дрібних паразитичних комах виготовляють у канадському бальзамі (постійні) та в рідині Фора, Берлезе або в гліцерині (тимчасові).

Для виготовлення препаратів із сухих дрібних екземплярів необхідно помістити їх на 40–60 хв у льодяну оцтову кислоту з подальшим зануренням у рідину Фора або Берлезе. Комах, які зберігають у спирті, перед перенесенням у гуміарабікову суміш промивають водою. Живих паразитичних комах рекомендується розміщувати на 1 год в ксилол, а потім — у льодяну оцтову кислоту.

Для знебарвлення хітину дуже дрібних перетинчастокрилих використовують виварювання в молочній кислоті. Більш крупних комах знебарвлюють і розчиняють внутрішні тканини методом виварювання протягом 5–10 хв або вимочуванням у 10 % розчині КОН протягом двох – трьох діб, попередньо відокремивши вусики та крила. Для вивчення геніталій обережно відділяють сегменти черевця і дістають із них статеві органи.

Двокрилі. Зазвичай готують тимчасові препарати геніталій самця та самки в гліцерині. Для розмочування суху комаху розміщують на кілька годин (іноді на всю ніч) у вологу камеру. Відокремлюють геніталії за допомогою ножиць Веккера або маленьких манікюрних ножиць. Дрібних і середніх двокрилих

препарують під бінокляром за невеликого збільшення. Відрізаний кінець черевця на 10–12 год кладуть у 5–10 % розчин КОН або кип'ятять біля 1 хв в 10–15 % розчині луку. Потім черевце промивають водою і переносять у краплину гліцерину на предметне скельце з ямкою, де і вивчають.

Препарати двокрилих прийнято зберігати в маленьких пробірках, у відрізках поліетиленової трубочки з гліцерином. Препарати підколюють на голку під екземпляр або зберігають в окремій коробці.

4.10. Оформлення і зберігання ентомологічних колекцій

Оформлення ентомологічної колекції залежить від її призначення та способу зберігання комах.

Наколених на ентомологічні голки комах зберігають у спеціальних картонних коробках або дерев'яних ящиках. Також можна використовувати пластикові коробки. Коробки для колекцій комах різних розмірів можна придбати в спеціальних ентомологічних магазинах або зробити власноруч.

Для наукових і демонстраційних колекцій придатні коробки середніх розмірів: довжиною 35, шириною 25 та висотою 6 см. Для тимчасового зберігання ентомологічного матеріалу використовують коробки менших розмірів: 26 × 18 × 6 см; 18 × 16 × 6 см та ін. Для зберігання фондів колекцій зазвичай використовують великі коробки та ящики: довжиною 42, шириною 36–37 і висотою 7 см.

На дно ентомологічної коробки або ящика кладуть наповнювач, тобто пластину із пінопласту, пінополістиролу, поліуретану або іншого матеріалу товщиною 10–20 мм. Пластину зверху покривають папером. Для наукових колекцій використовують світлий папір. У демонстраційних колекціях колір паперу може бути різноманітним. Коробки і ящики зверху накривають картонною, дерев'яною або скляною кришкою. Ентомологічні коробки, які призначені для наукових колекцій, повинні відкриватися. Більшість демонстраційних колекцій закривають кришкою намертво.

Якщо коробку з колекцією треба повісити на стіну, то до її задньої сторони прикріплюють вушка або кільця.

Коробки і ящики з колекційним ентомологічним матеріалом зберігають у спеціальних шафах, стелажах або тумбах, які

виготовляють з урахуванням розмірів коробок. Шафи повинні щільно закриватися, коли колекціями не користуються. На дверці кожної шафи наклеюють етикетку із зазначенням таксонів комах (ряду, родини та ін.). якщо колекції комах дуже великі, то шафи нумерують і створюють картотеку, де зазначають номер шафи і певний таксон комах. Крім того можна скласти список таксонів, матеріал по яких зберігають у кожній шафі. Цей список прикріплюють з внутрішньої сторони дверей шафи. Такі картотеки та списки потрібні для довідкових та біологічних ентомологічних колекцій.

4.11. Розміщення й оформлення ентомологічного матеріалу в колекціях

У систематичних колекціях визначений ентомологічний матеріал розміщують відповідно до загальноприйнятої класифікації, яка відображає сучасний рівень систематики представлених у колекції таксонів комах.

В ентомологічній коробці комах кожного виду розміщують по всій ширині коробки або на двох – чотирьох повздовжніх рядах. Ентомологічний матеріал всередині коробки супроводжують етикетками (рис. 4.25). Якщо в коробці містяться комахи з кількох таксонів, то кожен з них має свою етикетку. У разі розміщення в коробці комах, що належать до одного таксону, етикетку з його назвою всередині коробки зазвичай не ставлять, її розміщують ззовні на торці коробки.

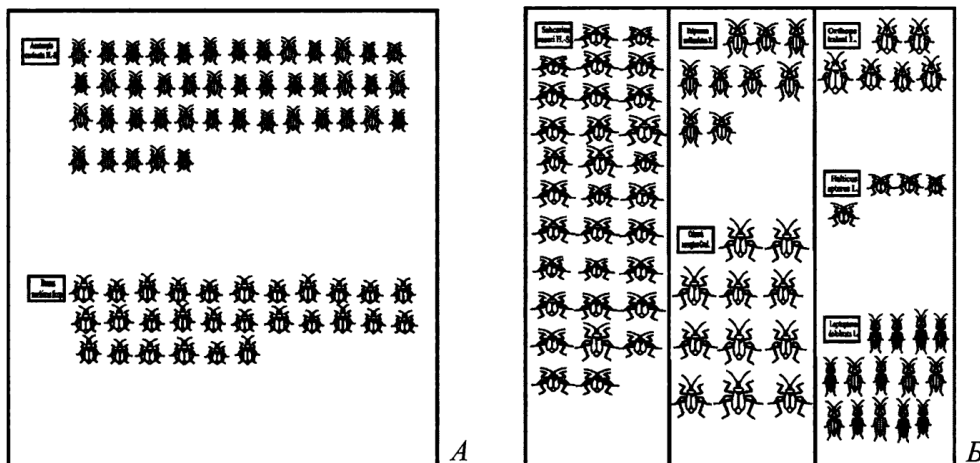


Рис. 4.25. Розташування наукового матеріалу в ентомологічній коробці: по ширині коробки (А) та по трьох повздовжніх смугах (Б) (за Голубом, 1980)

Усередині коробки обов'язково вказують видову назву комахи. Етикетку з назвою родини розміщують посередині ширини коробки або ряду комах, а з назвою родини (підроду) розташовують перед матеріалом з лівого боку або під етикеткою з назвою родини. Етикетку з видовою назвою розташовують перед комахами з лівого боку від першого екземпляра, а саме: під етикеткою з родовою назвою.

Необхідно зазначити, що для оформлення колекції деяких систематичних груп прийнято інше етикетування таксонів. Зокрема, у лускокрилих етикетку з назвою виду розташовують після матеріалу цього виду, а родову назву — після всього матеріалу цього роду.

Назви всіх таксонів на етикетках пишуть на латині. Назву таксона будь-якого рангу супроводжують прізвищем автора, який його описав, а також роком, коли було проведено цей опис. Етикетки приколюють на дно коробки укороченими ентомологічними голками.

Розміщують комах близько одна до одної, майже не залишаючи проміжків між екземплярами та рядами. Якщо ентомологічна колекція з часом буде поновлюватися, тоді в коробці треба залишити місце для нових екземплярів. Відповідно до загальних рекомендацій вільне місце для нових комах повинно займати 1/4 частину коробки. Кожна коробка з визначеним матеріалом має зовнішню етикетку. На ній вказують латинські назви таксонів комах, яких зберігають у цій коробці. Для невеликих коробок доцільно писати дві етикетки: на одній вказують назву рядів та родин, на другій — назву родів і видів.

Якщо матеріал з одного роду або виду займає кілька коробок, то на етикетці пишуть порядковий номер коробки. Мікропрепарати в маленьких пробірках розташовують поруч з відповідними комахами або в окремій коробці. При цьому цих комах та мікропрепарати обов'язково нумерують.

Довідкові колекції комах оформляють майже так само, як і науково-дослідницькі. Різниця полягає в тому, що в довідковій колекції кожен вид комах представлений одним – трьома екземплярами. У цих колекціях розташовувати комах, що мають господарське значення, необхідно у систематичному порядку. На кожному коробку цього типу приклеюють дві етикетки: з назвою представлених таксонів і назвою самої колекції. Наприклад, «Шкідники зернобобових культур Харківської області». Якщо

довідкову колекцію використовують для демонстраційних цілей, то всі етикетки розміщують усередині коробки.

Біологічні колекції — це колекції, що відображають цикл розвитку виду. Вони можуть бути науково-дослідницькими та довідковими.

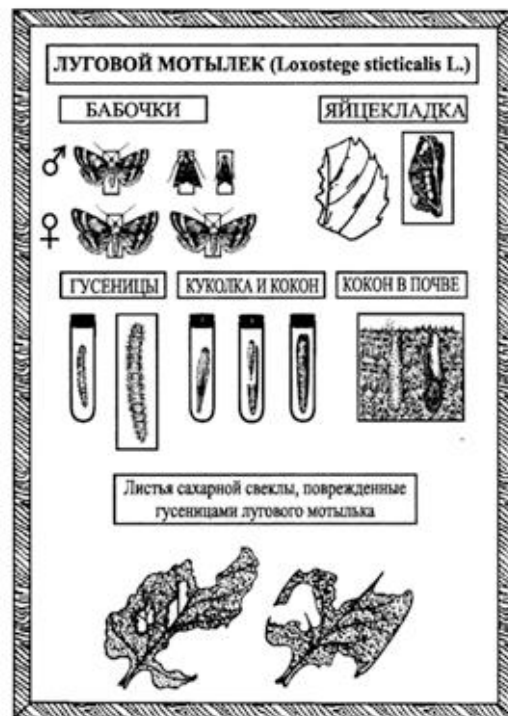
У науково-дослідницьких біологічних колекціях різні стадії одного виду зберігають окремо і різними способами. Наприклад, дорослих комах середніх і великих розмірів зберігають наколотими на ентомологічні голки в коробках, а їхні яйця, личинки та лялечки — в консервувальних рідинах у банках.

У довідкових біологічних колекціях комах у приімагінальних стадіях зберігають у невеликих пробірках, які закривають пропарафіненими пробками. Пробірки зберігають в одній коробці з імаго.

Біологічні демонстраційні колекції розташовують в ентомологічній коробці зі скляною кришкою, у ній містяться ентомологічні об'єкти на всіх стадіях розвитку. Демонстраційні колекції можуть бути систематичними, біологічними (рис. 4.26) та фауністичними (рис. 4.27).



А



Б

Рис. 4.26. Демонстраційні колекції: систематична (А) та біологічна (Б) (за Голубом, 1980)

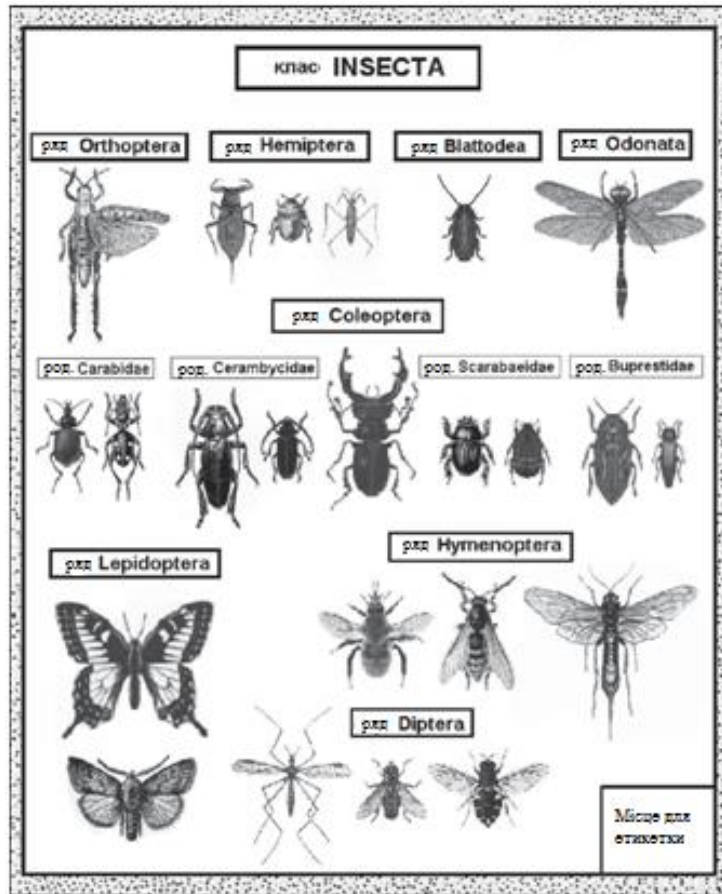


Рис. 4.27. Фауністична колекція комах
(за Лябзиною, 2008)

Основним завданням під час створення демонстраційних колекцій є подання глядачу яскравого різноманіття органічного світу або господарського значення окремих видів комах. Як правило, в демонстраційних колекціях кількість об'єктів одного виду та в одній стадії розвитку обмежується одним – двома екземплярами. Для демонстраційних колекцій використовують стандартні ентомологічні коробки або виготовлені на замовлення.

Сухих комах розташовують у коробці на ентомологічних голках. У демонстраційних колекціях крила розправляють майже у всіх екземплярів, щоб можна було мати уявлення про зовнішній вигляд та будову комах. Для демонстрації статевого диморфізму самця та самку розташовують поруч. Стать комахи позначають за допомогою символів «♂» та «♀» або пишуть словами — самець і самка відповідно.

Крім засушених комах широко використовують їхні кольорові малюнки або фотографії імаго, кладок яєць, личинок і лялечок у

збільшеному вигляді, а також характерне для них місцезнаходження та характер пошкодження. Об'єкти в колекціях супроводжують етикетками. Назву виду пишуть українською та латинською мовами. Колекція повинна мати загальну назву, етикетку з якою розташовують всередині коробки вздовж її верхнього краю.

Демонстраційні колекції також можна виготовити в консервувальних рідинах. Як рідину використовують спирт або формалін. Такі колекції зазвичай оформлюють у скляних циліндрах (банках з широким горлом або в широких пробірках з плоским дном) та ін. Ємність необхідно щільно закривати пробкою, щоб рідина не випаровувалася.

Ентомологічні об'єкти в скляній ємності закріплюють на скляній пластині, висота якої дорівнює висоті ємності, а ширина — її діаметру. Інколи за допомогою желатину або синтетичного клею на скляну пластину наклеюють смужку білого або чорного паперу, після цього експонат розташовують на склі в необхідному положенні. Якщо об'єкт має нерівну поверхню тіла, то між ним та склом кладуть шматочок вати, попередньо змочений желатином. Дрібних комах наклеюють на невеликі паперові прямокутники, які прикріплюють до скляної пластини. Можна також кріпити експонати до скла за допомогою нитки або рибальської лески. Нитку зав'язують на ребрі пластини, підкладаючи до місця її дотику зі склом невеликий шматочок паперу. Закріплений на пластині препарат занурюють у ємність з фіксувальною рідиною. Скляну пластину доцільно закріпити невеликими шматочками коркової пробки, які поміщають зверху між стінкою ємності та пластиною. Для заклеювання ємності використовують спеціальну замазку, яку готують із бджолиного воску (4 частини), парафіну (1 частина) і технічного вазеліну (1 частина). Всі складові змішують та розтоплюють. Ємність із притертою скляною пробкою обмазують гарячою замазкою в місцях з'єднання пробки з горлом ємності. Замазку можна замінити клеєм БФ-2 або синтетичним (наприклад, ПВА). Спирт або формалін необхідно періодично доливати у ємність з препаратом — раз на п'ять – сім років. У разі помутніння або зміни кольору консервувальної рідини її повністю замінюють на нову. Етикетки розташовують поруч із ємністю або наклеюють на неї.

4.12. Захист сухих ентомологічних колекцій від шкідників

Сухі комахи під час зберігання пошкоджують шкіроїди, міль та інші шкідники.

Якщо в ентомологічній коробці або шафі виявлено шкідливих комах, то треба негайно ізолювати таку коробку та обробити її інсектицидом. Необхідно ретельно оглянути всі інші коробки, що містяться поруч, на наявність шкідників. Дезінсекцію заражених колекцій проводять дозволеними препаратами у дезінсекційній камері. За відсутності такої камери для цього можна використовувати відповідного розміру скляну ємність або ящик, які щільно закриваються. У ємність вміщують заражених комах і обробляють та залишають там на два – три тижні. Шафи та ящики ретельно вимивають усередині 2–3 % розчином формаліну. Їх також можна обробити парами формаліну. Для цього у закритий ящик ставлять на два – три тижні чашку Петрі або блюдечко з формаліном.

4.13. Очищення забруднених комах

Для очищення забруднених і цвілих комах готують таку суміш: спирт (96 %) — 30 частин; дистильована вода — 20 частин; оцтовий ефір — 10 частин; бензол — 4 частини. Цей склад рідини дозволяє проводити одночасно очищення та розм'якшення комах. Перед застосуванням суміш необхідно збовтувати.

Комах занурюють у суміш на 30–60 хв. Рідина змиває бруд і плісняву, розчиняє жир. Вона швидко випаровується і не залишає на тілі комах жодних слідів.

Чистити комах можна також ксилолом, толуолом, 10 % розчином фосфорнокислого калію або синтетичним миючим засобом. Після очищення бруд і плісняву знімають за допомогою пензля, а потім ретельно промивають водою і наколюють на ентомологічну голку. Під час очищення треба намагатися не пошкодити лусочки, щетинки та інші частини тіла комах. Жир, який виступає на тілі великих комах, змивають чистим бензином.

Питання для самоконтролю

1. Дайте характеристику способів зберігання ентомологічного матеріалу.
2. Опишіть спосіб розкладання комах на ватні матрацики.
3. Охарактеризуйте спосіб монтування комах різних систематичних груп на ентомологічні голки.
4. Які існують способи наколювання дрібних комах з м'якими покриттями і ніжними крилами?
5. Опишіть будову і типи розправилок для комах.
6. Які консервувальні рідини використовують для збереження ентомологічного матеріалу?
7. Опишіть способи зберігання тіл гусениць і личинок жуків.
8. Назвіть види ентомологічних етикеток.
9. Які дані містяться в географічних, екологічних та визначальних етикетках?
10. Дайте характеристику постійних і тимчасових препаратів комах.
11. Які особливості виготовлення препаратів комах різних систематичних груп (рівнокрилі, клопи, трипси, жуки, лускокрилі та ін.)?
12. Опишіть способи розміщення ентомологічного матеріалу у систематичних, наукових і демонстраційних колекціях.

Рекомендована література

Основна

1. Бондаренко Н. В. Практикум по общей энтомологии / Н. В. Бондаренко, А. Ф. Глущенко. — Ленинград: Агропромиздат, 1985. — 352 с.
2. Голуб В. Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В. Б. Голуб, М. Н. Цуриков, А. А. Прокин. — Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012. — 339 с.
3. Душенков В. М. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. М. Душенков, К. В. Макаров. — Москва: Издательский центр «Академия», 2000. — 256 с.
4. Кулешов А. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. посіб. / А. В. Кулешов, М. О. Білик, С. В. Довгань. — Харків: Еспада, 2011. — 608 с.
5. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / О. Н. Артаев и др.; отв. ред. А. Б. Ручин. — Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. — 412 с.
6. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.]; за ред. В. П. Омелюти. — Київ: Урожай, 1986. — 296 с.
7. Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых: краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России / Н. Н. Плавильщиков. — Москва: Топикал, 1994. — 544 с.
8. Плавильщиков Н. Н. Собираение и изготовление зоологических коллекций / Н. Н. Плавильщиков, Н. В. Кузнецов. — Москва: Госкультпросветиздат, 1952. — 184 с.
9. Практикум із сільськогосподарської ентомології: навч. посіб. / за ред. Б. М. Літвінова. — Київ: Аграрна освіта, 2009. — 301 с.
10. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / за ред. Б. М. Литвинова, М. Д. Євтушенка. — Київ: Вища школа, 2005. — 511 с.
11. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных: учеб. пособие для ун-тов / К. К. Фасулати. — Москва: Высшая школа, 1971. — 424 с.
12. Федоренко В. П. Ентомологія: підручник / [В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, В. М. Круть]; за ред. В. П. Федоренка. — Київ: Фенікс, 2013. — 344 с.

Додаткова

1. Белозор Н. И. Методические указания по гербаризации культурных растений / Н. И. Белозор. — Ленинград: ВИР, 1976. — 48 с.
2. Білик М. О. Масове розведення паразитичних і хижих членистоногих / М. О. Білик. — Харків: Майдан, 2012. — 304 с.
3. Бригадиренко В. В. Основы систематики комаров: навч. посіб. / В. В. Бригадиренко. — Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2003. — 204 с.
4. Голуб В. Б. Методы сбора наземных беспозвоночных и составления коллекций: метод. пособие / В. Б. Голуб, О. П. Негроров. — Воронеж: ВГУ, 1998. — 28 с.
5. Добронравова М. В. Учебная практика по общей энтомологии / М. В. Добронравова, А. А. Мохрин. — Ставрополь: АГРУС, 2007. — 34 с.
6. Дунаев Е. А. Методы эколого-энтомологических исследований / Е. А. Дунаев. — Москва: Мосгор СЮН, 1997. — 44 с.
7. Дьяков М. Ю. Как собрать коллекцию насекомых / М. Ю. Дьяков. — Москва: Муравей, 1996. — 144 с.
8. Козлов М. А. Ваша коллекция (сбор и изготовление зоологических коллекций) / М. А. Козлов, Е. А. Нинбург. — Москва: Просвещение, 1971. — 160 с.
9. Комаров К. М. Методы сбора, препарирования и хранения насекомых: учеб. пособие для студ. / К. М. Комаров. — Томск: Том. гос. ун-т, 2005. — 15 с.
10. Копанева Л. М. Инструкция по сбору, хранению и пересылке насекомых / Л. М. Копанева, Г. И. Дорохова. — Ленинград-Пушкин: ВИЗР, 1979. — 48 с.
11. Лабораторні культури комаров / А. Д. Бегека, О. З. Злотін, Ю. Д. Бойчук та ін. — Харків, 1996. — 384 с.
12. Лісова ентомологія. Назви основних шкідників лісових насаджень: навч. посіб. / [Г. В. Байдик, М. Д. Євтушенко, І. В. Забродіна та ін.]; за ред. Г. В. Байдик. — Харків: ФОП Бровін О. В., 2016. — 142 с.
13. Лябзина С. Н. Энтомологическая коллекция: метод. пособие / С. Н. Лябзина, С. Д. Узенбаев. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. — 36 с.
14. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб у посівах зернобобових культур / [Т. В. Сокол, В. П. Петренко, І. Ю. Боровська, І. М. Ниска]; за ред. В. П. Петренко. — Харків, 2015. — 68 с.

15. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників на посівах зернових колосових культур / [В. П. Петренкова, Т. Ю. Маркова, І. М. Черняєва та ін.]; за ред. В. П. Петренкової. — Харків, 2011. — 52 с.

16. Методы сбора, фиксации биологического материала и приготовление биопрепаратов: метод. рек. в 2 ч. Ч. 1 / сост.: В. Л. Волков, А. А. Лакотко. — Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2013. — 52 с.

17. Методы сбора, фиксации биологического материала и приготовление биопрепаратов: метод. рек. в 2 ч. Ч. 2 / сост.: В. Л. Волков, А. А. Лакотко. — Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2014. — 51 с.

18. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / [Й. Т. Покозій, В. М. Писаренко, С. В. Довгань та ін.]; за ред. Й. Т. Покозія. — Київ: Аграрна освіта, 2010. — 223 с.

19. Павлович С. Составление коллекций по естествознанию / С. Павлович. — Ленинград: Госучпедгиз МП РСФСР, 1947. — 268 с.

20. Палий В. Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых / В. Ф. Палий. — Воронеж: Центрально-черноземное книжное изд-во, 1970. — 190 с.

21. Патент Российской Федерации на полезную модель № 110930. Фотоэлектрод для отлова насекомых в кроне деревьев и кустарников / Л. Н. Бугаева и др. — РАСХН, № 2011124837/13; заявл. 17.06.2011; опубл. 10.12.11. Бюл. № 34. — 2 с.

22. Патент України на корисну модель № 47232. Фотоелектрод-біоценометр / С. М. Вигера. — № 200907163; заявл. 09.07.2009; опубл. 25.01.2010. Бюл. № 2. — 6 с.

23. Патент України на корисну модель № 88341. Ґрунтова пастка / Тарасенко О. О. — № 201312150; заявл. 17.10.2013; опублік. 11.03.2014. Бюл. № 5. — 2 с.

24. Пачкин А. А. Разработка новых способов управления численностью вредных видов насекомых с помощью феромонов и энтомопатогенов на примере яблонной плодожорки: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: спец. 06.01.07 «Защита растений» / А. А. Пачкин. — Москва: ВНИИ биологической защиты растений, 2015. — 24 с.

25. Практика по биоразнообразию: раздел Зоология беспозвоночных / сост.: А. Б. Ручин и др. — Саранск: Мордовский гос. ун-т, 2009. — 16 с.

26. Рекомендации по применению феромонных ловушек для учёта численности жуков-щелкунов степного, кубанского и посевного / И. Н. Олещенко, В. И. Терехов, Е. Д. Руднев и др. — Москва: Агропромиздат, 1986. — 14 с.

27. Сбор и коллекционирование насекомых: метод. указания по организации и прохождению летней учебной практики для студентов по направлению подготовки 35.03.01 – Лесное дело, 35.03.10 – Ландшафтная архитектура, 05.03.06 – Экология и природопользование / сост.: В. В. Гарнага, И. И. Корнев. — Воронеж, 2016. — 34 с.

28. Сільськогосподарська ентомологія. Назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / [М. Д. Євтушенко, Г. В. Байдик, І. В. Забродіна та ін.]; за ред. М. Д. Євтушенка. — Вид. 4-е, перероб. і доповн. — Харків: ФОП Бровін О. В., 2018. — 152 с.

29. Станкевич С. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. — Харків: ФОП Бровін О. В., 2016. — 216 с.

30. Тихомирова А. Л. Учет напочвенных беспозвоночных / А. Л. Тихомирова // Методы почвенно-зоологических исследований / ред. М. С. Гиляров. — Москва: Наука, 1975. — С. 73–85.

31. Фітосанітарний моніторинг / М. М. Доля, Й. Т. Покозій, Р. М. Мамчур та ін. — Київ: ННЦ ІАЕ, 2004. — 294 с.

32. Фурсов В. Н. Как собирать насекомых-энтомофагов (сбор, содержание и выведение паразитических перепончатокрылых насекомых) / В. Н. Фурсов. — Киев: Логос, 2003. — 66 с.

33. Цуриков М. Н. Природосберегающие методы исследования беспозвоночных животных в заповедниках России / М. Н. Цуриков, С. Н. Цуриков // Труды Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. Вып. 4. — Тула, 2001. — 130 с.

34. Шкідники лісових насаджень: навч. посіб. / Б. М. Літвінов, М. Д. Євтушенко, Г. В. Байдик. — Харків: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2005. — 156 с.

35. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение / В. Б. Голуб, Д. А. Колесова, Ю. Б. Шуровенков, А. А. Эльчибаев. — Воронеж: ВГУ, 1980. — 228 с.

36. Энтомология. Сбор и коллекционирование насекомых: метод. указания для студентов спец. 250201 – Лесное хозяйство, 250203 – Садово-парковое и ландшафтное строительство / сост.: В. В. Гарнага. — Воронеж, 2006. — 32 с.

37. Koch M. Wir bestimmen Schmetterlinge / M. Koch. — Radebeul: Neumann Verlag, 1991. — 792 s.

38. Schauff M. E. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools / M. E. Schauff. — USA: Agricultural Research Service, 2001. — 68 p.

**Система обліку шкідливих комах
на сільськогосподарських культурах**

Фенологічні строки обліку	Шкідливі види комах	Методи обліку
1	2	3
<i>Озимі зернові (пшениця, ячмінь)</i>		
Перед посівом	дротяники, несправжні дротяники, хлібна жужелиця, підгризаючі совки (озима та інші види)	грунтові розкопки
Сходи	цикадки	облік за допомогою ящика Петлюка, біоценометра; косіння ентомологічним сачком
	імаго попелиць і злакових мух	косіння ентомологічним сачком
Кущіння	личинки хлібної жужелиці, гусениці підгризаючих совок, дротяники та несправжні дротяники	грунтові розкопки, аналіз викопаних рослин у пробі
	цикадки	облік за допомогою ящика Петлюка, біоценометра
	попелиці, личинки злакових мух (шведської, зеленоочки, гессенської, пшеничної та ін.)	відбір проб рослин на полі та їх аналіз
Весняне відростання озимини (кущіння)	личинки хлібної жужелиці, дротяники, несправжні дротяники, гусениці підгризаючих совок	грунтові розкопки

1	2	3
Вихід у трубку	імаго клопів-черепашок, жуки блішок і п'явиць	облік комах на облікових ділянках, косіння ентомологічним сачком
	личинки злакових мух (гессенської, шведської, пшеничної та ін.) і стеблової блішки	аналіз рослин у пробах
Колосіння – цвітіння	імаго та личинки хлібних клопів (щитників і черепашок), п'явиці, попелиці	облік комах на облікових ділянках або біоценометром
	пшеничний трипс, гусениці злакової листовійки	відбір та аналіз проб стебел і колосків
	імаго хлібних пильщиків	косіння ентомологічним сачком
Налив зерна – воскова стиглість	імаго хлібних жуків, туруни, личинки клопів, попелиці	облік комах на облікових ділянках, на окремих рослинах або біоценометром
	трипси, злакова листовійка, хлібні пильщики	відбір та аналіз проб стебел і колосків
<i>Ярі зернові (пшениця, ячмінь, овес)</i>		
Перед посівом	личинки коваликів, чорнишів та пластинчастовусих	грунтові розкопки
Сходи	жуки хлібної смугастої блішки	облік за допомогою ящика Петлюка, косіння ентомологічним сачком
Кущіння – вихід у трубку	імаго хлібних клопів (щитників і черепашок), п'явиці, попелиці	облік комах на облікових ділянках
	личинки стеблових блішок, злакових мух	відбір та аналіз проб рослин

1	2	3
Колосіння – цвітіння	клопи, п'явиці, попелиці	облік комах на облікових ділянках
	трипси, злакові мухи, гусениці злакової листовійки	відбір та аналіз проб рослин
	імаго хлібних пильщиків	косіння ентомологічним сачком
Налив зерна – воскова стиглість	імаго хлібної жужелиці, хлібні жуки, личинки клопів, попелиці	облік комах на облікових ділянках або біоценометром
	трипси, шведська муха, хлібні стеблові пильщики, злакова листовійка	відбір проб рослин та аналіз стебел і колосків
Кукурудза		
Перед посівом	личинки коваликів і чорнишів	грунтові розкопки
Сходи	личинки коваликів і чорнишів	грунтові розкопки, огляд рослин і насіння
	імаго чорнишів (піщаного мідляка, кукурудзяного та ін.), багатоїдних довгоносиків (чорного, сірого, південного)	облік комах на облікових ділянках
Три листка – стеблуння	хлібна смугаста блішка, цикадки	облік за допомогою ящика Петлюка, біоценометра, косіння ентомологічним сачком
	імаго совок, лучний і стебловий кукурудзяний метелики	облік на кормові або феромонні пастки (або на світлову пастку)
	гусениці лучного метелика	облік комах на облікових ділянках або окремих рослинах
	гусениці підгризаючих совок (озима та ін.)	грунтові розкопки
	личинки шведської мухи	огляд рослин у пробах

1	2	3
Викидання волоті	стебловий кукурудзяний метелик, попелиці	огляд рослин у пробах, аналіз стебел
Налив – воскова стиглість	гусениці лучного та стеблового метеликів, бавовникової совки	огляд рослин у пробах, аналіз стебел і качанів
Після збирання врожаю	зимуючі гусениці стеблового метелика	аналіз рослинних решток на облікових ділянках
	личинки чорнишів та коваликів, зимуючі стадії лучного метелика	ґрунтові розкопки
<i>Зернобобові культури (горох, квасоля, соя та ін.)</i>		
Сходи	жуки бульбочкових та багатоїдних довгоносиків	облік комах на облікових ділянках
Стеблування – початок бутонізації	личинки бульбочкових довгоносиків, коваликів і чорнишів, гусениці підгризаючих совок	ґрунтові розкопки, аналіз кореневої системи пробних рослин
	імаго лучного метелика, совок, горохової плодожерки, акацієвої вогнівки	облік на феромонні, кормові та світлові пастки або косіння ентомологічним сачком
	гусениці лучного метелика, листогризучих совок (гамма, бавовникова, с-чорне та ін.), попелиці	облік комах на пробних ділянках
	гороховий трипс	відбір проб рослин та аналіз бутонів на них
Початок цвітіння	жуки горохового та квасолевого зерноїда, попелиці, галиці	косіння ентомологічним сачком
Налив зерна – дозрівання	личинки зерноїдів, гусениці акацієвої вогнівки, горохової плодожерки	відбір проб бобів, лабораторний аналіз бобів та зерен на пошкодженість комахами

1	2	3
Після збирання врожаю	гусениці лучного метелика, горохової плодожерки, акацієвої вогнівки в ґрунті	ґрунтові розкопки
<i>Багаторічні бобові трави (люцерна, вика, еспарцет та ін.)</i>		
Навесні перед посівом або на початку відростання трав посіву минулих років	гусениці совок, кокони лучного метелика, жуки довгоносиків, дротяники, несправжні дротяники, личинки пластинчастовусих	огляд поверхні ґрунту і рослинних решток на облікових ділянках, ґрунтові розкопки
Весняне відростання – стеблуння	жуки довгоносиків (ситони, фітономуси, тихіуси, апіони), клопи-сліпняки	огляд рослин на облікових ділянках, косіння ентомологічним сачком
Бутонізація	довгоносики (фітономуси, насіннеїди-тихіуси, насіннеїди-апіони), клопи-сліпняки, попелиці	огляд рослин на облікових ділянках, аналіз бутонів, косіння ентомологічним сачком
Цвітіння	імаго совок, п'ядунів, лучного метелика	косіння ентомологічним сачком
	довгоносики (фітономуси, тихіуси, апіони), клопи-сліпняки, попелиці, гусениці лучного метелика, листогризухих совок, п'ядунів	огляд рослин на облікових ділянках, аналіз суцвіть, косіння ентомологічним сачком
Ріст бобів, налив насіння	личинки довгоносиків (тихіусів, апіонів), товстоніжок	відбір та аналіз бобів (або головок у конюшини), косіння ентомологічним сачком

1	2	3
Кінець вегетації	комплекс шкідників	відбір та аналіз рослинних решток з облікових ділянок, ґрунтові розкопки
Цукровий буряк		
До посіву (на минулорічних бурячищах і полях під посів буряку в поточному році)	жуки бурякових довгоносиків, крихітка, дротяники, несправжні дротяники, личинки пластинчастовусих, самки бурякової кореневої попелиці, пупарії бурякової мухи	ґрунтові розкопки
Сходи	бурякові довгоносики (звичайний, сірий, чорний та ін.)	огляд поверхневого шару ґрунту на облікових ділянках або облік у ловильних канавках
	бурякові блішки	облік за допомогою ящика Петлюка
	бурякова крихітка	облік комах на облікових ділянках
2–3 пари справжніх листків	імаго бурякових довгоносиків, бурякового (амарантового) стеблоїда	облік комах на облікових ділянках
	імаго совок, лучного метелика	облік підрахунком метеликів, що злітають, на кроки під час переходу через поле або на кормові, феромонні та світлові пастки
	гусениці лучного метелика, совок, попелиці, щитоноски, личинки мінуючої мухи	огляд рослин на облікових ділянках або у пробах

Фенологічні строки обліку	Шкідливі види комах	Методи обліку
Змикання листків у рядках	гусениці совок, лучного метелика, щитоноски, мінуючі мухи	огляд рослин у пробах рядка або на облікових ділянках
	листова та коренева попелиці	огляд листків та коренів рослин у пробах
	яйцекладки бурякового (амарантового) стеблоїда	розтин черешків листків
Змикання листків між рядками	гусениці совок, лучного метелика, листова попелиця	огляд рослин у пробах рядка або на облікових ділянках
	коренева попелиця, личинки бурякових довгоносиків	грунтові розкопки
	личинки бурякового (амарантового) стеблоїда	розтин черешків листків
ІІІ декада липня – І декада серпня	бурякові довгоносики, коренева попелиця	грунтові розкопки, аналіз кореневої системи рослин
	гусениці лучного метелика, совок, бурякової молі	огляд рослин у пробах рядка або на облікових ділянках
Після збирання врожаю	комплекс шкідників (зимуючі стадії)	грунтові розкопки
Соняшник		
До посіву	дротяники, несправжні дротяники, жуки довгоносиків (сірого, чорного), чорнишів (піщаного, кукурудзяного та ін.)	грунтові розкопки, обліки на кормові принади
Сходи	дротяники, несправжні дротяники, жуки довгоносиків (сірого, чорного), чорнишів (піщаного, кукурудзяного та ін.)	огляд рослин і поверхневого шару ґрунту в пробах рядка або на облікових ділянках
	імаго совок та лучного метелика	облік на світлові, феромонні пастки, підрахунок мете-ликів, що злітають, на кроки

Фенологічні строки обліку	Шкідливі види комах	Методи обліку
3–4 пари листків	гусениці совок, лучного метелика, попелиці	огляд рослин і поверхневого шару ґрунту в пробах
Формування кошика	гусениці листогризучих совок, лучного метелика, попелиці, клопи-сліпняки	огляд рослин в пробах
Цвітіння – налив зерна	імаго соняшникової вогнівки, лучного метелика	облік на кошиках
Після збирання врожаю	комплекс шкідників у зимуючих стадіях: багатоїдні (ковалики, чорниші, довгоносики, совки) та спеціалізовані (соняшниковий вусач, шипоноска)	збір та аналіз рослинних решток на облікових ділянках, ґрунтові розкопки
Овочеві культури: Картопля		
Перед посадкою	дротяники, несправжні дротяники, личинки пластинчастовусих, колорадський жук	ґрунтові розкопки
Повні сходи – пожовтіння стебел	колорадський жук, цикадки, картопляна попелиця та ін.	облік на рослинах у пробах, використання чашок Меріке, косіння ентомологічним сачком
	метелики картопляної молі	облік на феромонні пастки
Збирання врожаю	гусениці картопляної молі	огляд проб рослин і бульб під час викопування
Після збирання врожаю	колорадський жук, дротяники, личинки пластинчастовусих	ґрунтові розкопки

Фенологічні строки обліку	Шкідливі види комах	Методи обліку
<i>Капуста</i>		
До посіву або висадки розсади	дротяники, несправжні дротяники, личинки мух-довгоніжок, капустянка	ґрунтові розкопки
Сходи або через 5–10 діб після висадки розсади у відкритий ґрунт	капустяні блішки	облік за допомогою ящика Петлюка
	капустяна муха, приховано-хоботники, дротяники та інші ґрунтові шкідники	огляд рослин та кореневої системи
Листова розетка – формування головки	капустяна попелиця	огляд рослин у пробах
	блішки, капустяні міль і совка, білани	облік за допомогою ящика Петлюка облік на феромонні пастки, огляд рослин у пробах
Після збирання врожаю	яйцекладки капустяної попелиці	облік яєць на кочеригах
	зимуючі стадії капустяної совки та інших шкідників у ґрунті	ґрунтові розкопки
<i>Багатанні культури (кавун, дині, огірки, кабачки та ін.)</i>		
До посіву	дротяники, несправжні дротяники, личинки довгоносиків та пластинчастовусих	ґрунтові розкопки
Сходи	жуки чорнишів (піщаний та ін.)	огляд на облікових ділянках або використання кормових принад
2–3 листки	імаго совки і лучного метелика	облік на феромонні, світлові пастки, підрахунок метеликів, що злітають, на кроки

Фенологічні строки обліку	Шкідливі види комах	Методи обліку
Утворення батогів	баштанна попелиця	огляд рослин у пробах
	трипси, гусениці совок, лучного метелика	огляд рослин і поверхневого шару ґрунту в пробах
Цвітіння – ріст плодів	трипси, гусениці совок, лучного метелика	огляд рослин і поверхневого шару ґрунту у пробах
<i>Пасльонові культури (томат, перець, баклажан)</i>		
До висадки розсади	дروتяники, несправжні дروتяники, личинки пластинчастовусих, капустянка	ґрунтові розкопки
Через 7–10 діб після висадки розсади	ґрунтові шкідники	ґрунтові розкопки та огляд кореневої системи рослин
Протягом вегетації рослин	колорадський жук, бавовникова совка, карадрина, попелиці	огляд рослин у пробах
	метелики картопляної молі	облік на феромонні пастки
	гусениці картопляної молі	огляд рослин у пробах
<i>Смородина й агрус</i>		
До початку вегетації (кінець березня)	попелиці, кокциди (щитівки і несправжні щитівки)	огляд кущів (проби розміщують у шаховому порядку)
	кладки яєць листовійок	на облікових кущах огляд пагонів
	личинки златки, склівки	аналіз 2–3-річних пагонів на облікових кущах
	агурсова вогнівка і пильщики	ґрунтові розкопки
Набубнявіння бруньок – цвітіння	попелиця, гусениці листовійок, личинки пильщиків	огляд кущів з метою визначення рослин, заселених шкідниками

1	2	3
Період дозрівання та збирання ягід	гусениці агрусової вогнівки, личинки чорносмородинового пильщика	облік пошкодження ягід смородини і агрусу шкідниками
Малина		
Від набубнявіння бруньок до цвітіння	попелиці, довгоносики, листоїди та інші листогризні шкідники	огляд стебел і виявлення пошкоджених бруньок і листя
	малинний довгоносик, малинний жук	струшування жуків на полотно
Цвітіння	малинний довгоносик, малинний жук	облік пошкодження бутонів і квітів шкідниками
Період дозрівання ягід і збирання врожаю	личинки малинного жука	облік ягід на пошкодження личинками
	малинова стеблова галиця	облік пошкоджених стебел
Плодові культури (за традиційної технології вирощування)		
Осінній період – на початку листопада	листогризні шкідники: кладки яєць листокруток, непарного та кільчастого шовкопрядів, п'ядуна-обдирало, гнізда білана жилкуватого та золотогузка, самки та яйця зимового п'ядуна, щитки яблуневої молі та ін.	огляд 10 модельних дерев по діагоналі кварталу та гілок з чотирьох сторін світу
	сисні шкідники: яйця попелиць і листоблішок	огляд гілок із чотирьох сторін світу на модельних деревах
	яблунева і сливова плодожерки	огляд стовбурів і скелетних гілок на модельних деревах
Осінній період – початок листопада	грушева плодожерка, пильщики, вишнева муха	ґрунтові розкопки під модельними деревами

1	2	3
Ранньовесняний період	ті самі шкідники, яких обліковують восени	обстеження проводять за тими ж методиками, але беруть у два рази менше модельних дерев
Від розпускання бруньок і до цвітіння плодкових дерев	довгоносики і трубковерти	струшування жуків на полотно
	яблуневий квіткоїд	огляд бутонів на модельних деревах із чотирьох сторін світу
Фенофази зеленого конуса та відокремлення бутонів	личинки попелиць, листоблішок, гусениці листовійок	огляд бруньок на модельних деревах з чотирьох сторін світу
Перед цвітінням	гусениці яблуневої молі	огляд листків на модельних деревах з чотирьох сторін світу
Цвітіння	самці яблуневої плодожерки	феромонні пастки по 1 шт. на кожні 5 га
Літній період: після цвітіння	попелиці, гнізда яблуневої молі, грушева листоблішка	огляд пагонів на модельних деревах з чотирьох сторін світу
Через два тижні після цвітіння, а потім через кожні 10 діб	гусениці яблуневої плодожерки, личинки яблуневого пильщика	огляд і аналіз падалиці під модельними деревами
Період вегетації	гусениці останнього віку та лялечки яблуневої плодожерки	ловильні пояси, які встановлюють з середини червня і перевіряють через 7–10 діб
Під час збирання врожаю	гусениці та лялечки яблуневої плодожерки	огляд плодів на кожному модельному дереві
	вишнева муха, вишневий трубковерт	огляд і аналіз плодів на модельних деревах

Навчальне видання

**Сіроус Лідія Яківна
Васильєва Юлія Володимирівна**

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ЕНТОМОЛОГІЇ

Навчально-методичний посібник

Частина 1

**Редактори: О.В. Васильєва, А.М. Чорна
Коректор І.О. Бутильська
Комп'ютерний набір і верстка – Ю.В. Васильєва**

**Підпис. до друку 23.05.2019 р. Формат 60×84/16. Гарнітура Таймс.
Друк офсет. Обсяг 7,2 ум. друк. арк.; 7,4 обл.-вид. арк.
Тираж 100 прим. Замовлення № _____**

**Виробник – редакційно-видавничий відділ Харківського національного аграрного
університету ім. В. В. Докучаєва. 62483, Харківська обл., п/в «Докучаєвське-2»,
навчальне містечко ХНАУ, тел. 99-72-70, e-mail: office@kнау.kharkov.ua**

отовлювач – дільниця оперативного друку ХНАУ

Виг