

Міністерство освіти і науки України  
Білоцерківський національний аграрний університет  
Державний біотехнологічний університет

**С.В. Станкевич, С.В. Горновська**

# **МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ, ЗБОРУ ТА ЗБЕРІГАННЯ КОМАХ**

Навчальний посібник

Житомир – 2022

УДК 632.14 (075.8)  
С11

*Рекомендовано до видання вченою радою Білоцерківського національного аграрного університету (протокол № 9 від 28 жовтня 2022 р.)*

Рецензенти: **Л.М. Карпук**, д-р с.-г. наук, професор, професор кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства БНАУ;  
**Ю.В. Федорук**, канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин БНАУ;  
**І.В. Броун**, канд. с.-г. наук, керівник агроцентру ТОВ «Басф Т.О.В»

**Станкевич С.В.**

С11 **Методи виявлення, збору та зберігання комах: навч. посіб. / С.В. Станкевич, С.В. Горновська. – Житомир: Видавництво «Рута». – 140 с.**

**ISBN ????????????**

Висвітлено існуючі методи виявлення, збору та обліку комах, в тому числі шкідників сільськогосподарських культур і шляхи їх удосконалення. Надано характеристику обладнанню та приладам для обліку комах. Описано процес первинної обробки зібраного ентомологічного матеріалу.

Призначено для аудиторної та самостійної роботи фахівців аграрних вищих навчальних закладів II–IV рівнів акредитації зі спеціальностей 202 «Захист і карантин рослин», 201 «Агрономія», 205 «Лісове господарство», 101 «Екологія» та 091 «Біологія». Може бути корисним фахівцям із захисту рослин, науковим співробітникам і агрономам господарств різних форм власності, слухачам закладів післядипломної освіти, викладачам, здобувачам біологічних та сільськогосподарських спеціальностей закладів вищої освіти, а також усім тим, кого цікавить екологічно орієнтований захист рослин.

**УДК 632.14 (075.8)**

© Білоцерківський національний аграрний університет, 2022  
© Державний біотехнологічний університет, 2022  
© Станкевич С.В., Горновська С.В., 2022  
© Дизайн обкладинки Станкевича С.В., 2022

**ISBN ????????????**

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ОБЛІКУ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР І ШЛЯХИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ	5
1.1. Методи виявлення шкідників сільськогосподарських культур	5
1.2. Обладнання та прилади для виявлення шкідників сільськогосподарських культур	16
1.3. Методи визначення зараженості зерна шкідниками	68
1.4. Особливості обліку збору комах з різних рядів	75
2. ПЕРВИННА ОБРОБКА ЗІБРАНОГО ЕНТОМОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ	80
2.1. Умертвіння комах і первинна обробка матеріалу	80
2.2. Етикетування	100
2.3. Виготовлення препаратів комах	103
2.4. Виготовлення препаратів комах різних систематичних груп	108
2.5. Транспортування	110
2.6. Робота із зимуючими фазами шкідників	111
2.7. Збереження ентомологічного матеріалу в консервувальних рідинах	113
2.8. Особливості консервування комах різних таксономічних груп	115
2.9. Способи зберігання гусениць метеликів і личинок жуків	117
2.10. Оформлення і зберігання ентомологічних колекцій	120
2.11. Розміщення й оформлення ентомологічного матеріалу в колекціях	121
2.12. Захист ентомологічних колекцій від шкідників	126
2.13. Очищення комах від забруднення	127
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	129

*Присвячується 90-річчю від дня  
заснування першого у світі  
факультету захисту рослин*

## **ВСТУП**

Для прийняття обґрунтованих рішень у захисті і карантині рослин, а також у природно-заповідній справі дуже важливо методично правильно проводити моніторинг ентомофауни агро- та біоценозів.

У представленому посібнику авторами детально описано традиційні і сучасні методи виявлення комах, особливості обліку збору комах з різних рядів, обладнання та прилади для їх обліку і розглянуто шляхи їх удосконалення. Окремо розглянуто методи визначення зараженості зерна шкідниками.

Важливим етапом у роботі ентомолога є організація первинної обробки зібраного ентомологічного матеріалу, умертвіння комах і первинна обробка матеріалу, його етикетування, виготовлення препаратів комах, їх транспортування. Необхідно вміти працювати із зимуючими фазами шкідників та збігати ентомологічний матеріал в консервувальних рідинах.

Під час виготовлення ентомологічних колекцій треба вміти їх відповідно оформлювати і зберігати, особливо від пошкодження шкідниками.

Навчальний посібник «Методи виявлення, збору та зберігання комах» призначений для аудиторної та самостійної роботи фахівців аграрних вищих навчальних закладів II–IV рівнів акредитації зі спеціальностей 202 «Захист і карантин рослин», 201 «Агрономія», 205 «Лісове господарство», 101 «Екологія» та 091 «Біологія». Може бути корисним фахівцям із захисту рослин, науковим співробітникам і агрономам господарств різних форм власності, слухачам закладів післядипломної освіти, викладачам, здобувачам біологічних та сільськогосподарських спеціальностей закладів вищої освіти, а також усім тим, кого цікавить екологічно орієнтований захист рослин.

# **1. МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ОБЛІКУ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР І ШЛЯХИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ**

## **1.1. Методи виявлення шкідників сільськогосподарських культур**

Вивчення періодичних явищ у житті комах, визначення об'єктивних строків їх появи та розвитку – основа правильного й ефективного захисту рослин. Фенологічні дослідження є важливою складовою частиною фітосанітарного моніторингу і прогнозу розвитку шкідників.

Фенологічні спостереження, крім реєстрації строків змін фенофаз шкідників (наприклад, початок льоту, відкладання яєць, лялькування тощо), використовують також для виявлення рівня їхньої шкідливості і прогнозування втрат урожаю. Важливою характеристикою стану популяцій є показники просторової структури популяцій – рівень заселеності культур та угідь, чисельність, а також морфофізіологічні дані. Методи і технологія реєстрації шкідників базуються на врахуванні біологічних та екологічних особливостей кожного виду.

У міру збагачення знань і уявлень про шкідливі організми, цикли їх розвитку, шкідливі фази та характер пошкоджень удосконалювали візуальні (окомірні) методи їх виявлення та обліку, а також почали застосовувати для цього різні пристрої і прилади. Отже, існуючі методи виявлення та обліку шкідників можна розділити на візуальні й приладні.

**Візуальні методи** оснований на безпосередньому огляді та підрахунках шкідників і пошкоджених ними органів рослин. За технікою виконання вони можуть бути маршрутними або детальними, а залежно від того, які органи рослини пошкоджує шкідник, поділяються на обліки в ґрунті, його поверхні, на рослинах чи всередині окремих їх органів (стеблах, листках, квітках, плодах).

Маршрутні обстеження переважно застосовують для виявлення заселеності поля тим чи іншим шкідником, або встановлення їх територіального чи стадіального розміщення. При цьому на полі або іншому угідді не завжди підраховують кількість шкідників та пошкоджених рослин, а відмічають тільки їх наявність. Маршрутні обстеження проводять не менше як на 10 % площі, де встановлюють чисельність шкідників.

Під час детального обліку визначають чисельність шкідника і ступінь пошкодженості ним рослин, доцільність і методи тих чи інших заходів захисту. Детальні обліки спеціалісти пунктів сигналізації та прогнозів проводять на стаціонарних полях систематично протягом вегетації рослин не менше як через кожні 10 днів. Вони стежать за фенологією шкідників, сезонною динамікою їхньої чисельності й визначають строки появи шкідливих фаз і дають сигнали на проведення обстежень та захисних заходів на виробничих посівах господарств. Залежно від місця поселення шкідника та пошкодження ним різних органів рослин методи обліку будуть різні.

Для обліку комах, які мешкають у ґрунті, на поверхні ґрунту, на рослинах і всередині рослин, необхідно точно визначати розміри проб. Для цього використовують квадратні рамки з довжиною сторін 50 см (площа 0,25 м<sup>2</sup>). Рідше розміри облікової ділянки становлять 0,125 м<sup>2</sup> або 1 м<sup>2</sup>. Рамку кладуть на ґрунт так, щоб вона охоплювала типові для цієї ділянки рослини та міжряддя. Підраховують усіх шкідників за фазами їхнього розвитку на ділянці, обмеженій рамкою. Цей засіб використовують для обліку більшості шкідників. Беруть одну пробу в середньому на 5 га посіву. Проби розподіляють на полі в шаховому порядку або по двох діагоналях поля.

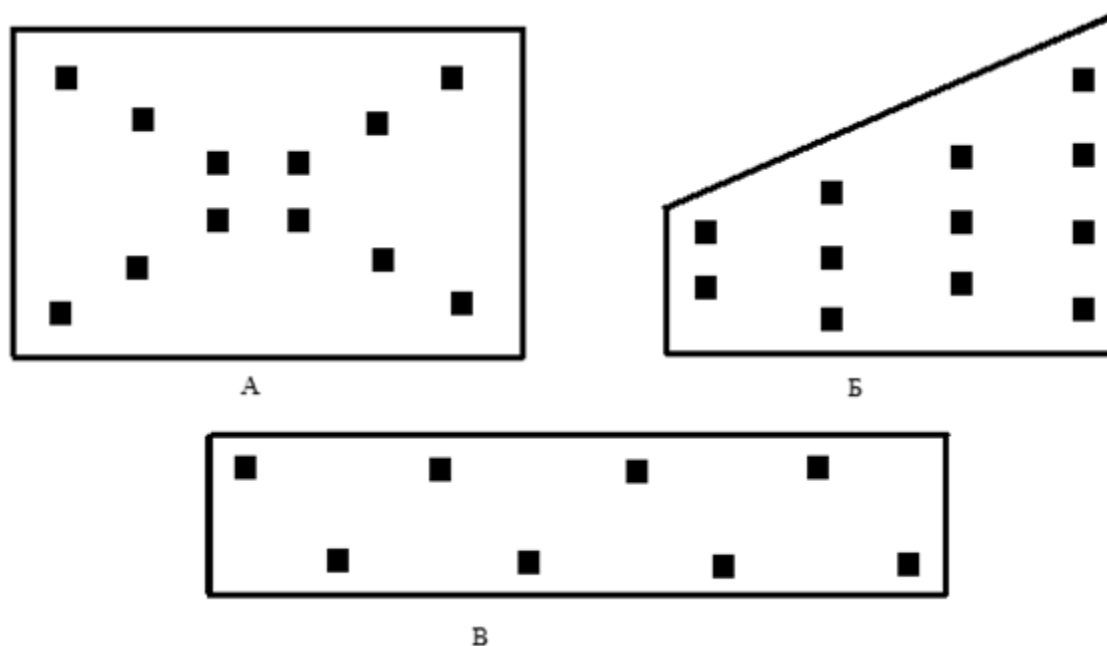
Облік дрібних шкідників (блішки, щитоноски, мінуючі мухи, а також яйця совок, клопів та ін.) під час рядкового посіву часто проводять на відрізках рядка довжиною 25–100 см. Для цього відміряють необхідну довжину рядка й підраховують на ній шкідливі організми. Порядок розміщення проб та їх кількість аналогічні іншим видам обліків.

Підсумовують кількість особин шкідників на 1 м<sup>2</sup> та співвідношення різних стадій. При цьому враховують ширину міжрядь. Для посівів з міжряддями 40–42 см довжина рядка, що дорівнює 1 м<sup>2</sup>, становить 2,5 м; 10, 12 см – відповідно 10 та 8 м. Під час проведення ґрунтових розкопок за допомогою метра визначають глибину ґрунтової проби, у разі обстеження дерев – облікові відрізки гілок.

У ґрунті визначають чисельність шкідників, що зимують або розвиваються в ньому і шкодять рослинам, живлячись корінням, стеблами та іншими органами (бурякові довгоносики, колорадський жук, личинки пластинчастовусих і хлібної жужелиці, дротяники, гусениці озимої, інших підгризаючих совок та ін.), методом ґрунтових розкопок. Залежно від часу проведення розрізняють осінні, весняні (контрольні) й вегетаційні (періодичні) ґрунтові розкопки, а від

глибини – мілкі (до 10 см), звичайні (до 45–50 см) та глибокі (на 65 см і глибше).

Осінні ґрунтові розкопки проводять 15–30 вересня на всіх полях типової для господарства сівозміни. У районах промислового вирощування цукрових буряків, крім того, розкопки здійснюють на всіх полях, зайнятих буряками в поточному, а також на полях, призначених для сівби їх у наступному році. На кожному полі по двох діагоналях або в шаховому порядку копають ями  $50 \times 50$  см і глибиною до 50 см під час звичайних розкопок, а на полях, відведених під цукрові буряки, де переважає сірий буряковий довгоносик, – до 65 см. Глибокі облікові ями  $50 \times 100$  см краще копати уступами в глибину. Для обліку беруть ґрунт із ділянки  $50 \times 50$  см на всю глибину розкопування. Кількість ям на кожному полі встановлюють залежно від його розміру: за площі до 10 га копають 8 ям, 11–50 – 12; 51–100 га – 16 ям (рис. 1). Якщо площа перевищує 100 га, то на кожних наступних 50 га додатково копають чотири ями.



**Рис. 1. Способи розміщення ґрунтових проб на полі:**

А – по двох діагоналях поля; Б – у шаховому порядку;

В – змійкою

Ями копають поступово, висипаючи ґрунт на брезент, поліетиленову плівку чи інший підстилковий матеріал, і ретельно перебирають руками два–три рази, розминаючи всі грудочки. Крім ручної вибірки комах, ґрунт можна просіювати або промивати водою на комплектах сит з різними розмірами отворів, заливати водою в тазях

і перемішувати, після чого комахи впливають на поверхню, їх вибирають, підраховують і складають у скляний посуд, наповнений насиченим розчином кухонної солі. Зібраних протягом дня комах окремо з кожного поля промивають чистою водою, потім на 1–2 хв занурюють у бязевому мішечку в киплячу воду. Після цього викладають на клаптик марлі разом із заповненою простим олівцем етикеткою, згортають у вигляді пакунка і перев'язують навхрест ниткою. Усі пакунки складають у банку і заливають розбавленим до 70 ° етиловим спиртом. Банку щільно закривають кришкою, на етикетці вказують назву господарства і кількість проб та передають спеціалістам для визначення видового складу шкідників. На основі даних осінніх ґрунтових розкопок розробляють прогноз появи шкідників у наступному році та визначають необхідні заходи боротьби з ними.

Весняні контрольні розкопки проводять після відтавання ґрунту, коли він розсипається, з метою встановлення змін стану (смертності) шкідників за період зимівлі та їх чисельності за методикою осінніх обстежень не менше як на 10 % площ, обстежених восени.

Вегетаційні розкопки здійснюють у період вегетації сільськогосподарських культур для визначення чисельності ґрунтових шкідників (дротяники, гусениці підгризаючих совок та ін.) і пошкодженості ними рослин. Як правило, ці розкопки мілкі, облікові ями розміщують так, щоб рядок рослин знаходився в їх середині. Із вийнятого ґрунту вибирають і підраховують шкідників по видах, а також установлюють оглядом кількість пошкоджених ними рослин. З метою встановлення вертикальних переміщень шкідників у ґрунті чи динаміки їх розвитку (личинка, лялечка, імаго) можна проводити розкопки через певний період (по п'ятиденках, щодавно) і на різну глибину.

Методом ґрунтових розкопок визначають також кількість шкідників, які зимують у ґрунті й пошкоджують кореневу систему багаторічних культур (хмільники, сади, виноградники). При цьому техніка обліку дещо інша. На хмільниках чисельність кореневого люцернового довгоносика в ґрунті і пошкодженість коріння визначають викопуванням облікових ям 60 × 80 см і глибиною до 60 см з одного боку куща. Вийнятий ґрунт і корені старанно оглядають і підраховують личинок та жуків шкідника. У плодових садах у ґрунті визначають кількість зимуючих гусениць плодожерок, коконів пильщиків, лялечок п'ядунів та ін. Облікові ділянки (1 м<sup>2</sup>) розміщують біля штабів дерев, ґрунт переглядають на глибину до 20 см, а іноді й



глибше. На виноградниках для виявлення кореневої філоксери облікові ями  $50 \times 50$  см і глибиною до 60 см копають на відстані 21–41 см від штамба куща. Відкопані корені (10–15) з різних шарів ґрунту зрізують ножем та, оглядаючи через лупу, виявляють на них яйця і личинки шкідника. Кількість обстежуваних кущів залежить від віку, площі насадження, походження садивного матеріалу та сорту.

Виймання шкідників з ґрунтових проб проводять методами ручної вибірки, просіювання і промивки. Найчастіше використовують метод ручної вибірки. На поверхні ґрунту за допомогою поділок, нанесених на ручку лопати (або складаного метра), відмірюють ділянку потрібного розміру, краї ділянки обкопують. Виймають з проби ґрунт, викладають на яку-небудь підстилку (фанеру, брезент), і потім руками вибирають з неї шкідників. Із землі вибирають усіх живих і мертвих комах та складають у баночку з міцним розчином кухонної солі. Якщо розкопки пошарові, то для кожної ділянки треба мати стільки баночок, скільки береться шарів.

Метод просіювання придатний для сухого і слабковологого ґрунту. Для цього методу використовують набір ґрунтових сит з отворами різних розмірів. Ґрунтові сита складають таким чином, щоб зверху було сито з отворами найбільшого діаметра, а нижче – сита з поступово зменшуваними діаметрами отворів. Ґрунт з проби невеликими порціями пропускають через набір цих сит. Великі комахи залишаються на верхньому ситі, більш дрібні – на проміжних, а найдрібніші – на нижньому ситі.

Метод промивки – найбільш точний спосіб вилучення шкідників з ґрунту. Цим методом вдається витягти з ґрунтової проби майже всі, навіть найдрібніші об'єкти. Три металевих тази заповнюють до половини водою, занурюють у перший таз ґрунтову пробу і ретельно розмішують паличкою. Потім занурюють у другий таз другу пробу і теж розмішують. У третій таз поміщають третю пробу, яку також перемішують. До цього часу значна частина комах у першому тазі спливає. Їх збирають з поверхні води в пробірку і знову перемішують пробу, так само роблять з другою і третьою пробами. Після цього знову повертаються до першого тазу і збирають інших, що спливли після вторинного перемішування комах. Потім те ж саме роблять з другою і третьою пробами.

Результати обліку чисельності (щільності) шкідника багато в чому залежать від біоекологічних особливостей виду, способу виявлення, обліку та збору. Для характеристики популяцій дуже важливе значення

має знання чисельності й інтенсивності розмноження шкідника та зміни їх у часі і просторі. Чисельність шкідника може бути абсолютною або відносною.

*Абсолютна чисельність (щільність) популяції шкідника* є основним показником, який найчастіше використовують для оцінки ступеня загрози рослинам, обчислення коефіцієнтів розмноження і розселення для характеристики стану популяцій. Абсолютна чисельність (щільність) – це кількість особин шкідника на одну облікову одиницю (1 м<sup>2</sup>, одне дерево, 100 помахів сачка і т. ін.) Цей показник обчислюють за формулою:

$$Ч_a = \frac{K}{H}, \quad (1)$$

де  $Ч_a$  – абсолютна чисельність шкідника;

$K$  – кількість шкідників у пробах;

$H$  – кількість облікових одиниць.

Відносна чисельність – це частка проб (у відсотках), у яких було виявлено шкідників певного виду. Вона характеризує ступінь розподілу шкідника на полі (стації). Визначають відносну чисельність за формулою:

$$Ч_{вз} = \frac{100 \cdot n_c}{n_o}, \quad (2)$$

де  $Ч_{вз}$  – відносна чисельність (заселеність);

$n_c$  – кількість проб, у яких виявлено шкідників;

$n_o$  – загальна кількість проб в обліку.

На поверхні ґрунту шкідників обліковують на полях, вільних від рослин, чи за незначної їх вегетативної маси (у фазі сходів), а також виявляють шкідників, які зимують у рослинних рештках. Восени цим методом установлюють чисельність клопів-черепашок та хрестоцвітих клопів у лісах і лісосмугах, личинок хлібних пильщиків та гусениць кукурудзяного стеблового метелика на полях після збирання врожаю, а навесні також кількість жуків бурякового, південного сірого і люцернового довгоносиків, мідляків та інших шкідників на сходах.

Для цього на кожному обстежуваному полі вибирають облікові ділянки 50 × 50 см. Оглядом поверхні ґрунту та рослинних решток виявляють і підраховують шкідників. Під час обліку хлібних пильщиків і кукурудзяного метелика на ділянках збирають стерню, пеньки чи рештки зрізаних рослин і розтинають уздовж кожне стебло. Виявлені при цьому кокони підраховують і встановлюють середню їх

чисельність на 1 м<sup>2</sup>. Кількість облікових ділянок залежить від розмірів поля і заселеності його шкідником. У середньому на полі досить оглянути 10 ділянок.

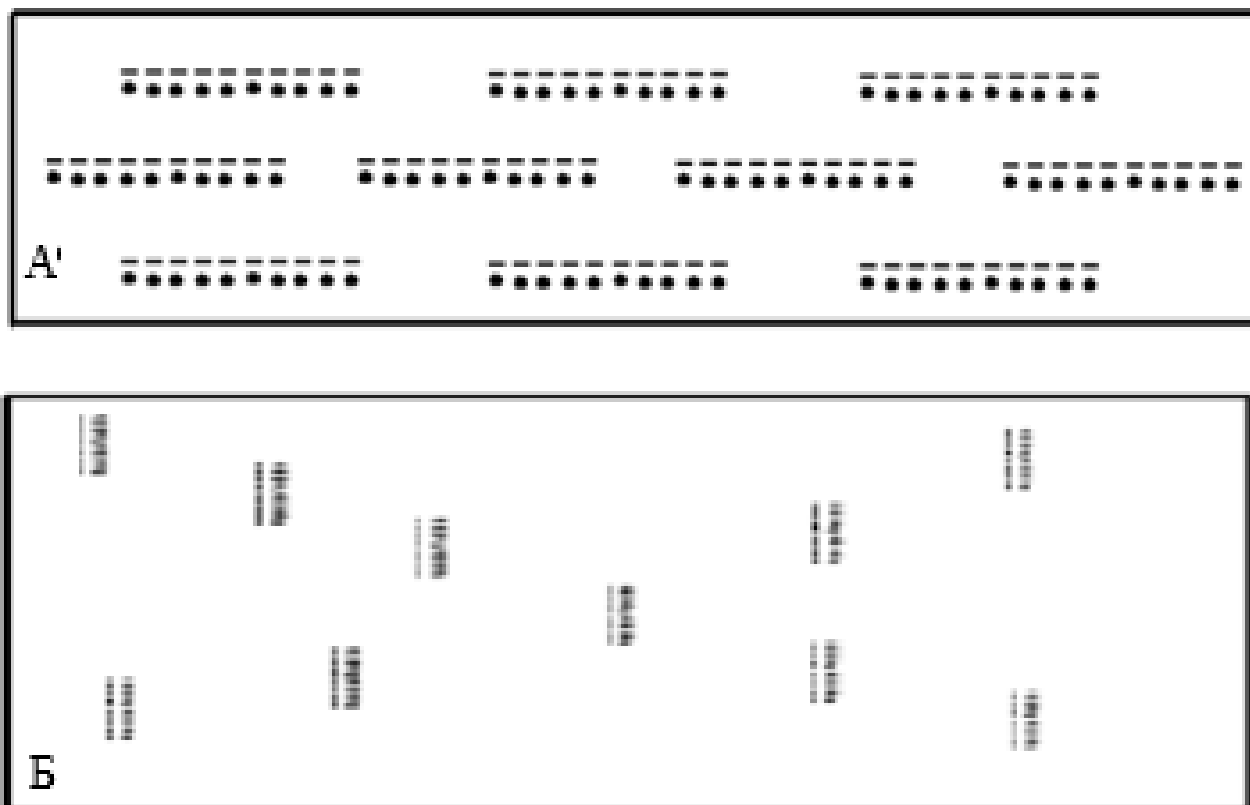
Чисельність гризунів (миші й ховрахи) на посівах польових культур визначають оглядом ділянки розміром 0,5 га на полях площею до 100 га і 1 га – на більших. Для цього уздовж або по діагоналі підраховують кількість колоній гризунів у смузї огляду 5 м. Наявність у колоніях заселених нір установлюють прикопуванням їх удень і перевіркою відкритих наступного ранку.

Для обліку комах, що заселяють ґрунт чи переміщуються по його поверхні, поряд з розглянутими вище методами можна використовувати також принади. На полях, де шкодить капустянка, у ями 50 × 50 × 50 см закладають гній і зверху присипають землею. Через деякий час гній виймають, перетрушують і підраховують виявлених у ньому личинок чи дорослих капустянок.

Навесні, до появи сходів основних культур, на полях розкладають принади з рановегетуючих рослин (озимі на зелений корм, багаторічні трави тощо), кукурудзяного чи іншого силосу, подрібнених коренеплодів, купками до 1 кг у 8–10 місцях. До таких принад збираються жуки бурякового і південного сірого довгоносиків, бурякової крихітки, деяких видів коваликів і мідляків, гусениці совок та інші шкідники. Їх обліковують щоденно або раз на три дні, старанно перебираючи принаду та поверхневий шар ґрунту. Бурякових довгоносиків та інших великих жуків (люцерновий і чорний довгоносики, мідляки, жужелиці пластинчастовусі) іноді обліковують у ловильних канавках. Їх викопують по краю поля після відтавання ґрунту глибиною 35 см, із прямовисними або дещо похилими (дно ширше верхнього просвіту) стінками і розміщеними через 10 м на дні колодязями глибиною 20 см. Шкідників, що збираються в колодязях канавок, підраховують щоденно, до встановлення необхідних строків проведення хімічної боротьби.

Метод обліку комах на облікових ділянках застосовують для визначення чисельності порівняно великих і малорухомих шкідників, що живуть відкрито на рослинах. На просапних культурах (кукурудза, соняшник, буряки, картопля, овочеві та ін.) на полі площею до 100 га оглядають 100 рослин – по 5 у 20 місцях або у двох суміжних рядках у 10 місцях (рис. 2). За більшої площі на кожних наступних 100 га додатково оглядають по 50 рослин, а за малої чисельності шкідника – до 200 рослин у 20 місцях.

На культурах звичайної рядкової сівби (зернові колосові, кормові трави та ін.) обліковують на рівновіддалених ділянках розміром  $0,25 \text{ м}^2$  ( $50 \times 50 \text{ см}$ ), розміщених по з-подібній лінії, діагоналях поля або у шаховому порядку за допомогою легкої рамки (металевої, дерев'яної, пластикової) розміром  $50 \times 50 \text{ см}$  ( $0,25 \text{ м}^2$ ), яку накладають на рослини і підраховують кількість фітофагів на рослинах і ґрунті. Також обліки проводять на відрізках рядка  $0,5 \text{ м}$  кожний. На полі площею до  $100 \text{ га}$  виділяють 16 облікових ділянок або відрізків рядка, на яких підраховують загальну та пошкоджену кількість рослин чи стебел, а також заселеність їх шкідниками. Потім визначають середню чисельність шкідників на  $1 \text{ м}^2$ . 16 відрізків рядка по  $0,5 \text{ м}$  зернових колосових культур умовно приймають за площу  $1 \text{ м}^2$ . Шкідників, що знаходяться на рослинах (клопи-черепашки та їхні личинки, хлібні жуки, колорадський жук, гусениці лучного метелика, листогризухих совок та ін.), підраховують як безпосередньо на них, так і після струшування на ґрунт, підстилку, в ентомологічний сачок.



**Рис. 2. Схема розміщення проб рослин на просапних культурах:**

А – у шаховому порядку; Б – по двох східчастих діагоналях поля

На культурах звичайної рядкової сівби (зернові колосові, кормові трави під час обліку шкідників в осередках (коренева бурякова попелиця та ін.) визначають їхню площу. Відсоток загибелі рослин на полі обчислюють як середнє арифметичне з відсотка загибелі по всіх

пробних ділянок. У випадку загибелі рослин, поширених рівномірно на ділянці (дисперсно), установлюють середню кількість рослин на 1 м рядка чи на 1 м<sup>2</sup>.

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 комах. Для більшості фітофагів кращим часом є 11–13 год. 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.

Методи обліку прихованих шкідників залежать від характеру і місця пошкодження рослин. Для встановлення чисельності внутрішньостеблових шкідників злакових культур (личинки стеблових блішок, гессенська, шведська, пшенична та інші мухи, хлібні пильщики тощо) на облікових ділянках чи відрізках рядка відбирають зразки рослин і відгинають у них піхви листків, де розвиваються личинки гессенської мухи, а потім розтинають стебло уздовж. Пошкоджені стебла та шкідників у них підраховують і встановлюють середню чисельність за видами й пошкодженість рослин.

Під час визначення чисельності листомінуючих шкідників (личинки ячмінного, різноїдного, інших мінерів, мінуючої мухи тощо) на ділянках виявляють і підраховують кількість рослин з мінами, мін на листок чи рослину, личинок у мінах.

Пошкодження зернобобових культур плодопошкоджуючими комахами – гороховим та іншими зерноїдами, плодожеркою гороховою, вогнівкою тощо – та їхню чисельність визначають перед збиранням урожаю на відібраних у різних місцях поля 400 бобах, розлушуючи їх. Розтинають 2000 зернин із цих самих бобів і встановлюють пошкодженість зерноїдами.

У багаторічних насадженнях (сади, виноградники, кущові ягідні культури) для обліку шкідників на рослинах та в окремих їхніх органах не завжди оглядають усе дерево або кущ, а лише певну кількість бруньок, суцвіть, пагонів, листків, плодів. Метод струшування

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 уранці за температури повітря нижче 10 °С, злегка ударяючи по гілках дерев'яною палицею, обтягнутою гумою. Перед початком обліку під крону дерева підстилають полотно або поліетиленову плівку. Усіх комах, що впали на підстилку, підраховують за видами і встановлюють їхню щільність на одне дерево. Шляхом огляду у саду 100 бруньок у період їхнього розпускання на кожному модельному дереві встановлюють заселеність попелицями, кліщами і пошкодженість довгоносиками, бруньковою листокруткою та ін.

Пошкодженість плодів шкідниками встановлюють аналізом падалиці та 200 плодів з облікового дерева під час збирання врожаю. Кількість стовбурних шкідників (червиці в'їдливої та пахучої, склівок, короїдів) підраховують у садах оглядом штаблів та скелетних гілок на модельних деревах й отворів з викидами червоточини або зрізуванням і розтинном певної кількості пагонів (червиця в'їдлива, плодожерка східна, склівка смородинна). Одержані дані про чисельність шкідника умовно відносять на дерево і підраховують середні показники.

Якщо спостереження за станом популяції виду проводять декілька років поспіль, то показники абсолютної і відносної заселеності можуть бути використані для обчислення коефіцієнтів розмноження і розселення виду.

*Коефіцієнт розмноження* – це відношення абсолютної чисельності (заселеності) видом поля (стації) у цьому році до такого ж показника у попередньому році або аналогічне співвідношення у двох послідовних поколіннях шкідника, якщо вид має більше одного покоління за рік. Цей показник обчислюють за формулою 3:

$$K_{pm} = \frac{Ч_ц}{Ч_n}, \quad (3)$$

де  $K_{pm}$  – коефіцієнт розмноження;

$Ч_ц$  – абсолютна чисельність виду в цьому році (покоління);

$Ч_n$  – той самий показник у попередньому році (покоління).

Якщо  $K_{pm}$  більший від одиниці, це означає, що чисельність виду збільшилася у стільки ж разів, у скільки  $K_{pm} > 1$ , і навпаки.

*Коефіцієнт розселення* – це відношення показника відносної заселеності (чисельності) видом до такого самого показника у попередньому році (поколінні):

$$K_{pc} = \frac{Ч_{63.ц}}{Ч_{63.п}}, \quad (4)$$

де  $K_{pc}$  – коефіцієнт розселення;

$Ч_{63.ц}$  – відносна заселеність у цьому році (поколінні);

$Ч_{63.п}$  – те саме у попередньому році (поколінні).

Якщо  $K_{pc} > 1$  – відбувається розселення виду, якщо  $K_{pc} < 1$  – ареал виду скорочується.

Результати обстежень розвитку популяції шкідника на значних площах потребують узагальнення і правильного обчислення. Унаслідок значної різниці показників на кожному полі (чисельність шкідника, площі полів та угідь) вони повинні визначатися для культури або групи культур, що обстежені у господарстві, районі, області, як середньовиважені.

Для узагальнення інформації та визначення тенденцій у розвитку популяцій у часі часто застосовують спеціальний інтегральний показник – коефіцієнт заселеності ( $K_3$ ).

Середньовиважену щільність шкідника для групи полів визначають за формулою 5:

$$X_c = \frac{\sum(S \cdot X)}{\sum S}, \quad (5)$$

де  $\sum(S \cdot X)$  – сума добутків заселених шкідником площ ( $S$ ) і відповідної чисельності шкідника ( $X$ );

$\sum S$  – сума площ полів, заселених шкідником, га.

Заселену шкідником площу (% від обстеженої) визначають як відношення суми площ, де було виявлено шкідника, до суми площ усіх обстежених полів:

$$Z_n = \frac{\sum S_3}{\sum S_{об}} \cdot 100, \quad (6)$$

де  $Z_n$  – заселена шкідником площа, %;

$\sum S_3$  – сума площ полів, заселених шкідником, га;

$\sum S_{об}$  – сума площ усіх обстежених полів, га.

Інтегральним показником, який характеризує одночасно ступінь розповсюдження шкідника на обстежених полях і рівень його

щільності, є *коефіцієнт заселеності*. Він визначає "запас" шкідника у господарстві (регіоні) на час проведення обстежень і може бути використаним як предиктор прогнозу. Порівняння значень коефіцієнтів заселеності за декілька років показує тенденцію розвитку популяції і дає змогу оцінити небезпеку шкідливого організму й обґрунтовано спланувати заходи для захисту рослин від нього.

Коефіцієнт заселеності визначають за формулою:

$$K_z = \frac{Z_n \cdot X_c}{100}, \quad (7)$$

де  $K_z$  – коефіцієнт заселеності;

$Z_n$  – заселена шкідником площа, %;

$X_c$  – середньовиважена щільність шкідника, екз./м<sup>2</sup>.

Візуальні методи обліку поряд з високою точністю даних щодо чисельності шкідників доволі трудомісткі. Їхнє вдосконалення спрямоване на мінімалізацію кількості, зручне для обліковця розміщення на полі облікових проб чи рослин та уніфікацію методів для виявлення комплексу шкідників за один облік.

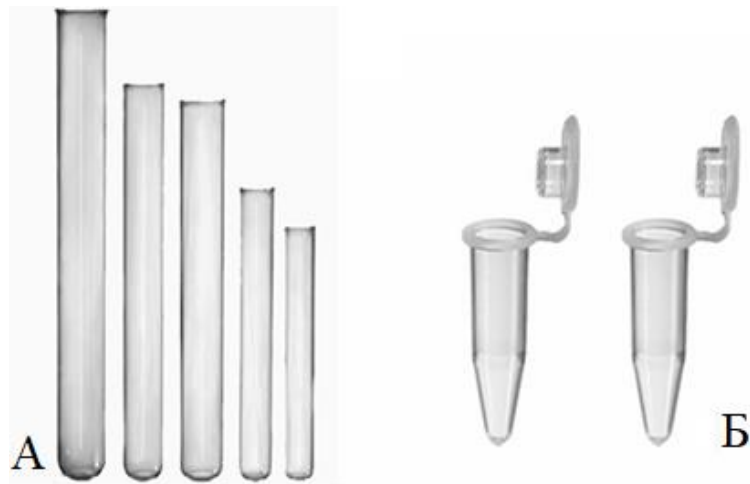
## **1.2. Обладнання та прилади для виявлення шкідників сільськогосподарських культур**

У польових умовах для проведення обліків слід мати певний набір необхідних інструментів. Комах, яких необхідно принести для дослідження чи ідентифікації живими, розміщують у пробірки (рис. 3). 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 % спиртом.

Пробірки різної ємності носять в ентомологічній сумці або в патронташ-поясі. Для цього можна використовувати мисливський або саморобний патронташ (рис. 4).

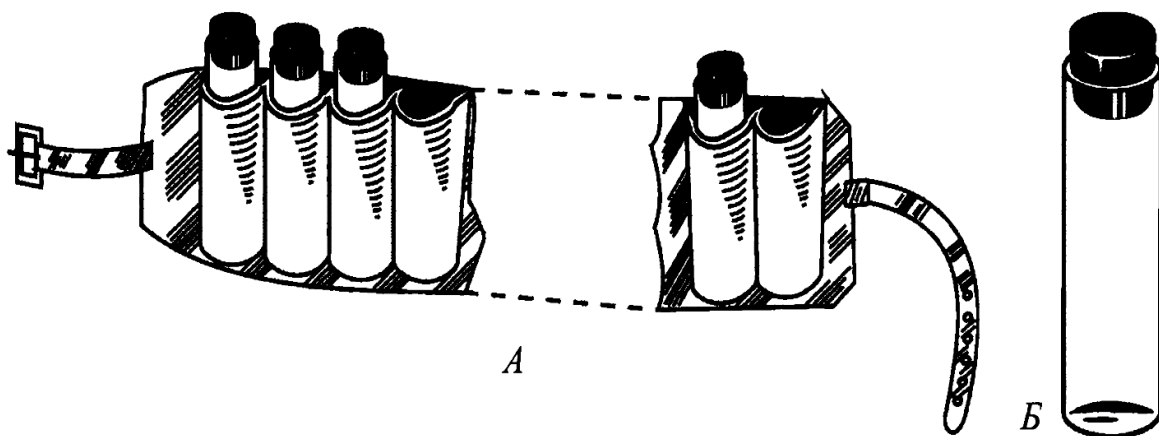
Для виготовлення патронташа беруть картонну пластинку, яку обтягують щільним матеріалом. На середині пластинки прикріплюють тканинні мішечки, у які вставляють пробірки. Частину пробірок з гумовими або корковими пробками заливають на 2/3 їх об'єму 75 % спиртом.





**Рис. 3. Пробірки:**

А – скляні; Б – мікроцентрифужні пробірки Еппендорфа



**Рис. 4. Патронташ-пояс (А) для транспортування змінних пробірок (Б) (за Фасулаті, 1971)**

Для збору та препарування комах середніх та великих розмірів зручно використовувати різноманітні за формою та пружністю медичні пінцети (рис. 5). Їх використовують для вилучення комах із щілин кори дерев, ґрунту, перегною або ловлять комах, які жалять.



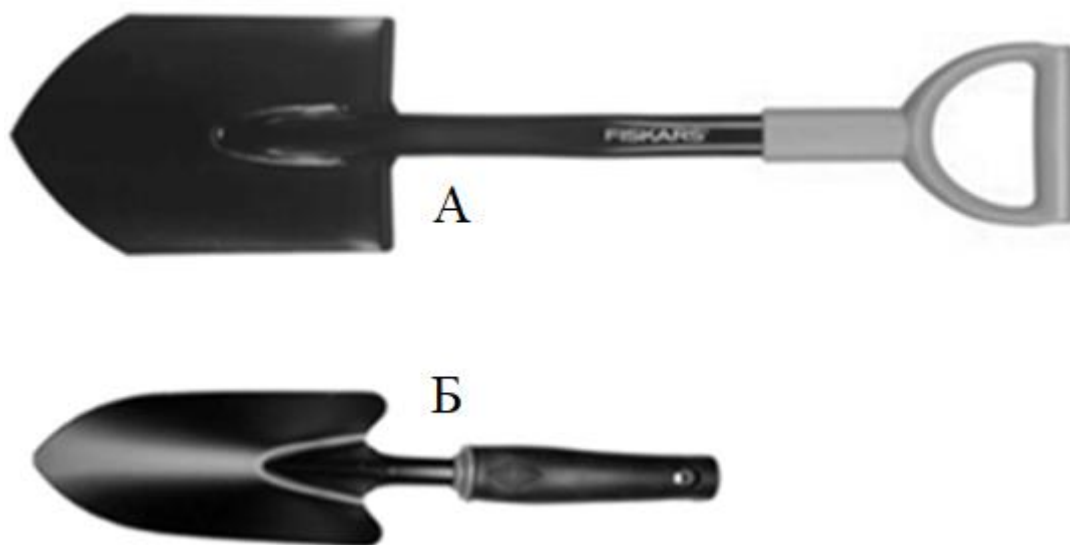
**Рис. 5. Медичні пінцети**

Для обліку дрібних комах у польових умовах необхідно мати лупу 6- або 10-кратного збільшення. Лупи бувають різної форми (рис. 6), розміру тощо. Стандартна лупа складається з опуклої лінзи в оправі та рукоятки. Зручною є лупа у захисному футлярі, яка не так сильно забруднюється на відміну від класичної.



**Рис. 6. Лупи різних конструкцій**

Для розкопування ґрунту, листової підстилки та інших субстратів використовують невелику лопату. Для цього найбільш зручною є саперна (рис. 7, А) або туристична складна лопата. Для розкопування верхніх шарів ґрунту добре підходить садовий совок (рис. 7, Б), зроблений з якісного та міцного матеріалу. Наразі існує великий асортимент садових совків, які відрізняються за формою, розміром тощо.



**Рис. 7. Лопата (А) і садовий совок (Б)**

Для зрізання товстих стебел трав'янистих рослин, гілок та кори під час виявлення пошкоджень на стовбурах дерев використовують ніж і секатор (рис. 8). Для цього найкращим є великий нерозкладний або кишеньковий розкладний ніж з міцним крижаним лезом чи садовий ніж. Зручний секатор з міцною пружиною – запорука швидкого та зручного відбору проб. Перераховані вище інструменти можна придбати у магазинах для садоводів

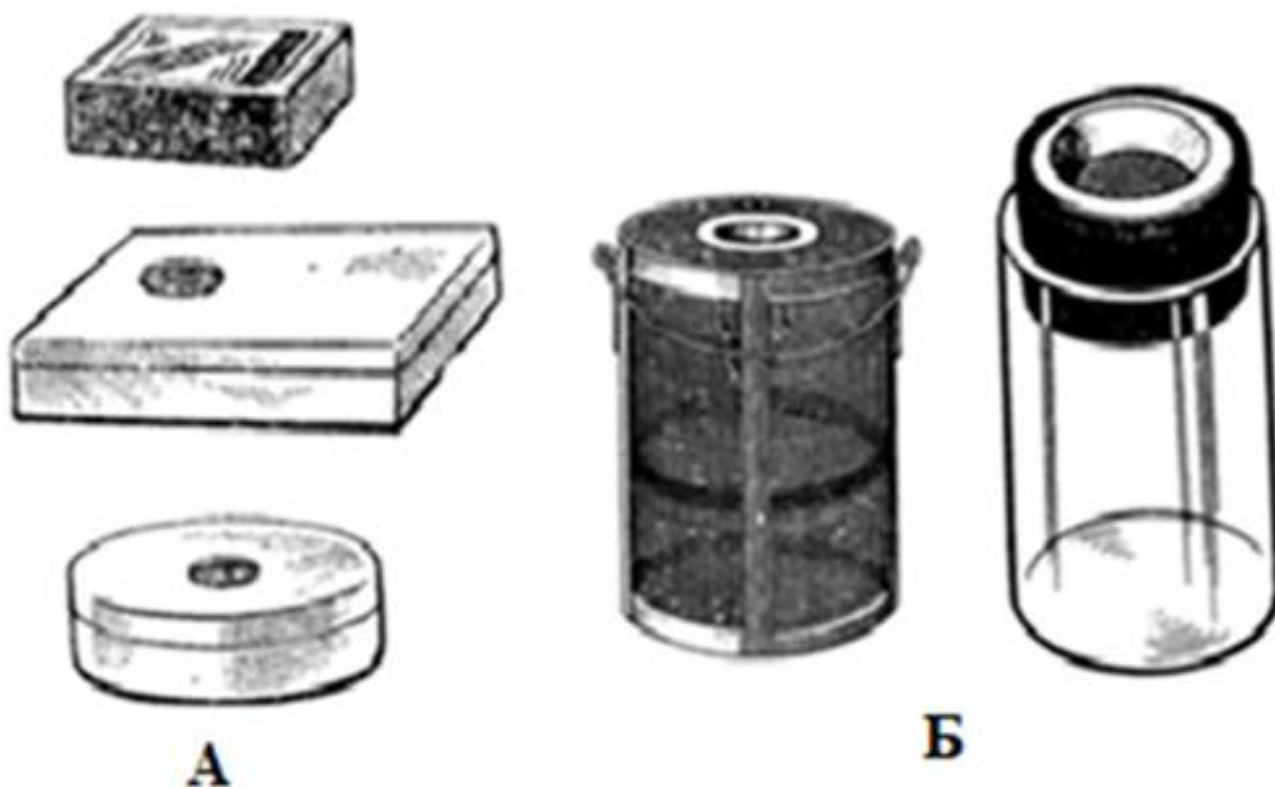


**Рис. 8. Секатор (А) і садовий ніж (Б)**

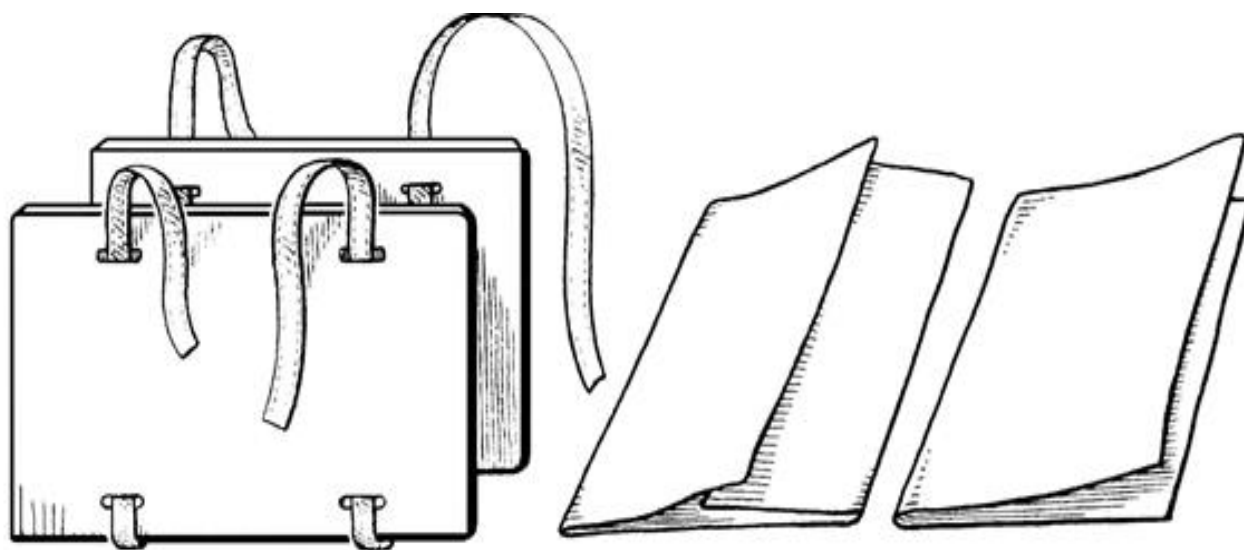
Для збору ентомологічного матеріалу з метою подальшої роботи з ним у лабораторії використовують екскурсійні садки. Вони являють собою металеві, пластикові або скляні ємкості, що мають кришку з отворами для потрапляння всередину них повітря (рис. 9).

Деякі садки мають спеціальну засувку для отворів або кілька отворів, що вкриті дротяною сіткою чи міцною тканиною, яка пропускає повітря. З собою необхідно мати три-чотири садки. За необхідності у садок кладуть їжу або субстрат.

Гербарний матеріал (характер пошкодження комах або кормові рослини певного виду) вкладають у паперові аркуші великого розміру. Для цього беруть фільтрувальний папір. Розмір стандартного аркуша становить  $45,0 \times 60,0$  см, для великих зразків –  $52,0 \times 82,0$  см. Їх обрізають за одним форматом, складають навпіл (рис. 10) та зберігають у гербарній папці із щільного картону або тонкої фанери завтовшки 2,0–2,5 мм. Стандартний розмір гербарної папки –  $48,0 \times 32,0$  см, великої –  $52,0 \times 42,0$  см. Кожний бік папки має чотири невеликих отвори, в які протягають широку шворку. Можна також збирати гербарний матеріал у великі паперові або поліетиленові пакети. Але слід пам'ятати, що в поліетилені матеріал швидше псується.



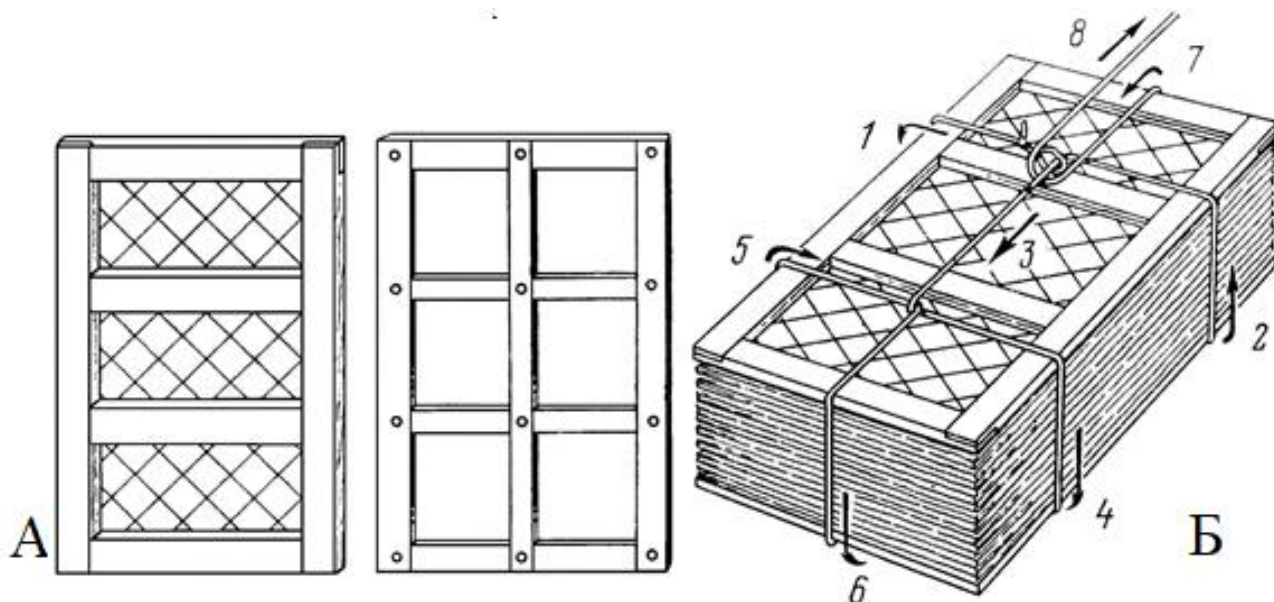
**Рис. 9. Екскурсійні садки:**  
А – пласкі (за Гарнагою, 2016); Б – циліндричні (за Фасулаті, 1971)



**Рис. 10. Гербарна папка (за Скворцовим, 1977)**

Зібраний рослинний матеріал сушать у гербарних пресах. Паперові листки з рослинами кладуть до пресу (рис. 11), перекладаючи їх аркушами паперу для швидкого всмоктування вологи.

Прес складається з двох металевих або дерев'яних рамок, які затягнуті сіткою. В один прес входить до 50 паперових аркушів з рослинами. Прес сушать на сонці або в сухому, добре вентиляваному приміщенні.



**Рис. 11. Зразки гербарного преса для висушування гербарію (А) та послідовність його зав'язування (Б) (за Скворцовим, 1977)**



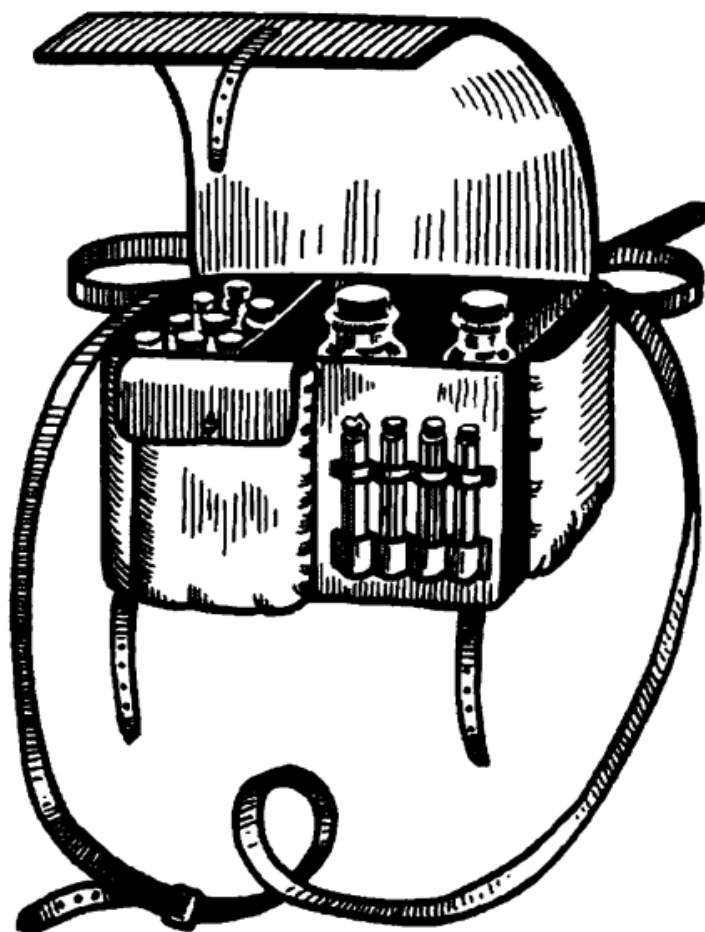
**Рис. 12. Щоденник і ручка для польових записів**

Під час польових спостережень обов'язково ведуть записи про виконану роботу. Для цього використовують польовий щоденник – блокнот або зошит (рис. 12). Обкладинку щоденника оформлюють таким чином: указують назву установи, її адресу, прізвище дослідника та рік і місце проведення польових спостережень. У щоденник заносять такі дані: назву географічного пункту, стацію, дату, метод збирання комах тощо.

Потім ці дані переносять на етикетки під час виготовлення колекцій комах. Зібраний матеріал є цінним тільки в тому випадку, якщо має відповідні записи у щоденнику: місце та час проведення

спостереження; біотоп або вид рослин, де зібрали матеріал; обладнання, яке використовували під час роботи; методику обліку тощо.

Для транспортування обладнання та інших речей, які використовуються у польових дослідженнях, використовують польову сумку (рис. 13). Її можна зробити власноруч, користуючись рекомендаціями В. Ф. Палія (1970). Але простіше для цього використовувати звичайну невелику сумку із зовнішніми накладними кишнями.

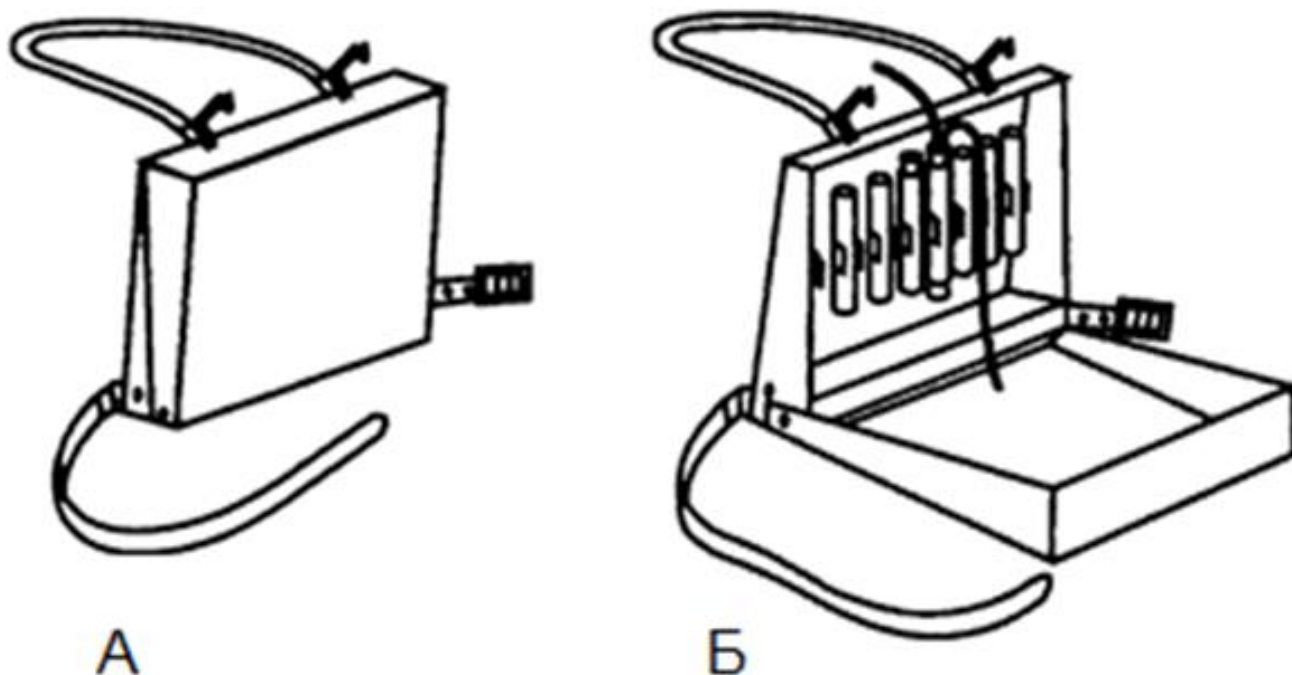


**Рис. 13. Ентомологічна сумка (за Палієм, 1970)**

Під час проведення польових досліджень для зручності можна використовувати багатоцільовий жерстяний контейнер розміром 250,0 × 200,0 × 45,0 мм. Бокові стінки його дна мають п'ятикутну форму, а бокові стінки кришки – форму трапеції (рис. 14).

Цей контейнер кріплять на грудях дослідника за допомогою широкої міцної стрічки, краї якої пришиті до зачіпки. Його також фіксують капроною стрічкою на поясі дослідника. У контейнер складають пристосування для проведення досліджень: пробірки, вата тощо. До дна кріплять вісім затискачів з тонких сталевих пластин, які

утримують ексгаустери, контейнери для зберігання комах та ін. Кришка такого контейнера може використовуватися як столик для розбирання різних ентомологічних зразків.



**Рис. 14. Багатоцільовий контейнер:**

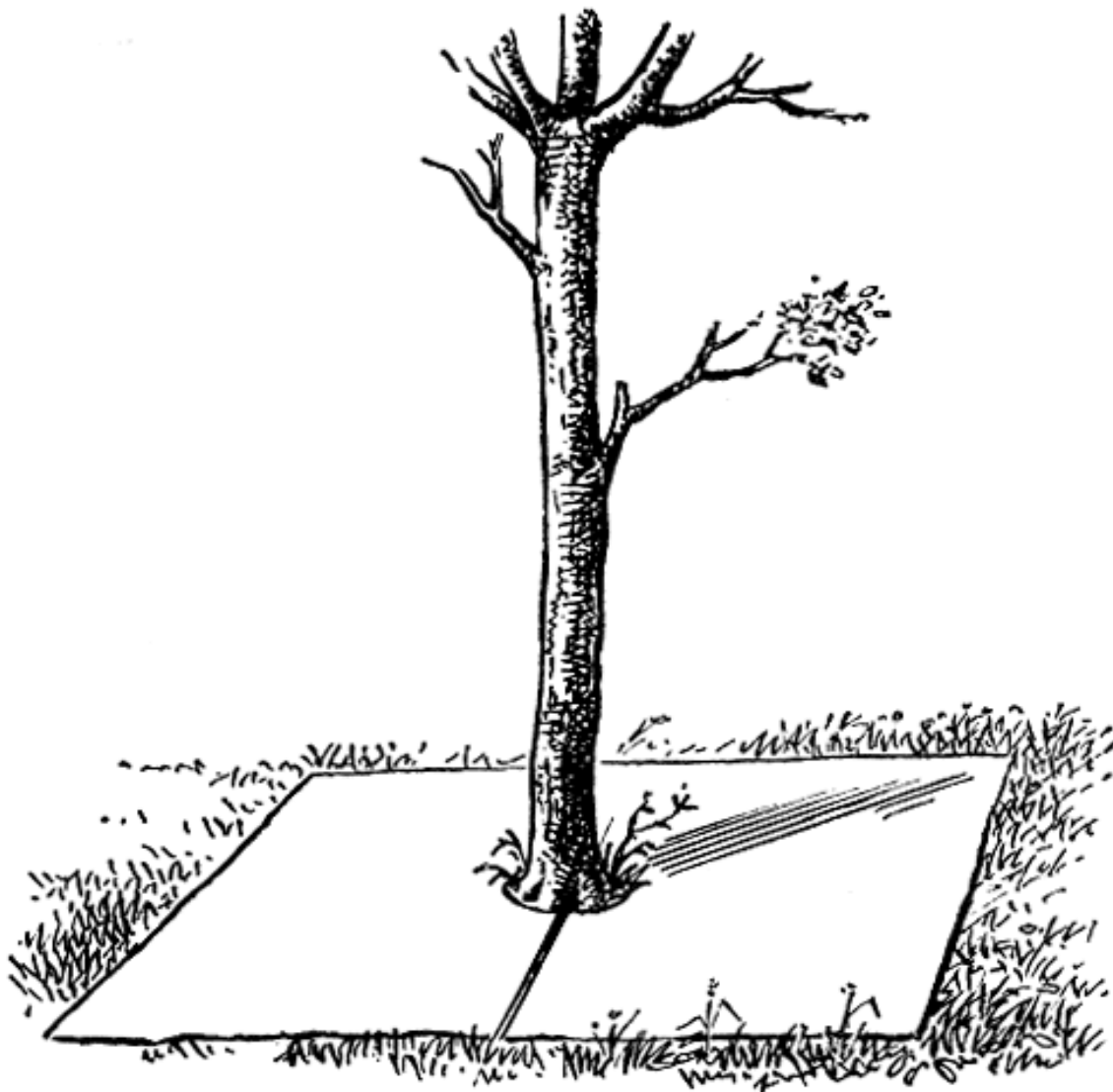
А – загальний вигляд; Б – вигляд зсередини (за Цуриковим, 2001)

За відсутності спеціальних пристосувань комах можна збирати руками, але спіймати в такий спосіб можна лише крупні, малорухомі види. Для збирання дрібних комах застосовують пензлик, змочений спиртом або водою. Ручний збір ентомологічного матеріалу проводять під час фауністичних і систематичних досліджень.

Приладні методи виявлення та обліку шкідників сільськогосподарських рослин засновані на використанні різних пристроїв від найпростіших типу ентомологічного сачка і ґрунтових пасток до складних електронних приладів з підключенням мікрокомп'ютерів. Ними можна ефективніше і значно швидше визначити заселеність угідь тим чи іншим шкідником.

Комах, які живуть на суцвіттях або пагонах рослин, зручно струшувати у банку або поліетиленовий пакет, які обережно розташовують під рослиною з комахами та струшують їх. Банку швидко накривають кришкою, а пакет зав'язують. У пакет занурюють усю рослину або її частину і трусять усередині. Для зручності у пакет попередньо поміщають шматочок вати, змочений етилацетатом.

Для збирання комах у саду використовують полотно із розрізом та отвором у центрі, його розмір –  $3,0 \times 3,0$  або  $4,0 \times 4,0$  м. Матеріалом для полотна може слугувати поліетиленова плівка або біла тканина. Його розстилають під деревом, причому стовбур розміщують у розріз, який, за можливості, стуляють (рис. 15).



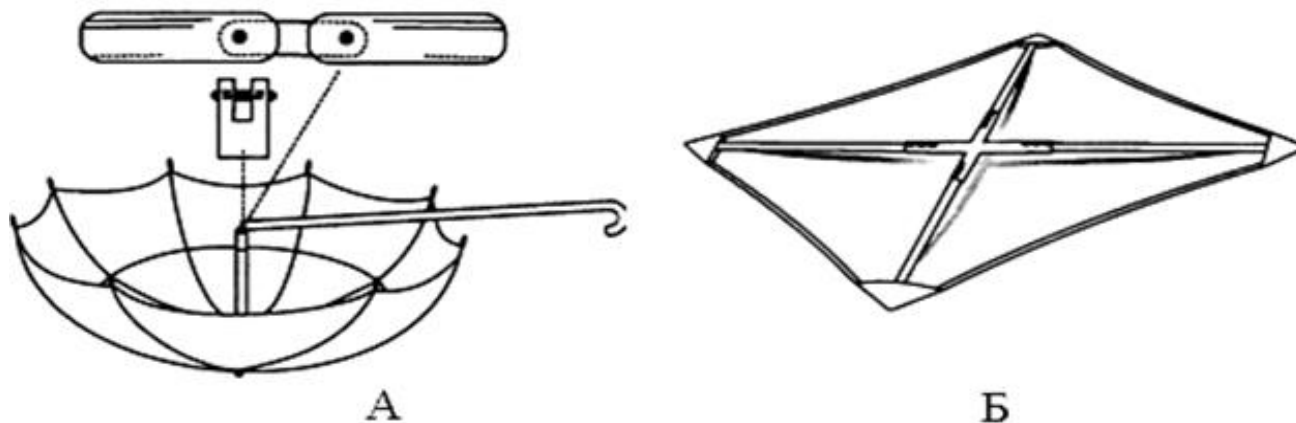
**Рис. 15. Полотно для струшування комах з дерева  
(за Козловим, 1981)**

Гілки рослини інтенсивно трясуть. Більшість комах падають на полотно, звідки їх збирають і поміщають у морилку. Комах слід струшувати вранці (до  $10^{00}$  год) або у похмуру та прохолодну погоду.

Для обліку комах струшуванням з дерев і чагарників також застосовують ентомологічну парасольку та спеціальний прилад для струшування. Нею може служити звичайна парасолька, але обтягнута міцною білою тканиною. Парасольку показано на рис. 16, А; складна палиця не є обов'язковою. Другий прилад у вигляді екрана (рис. 16, Б) закріплюють на рослині за допомогою розпірок, розміщених по її кутах.



Для збору комах, які пересуваються по поверхні ґрунту, використовують ловильні ями та ґрунтові пастки. Ловильна яма має квадратну форму розміром 25,0 × 25,0 або 50,0 × 50,0 см та глибину 30,0–35,0 см. На дно ями можна установити банку з фіксуючою рідиною. Ями оглядають і вибирають комах щоденно.



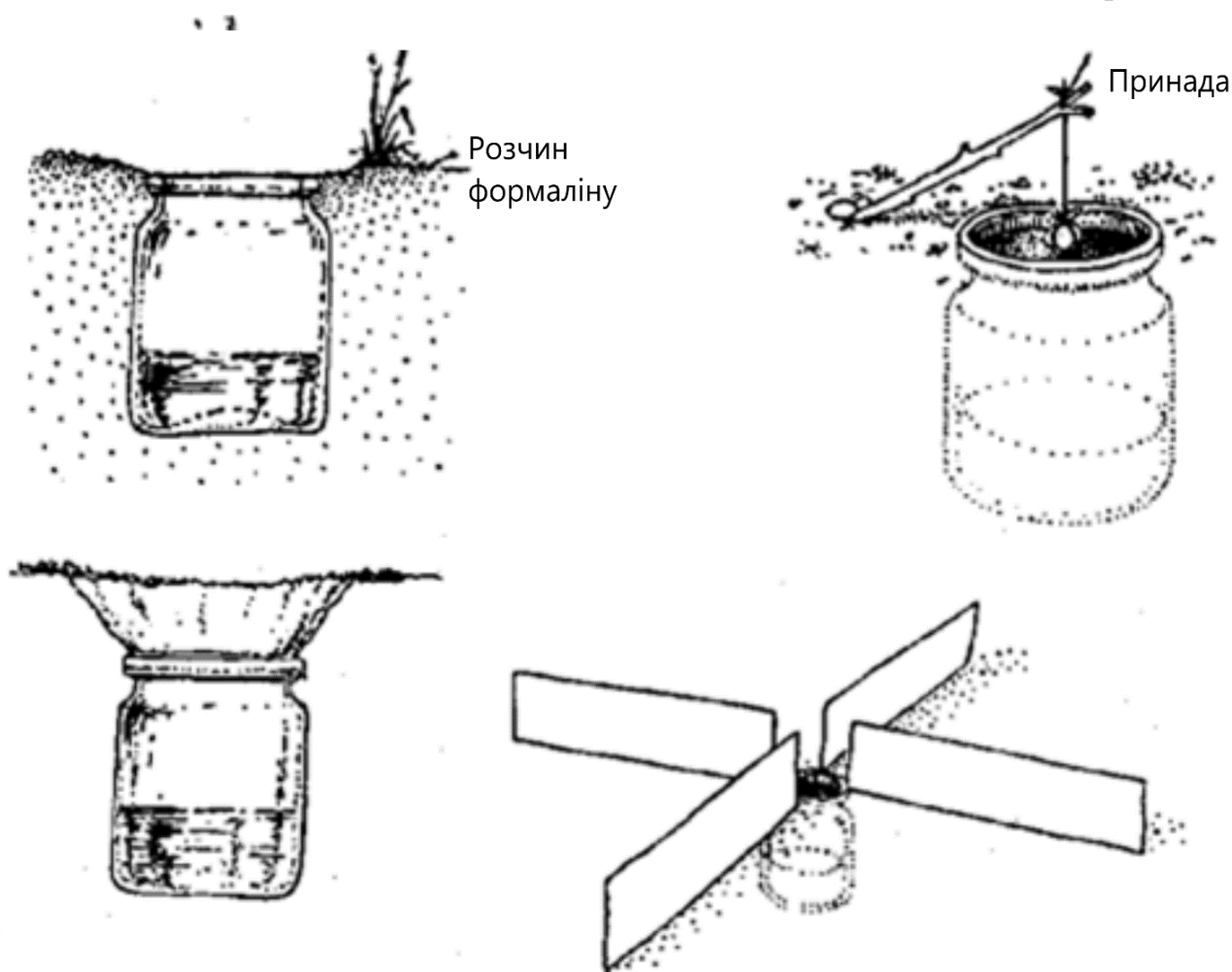
**Рис 16. Прилади для струшування комах:**

А – пастка-парасолька (за Фасулаті, 1971); Б – прилад для струшування (за Фурсовим, 2003)

За принципом ловильних ям працюють ґрунтові пастки. Для цього скляні банки об'ємом 0,5 або 1,0 л закопують у ґрунт так, щоб верхній їхній край був на рівні ґрунту або дещо нижче (рис. 17). Зверху над ними для захисту від дощу і перегрівання сонцем установлюють на кілочках кришку так, щоб між нею і банкою був відступ 3–4 см. Для фіксації комах, що потрапили в пастку, її на 1/3 заповнюють 2-4-% розчином формаліну або етиленгліколем. Кількість ґрунтових пасток на обліковому полі в середньому становить 10.

Як фіксатор використовують 4,0 % розчин формаліну, оцет або розчин кухонної солі. Для захисту пасток від дощу над ними встановлюють накриття. Відловлених комах підраховують щоденно, їх розміщують на аркуші фільтрувального паперу, підсушують, розправляють і розкладають на ватні матрацики.

Сучасні модифіковані ґрунтові пастки виготовляють з пластикових стаканчиків (рис. 18), у яких роблять отвори по колу шириною 3,0 і довжиною 10,0 мм. Їх розташовують на 1/3 висоти стаканчика. Далі виготовляють пластикову або металеву шайбу з внутрішнім діаметром такого розміру, щоб туди входив стаканчик та опускався своїм верхнім краєм на край шайби. Як дах для пастки використовують пластикову або металеву пластину



**Рис. 17. Варіанти установки ґрунтових пасток**  
(за Душенковим, 2000)

Для установки такої пастки викопують циліндричну яму в ґрунті. Пастку вставляють в отвір на шайбі, а потім – у ґрунтовий отвір та наливають фіксуючу рідину у стаканчик до краю отворів. Зверху пастку накривають дахом на металевих ніжках.

Останнім часом розроблено конструкції ґрунтових пасток для обліку шкідників з використанням їхніх статевих феромонів (жуків коваликів), а також з механічною заміною по годинах комахозбірника. Але використання їх для практичних цілей встановлення чисельності й доцільності захисних заходів буде можливим після досконального вивчення й розробки критеріїв небезпечної чисельності.

Для виявлення й обліку комах на рослинах використовують ентомологічні сачки – це кільце, на яке нашитий мішок з тієї чи іншої тканини (рис. 19). Кільце виготовляється з дроту, товщина якого залежить від призначення сачка. Звичайні розміри кільця – 30–40 см у діаметрі, з глибиною мішка 60–80 см. Кільце прикріплюється до палиці довжина якої не повинна бути менше 1 м. Способів прикріплення кільця відомо

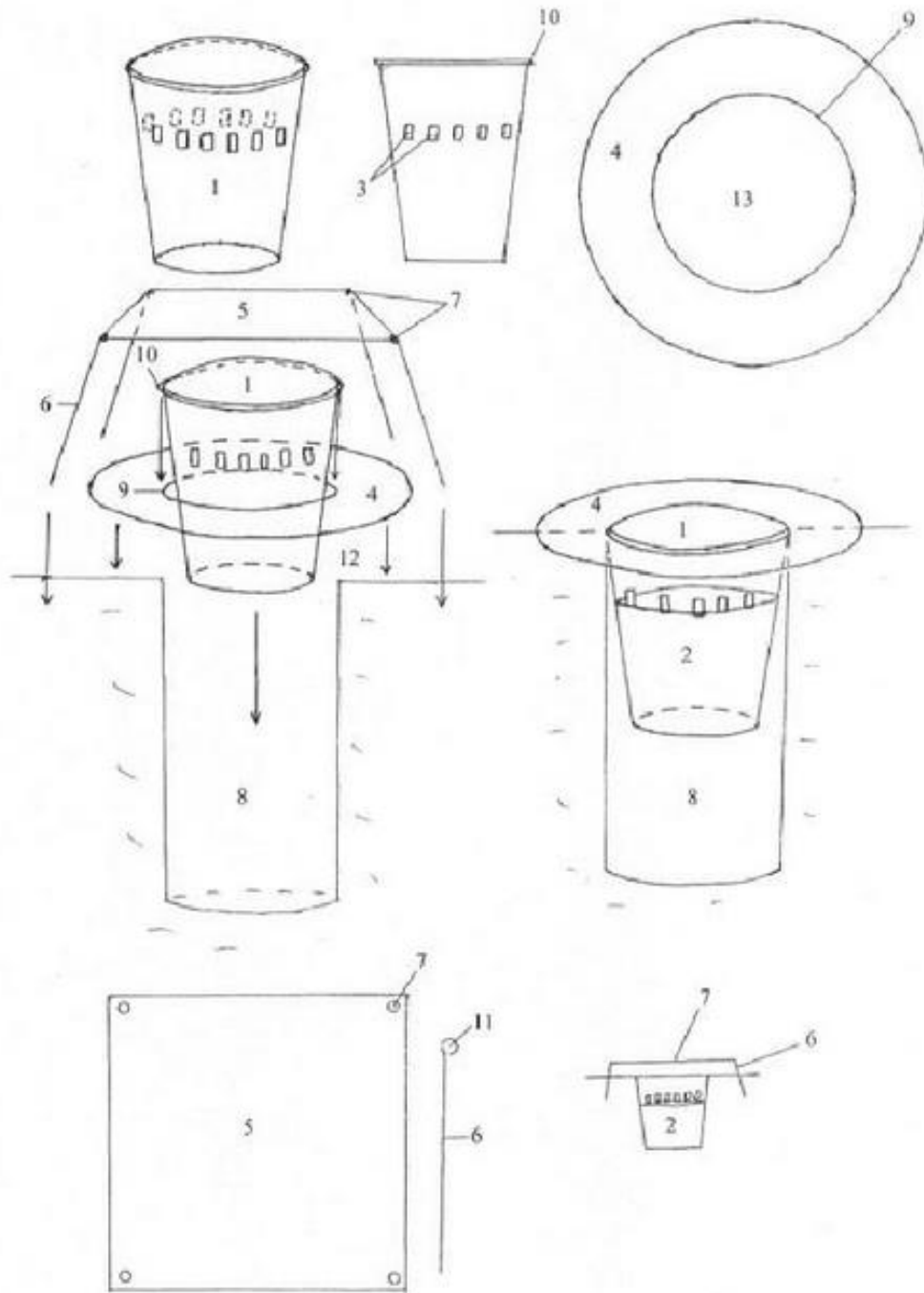
кілька. Найпростіше кільце або обруч прикріпити до палиці наглухо. Для цього, зробивши з дроту кільце, відгинають обидва його кінці в одну сторону, а потім м'яким дротом або мотузкою примотують їх до кінця палиці. Кінчики відтягнутої решти можна загнути під прямим кутом і загострити; ці кінчики вбивають у палицю (це робить скріплення з палицею більш міцним, ніж просте обмотування мотузкою). Такий сачок, однак, незручний для перевезення, а тому часто доводиться влаштовувати його зі знімним обручем. Для виготовлення знімного обруча можна взяти те саме кільце з відтягнутими кінцями, але ці кінці впаяти всередину металевої (латунної або жерстяної) трубки, яку чіпляють на палку. Припаяти кінці обруча до трубки ззовні простіше, але таке скріплення менш міцне. Трубку слід брати міцну, бажано не паяти, а тягнути (так міцніше), її діаметр залежить від товщини палиці, але не повинен бути менше 2–3 см.

Для більшої портативності сачка обруч роблять складаним. Його можна складати навпіл або ж учетверо. У складному обручі прикріплення його до палиці буде вже іншим, ніж у нескладаному. Складаний удвічі обруч має дві дуги, скріплені між собою шарніром. Вільні кінці дуг несуть по петлі. У трубку впаюють нарізний наконечник, на який надягають петлі обруча, а потім на нарізку нагвинчують гайку.

Один з кінців обруча можна закінчити нарізним наконечником, який протягують у петлю другого кінця, а потім угвинчують у нарізне поглиблення трубки. Нарешті обруч, складаний учетверо (чотири дуги, з'єднані шарнірами), має пристосування, що дозволяє надягати обруч на палиці дещо різної товщини. Сачки з постійним прикріпленням до палиці легко виготовити самому. Складаний сачок вимагає роботи майстра.

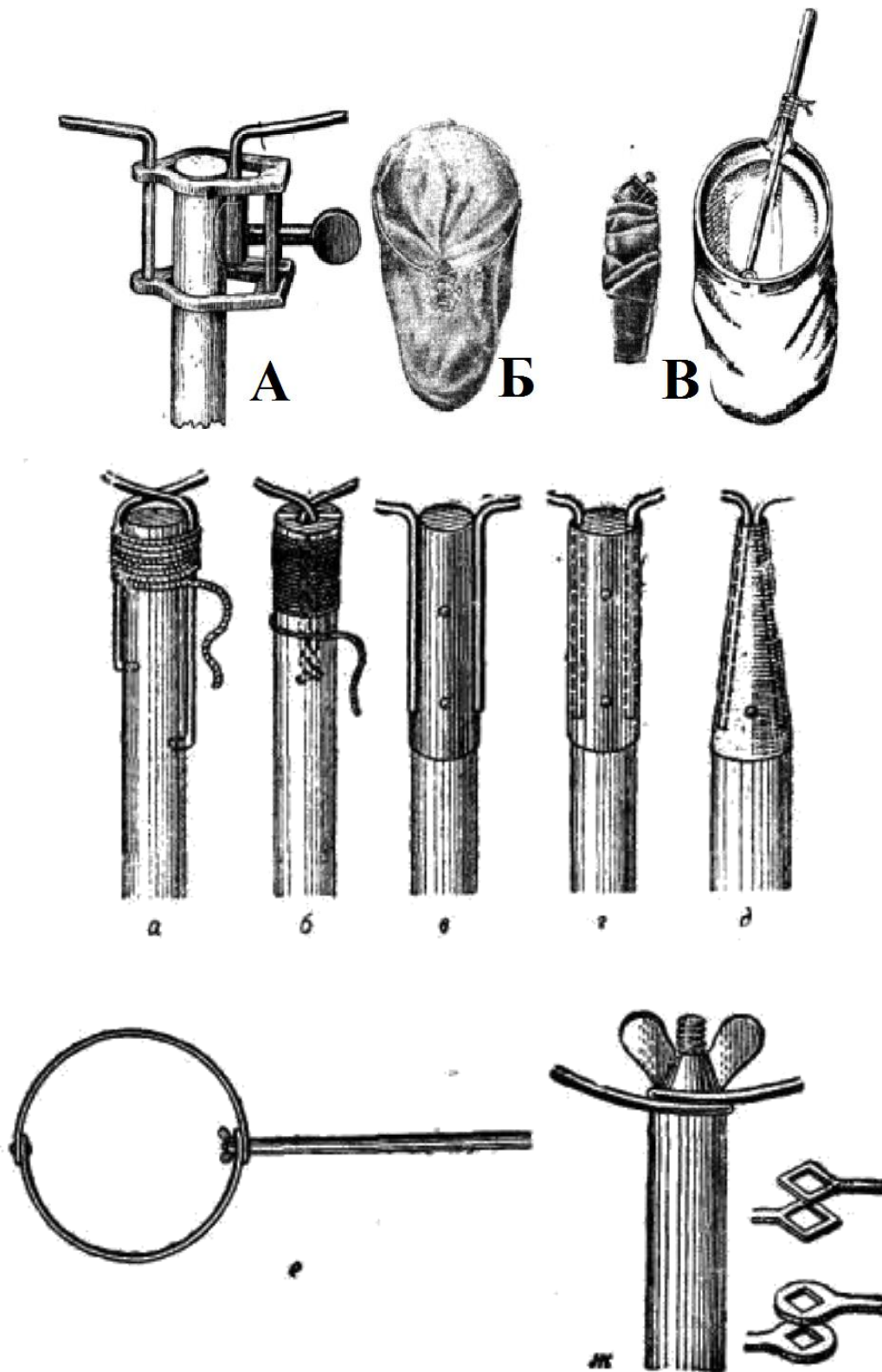
Прикріплювати мішок сачка до обруча дуже зручно металевим проводом, закручуючи його уздовж обруча сачка. Такий спосіб кріплення сачка дозволяє уникнути швидкого зношування мішка сачка у разі сильних ударів по рослинності, а також дозволяє швидко закріпити мішок сачка до обруча і легко його зняти. Кріплення ентомологічного сачка до ручки може бути різним.

Найпростіше кріплення можливе за допомогою підв'язування виступаючих частин обруча до ручки сачка. Більш міцним і стійким кріпленням є додаткова трубка, прикріплена до обруча. Одним зі зручних варіантів конструкції сачка є сачок Брянського, зі складаним обручем. Перевага такого обруча полягає в його більшій компактності під час транспортування.



**Рис. 18. Грунтова пастка О.О. Тарасенка (2014):**

1 – пластиковий стаканчик, 2 – фіксує рідина, 3 – отвори шириною 3 мм, висотою 10 мм на 1/3 з верхньої сторони; 4 – пластикова або металева шайба з внутрішнім діаметром (13), щоб туди входив стаканчик (1) та опускався своїм краєм (10) на край шайби (9) так, щоб він не випадав з неї; 5 – пластикова або металева пластина (5) слугує дахом для пастки, з отворами (7) по краях, через які кріпляться ніжки (6) даху. Ніжки (6) (4 шт.) виготовлені з металевого дроту із загнутими петлями (11) на одному кінці. Ніжка (6) кріпиться до даху (5) через отвори (7) петлями (11). Для встановлення пастки (1) потрібно зробити циліндричну яму (8) в ґрунті. Пастку (1) вставляють в отвір (13) на шайбі (4) так, щоб край (10) пастки (1) ліг на внутрішнє коло (9) шайби (4). Пастку (1) з шайбою (4) вставляють в отвір у ґрунті (8) та наливають фіксує рідина (2) до отворів (3). Пастка накривається дахом (5), вставляючи металеві ніжки (6) в ґрунт (12), які прикріплені до даху (5) петлями (11) через отвори



**Рис. 19. Сачки і типи кріплення ентомологічного сачка до ручки:**

А – кільце для складаного сачка, надягають на будь-яку палицю відповідної товщини; Б – складаний сачок; В – найбільш міцний спосіб прикріплення сачка до палиці (водний сачок); а – насадка «в лапку» (найміцніший спосіб прикріплення); б – насадка «в розщип»; в – припайка до патрона ззовні; г – припайка до патрона зсередини; д – звичайне прикріплення у рибальських сачках; е – складаний навпіл обруч; ж – наконечник для складаного обруча з гвинтом і гайкою (за Фасулаті, 1971; Голубом, 1980; Цуриковим, 2001)

Круглі обручі, що продають для риболовних сачків, мають припаяну трубку для палиці. Але ця трубка, як правило, конічної форми, дріт у неї впаяний недостатньо міцно, і обруч швидко розбовтується. Такий обруч придатний тільки для лову в повітрі, що не вимагає великої міцності обруча. Найбільшої міцності скріплення обруча з палицею досягають скріпленням його з палицею у двох місцях. Недолік такого прийому: палиця проходить через обруч і, наприклад, під час «косіння» частина комах виявляється пошкодженою: комахи вдаряються об палицю, проте для лову у воді таке скріплення дуже зручне.

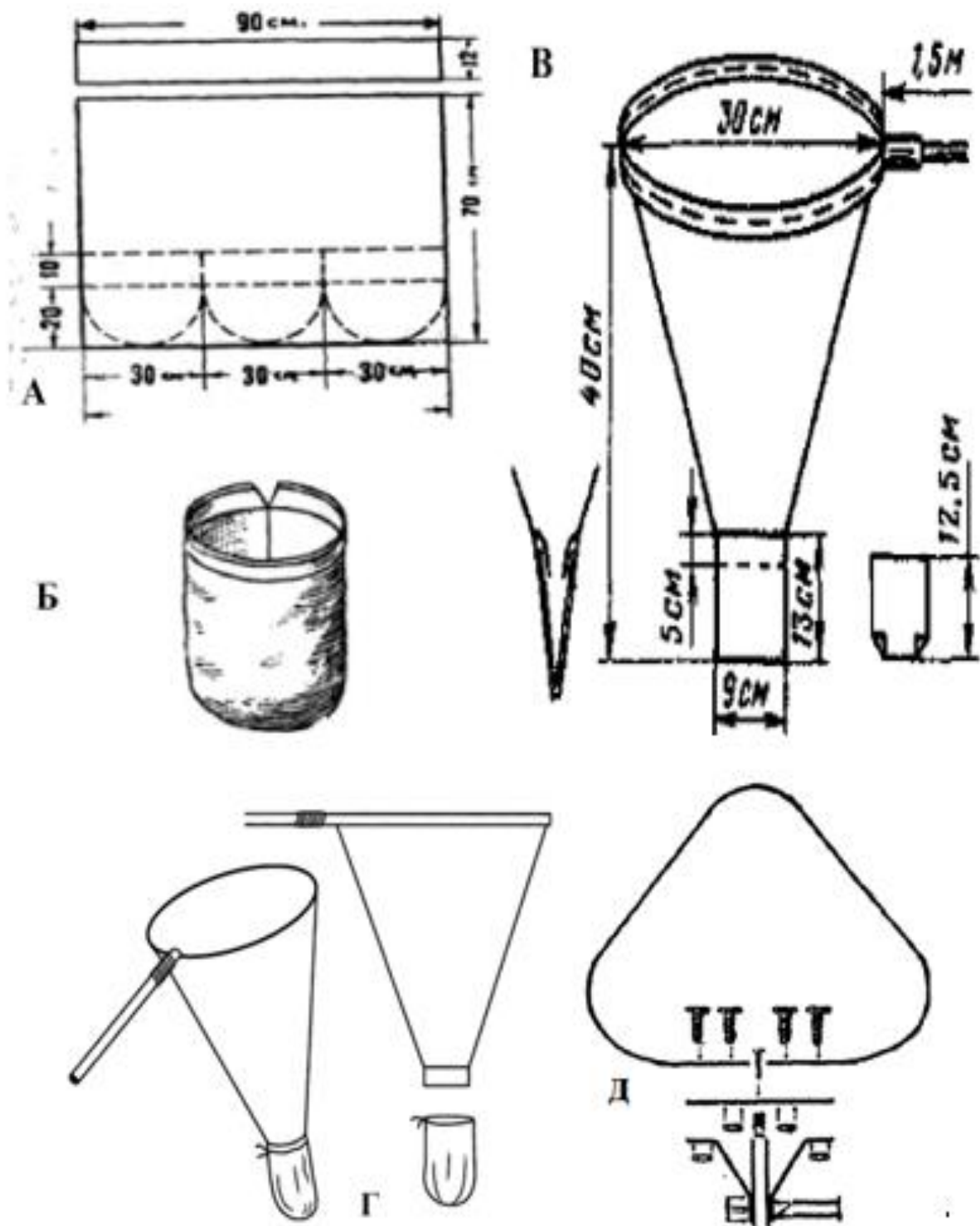
Для будь-якого призначення сачка мішок не слід пришивати безпосередньо до обруча. На обруч нашивають нешироку смугу полотна, до якої пришивають мішок. Для складних сачків мішок роблять знімним; для цього його по краю обшивають смугою полотна, загнутої у вигляді трубки.

Мішок нерідко шиють у вигляді конуса. Така форма вкрай незручна і застосовувати її не слід: комахи забиваються у вузьку частину конуса, і діставати їх звідти важко. Мішок потрібно шити у вигляді циліндра зі зрізаними і закругленими кутами (рис. 20, А, Б). Глибина мішка повинна бути достатньою. Для водяного сачка вона має перевищувати діаметр обруча в 1,25–1,5 рази, у сачках для лову в повітрі і для косіння – приблизно вдвічі (треба, щоб мішок можна було перекинути через обруч: так затримують у ньому всіх комах, що потрапили сюди).

Сачком виявляють значну кількість дрібних або рухливих комах на рослинах (бульбочкові листкові довгоносики, земляні блішки, буряковий, люцерновий та інші клопи-сліпняки, цикадки, трипси, імаго злакових мух і пильщиків, попелиці та ін.). Обстежувач, рухаючись по полю, змахує попереду себе сачком із кутом захвату 90°, ударяючи по рослинах. Після десяти змахів він аналізує шкідників на місці або висипає їх у морилку і підраховує в лабораторії.

Сачок з комахоуловлювачем має спеціальне пристосування для збору комах на вершині мішка сачка (знімну банку). Такий пристрій дозволяє швидко знімати банку і фіксувати зібраних у ній комах (рис. 20, В, Г).

Найпростіше кріплення можливе за допомогою підв'язування виступаючих частин обруча до ручки сачка. Більш міцним і стійким кріпленням є додаткова трубка, прикріплена до обруча. Одним зі зручних варіантів конструкції сачка є сачок Брянського, зі складаним обручем. Перевага такого обруча полягає в його більшій компактності під час транспортування.



**Рис. 20. Викрійка мішка (сітки) для круглого сачка:**

А – форма; Б – готовий мішок; В – загальна схема будови сачка зі змінним комахоуловлювачем; Г – трикутний сачок Джона Нойза (за Фасулаті, 1971; Голубом, 1980; Цуриковим, 2001)

Ентомологічні сачки бувають різної конструкції залежно від їх призначення. Зокрем, телескопічний сачок має телескопічну ручку для збільшення її довжини за необхідності. За допомогою такого сачка можна збирати комах на кущах і деревах. Цей сачок має обруч, що

складається, діаметром 40,0 см, що більше порівняно зі стандартним сачком (30,0 см).

Водний сачок призначений для вилову комах, які мешкають у водному середовищі. Його виготовляють із цупкого матеріалу, на дно мішка пришивають марлю або капронову сітку для проціджування води. Мішок сачка прикріплюють на обруч, який кріплять до ручки довжиною 2,0–2,5 м. Під час вилову водних комах сачок занурюють у воду, підводять під комаху і піднімають, проціджуючи воду. Комах виймають із сачка і кладуть у банку з водою або зі спиртом.

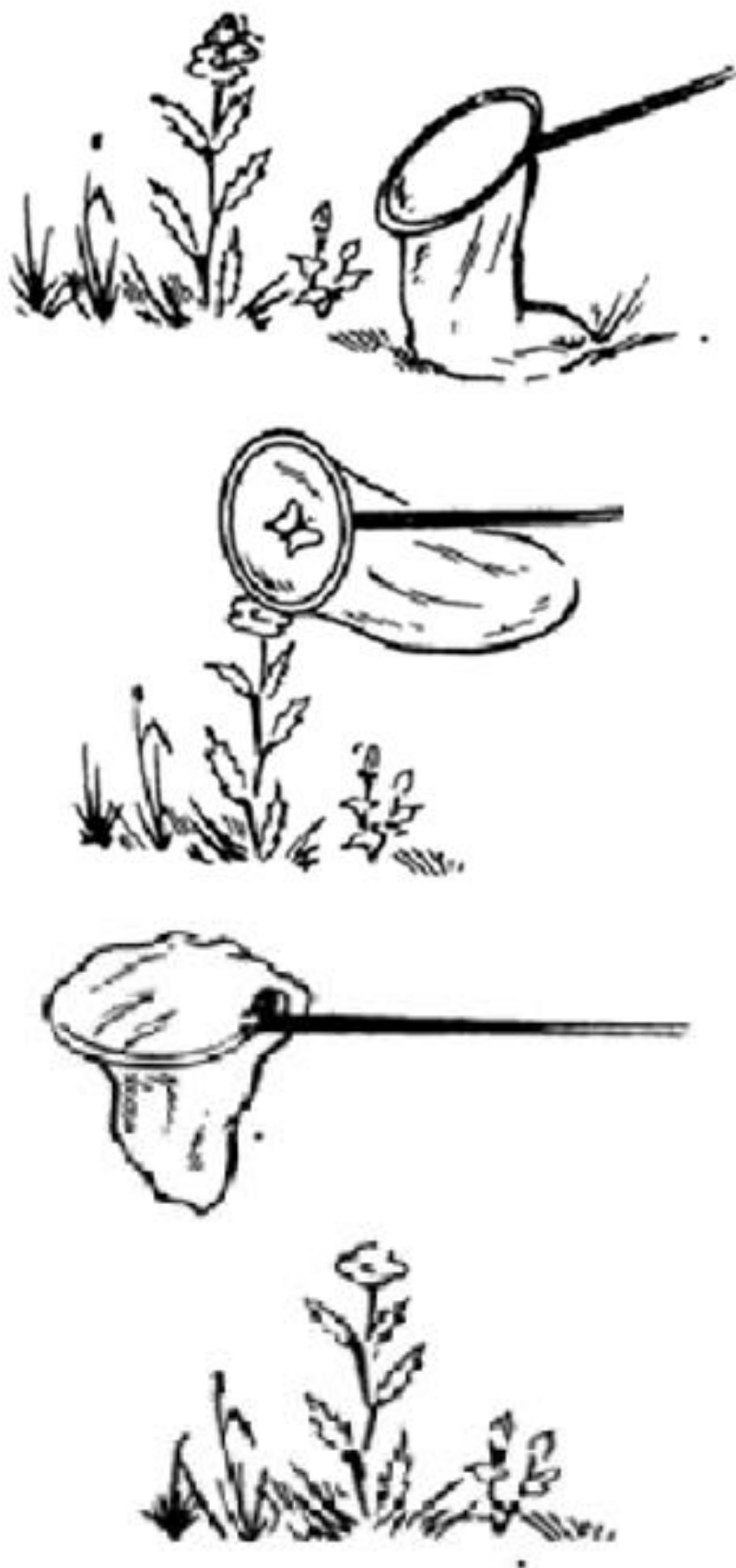
Ентомологічний сачок нового типу запропонував британський фахівець Джон Нойз. Цей сачок має трикутну форму із загостреннями на вершині і широкою основою (рис. 20, Д). Ширина сторін трикутника сачка становить 40 см. Трикутний обруч виготовляють з легкої металевої пластини (з міцного титанового сплаву або дюралю), яку кріплять до ручки сачка гвинтами і допоміжними бічними пластинами. У пластині обруча просвердлено тонкі отвори, через які протягують металевий провід, яким прикріплюють до обруча мішок сачка. Перевагою цього сачка є те, що завдяки його трикутній формі, косіння по рослинності більш ефективне, тому що під час ударів по рослинності нижня сторона сачка виявляється рівнобіжною до ґрунту. Таким чином, косіння сачком можна проводити по нижчій рослинності і на максимально низькій відстані від ґрунту.

Для проведення обліку комах сачком роблять однотипні рухи, що називаються косінням: зліва праворуч, потім справа ліворуч, захоплюючи 90° кола. Сачок ведуть рівномірними рухами з такою швидкістю, щоб комахи не встигали вискакувати або вилітати з нього. Після кожного змаху переступають уперед на один крок. Напрямок руху вибирають так, щоб вітер і світло від сонця були назустріч. Косіння проводять в один і той самий час доби, бажано, щоб це виконувала одна і та ж сама особа (рис. 21).

Залежно від активності й уловлюваності об'єкта одна проба становить 10–20 змахів сачком. Після кожної проби комах виймають із сачка. На ділянці роблять звичайно 100 змахів. Кількість особин комах указують на 10 або 100 змахів. Пошукові та облікові косіння, як правило, проводять у суху погоду вранці або вдень.

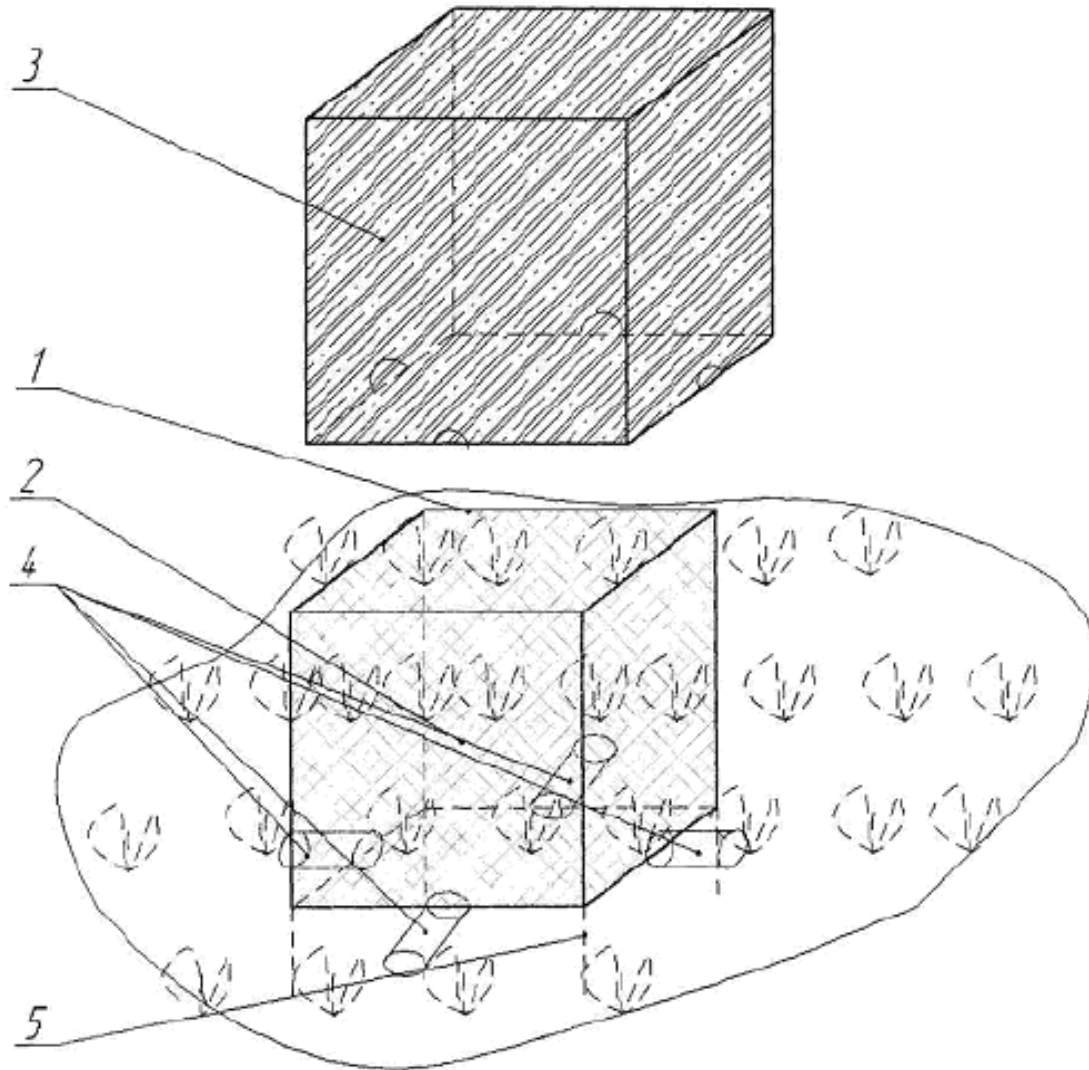
Крім сачків, можна використовувати біоценометр, що складається із квадратної або круглої основи і сітчастого мішка (рис. 22–23). Ці прилади використовують для збирання комах на низкорослих рослинах і поверхні ґрунту. Особливо доцільно їх застосовувати для обліку стрибаючих комах, деяких видів клопів, метеликів тощо.





**Рис. 21. Способи використання ентомологічного сачка  
(за Фасулаті, 1971)**

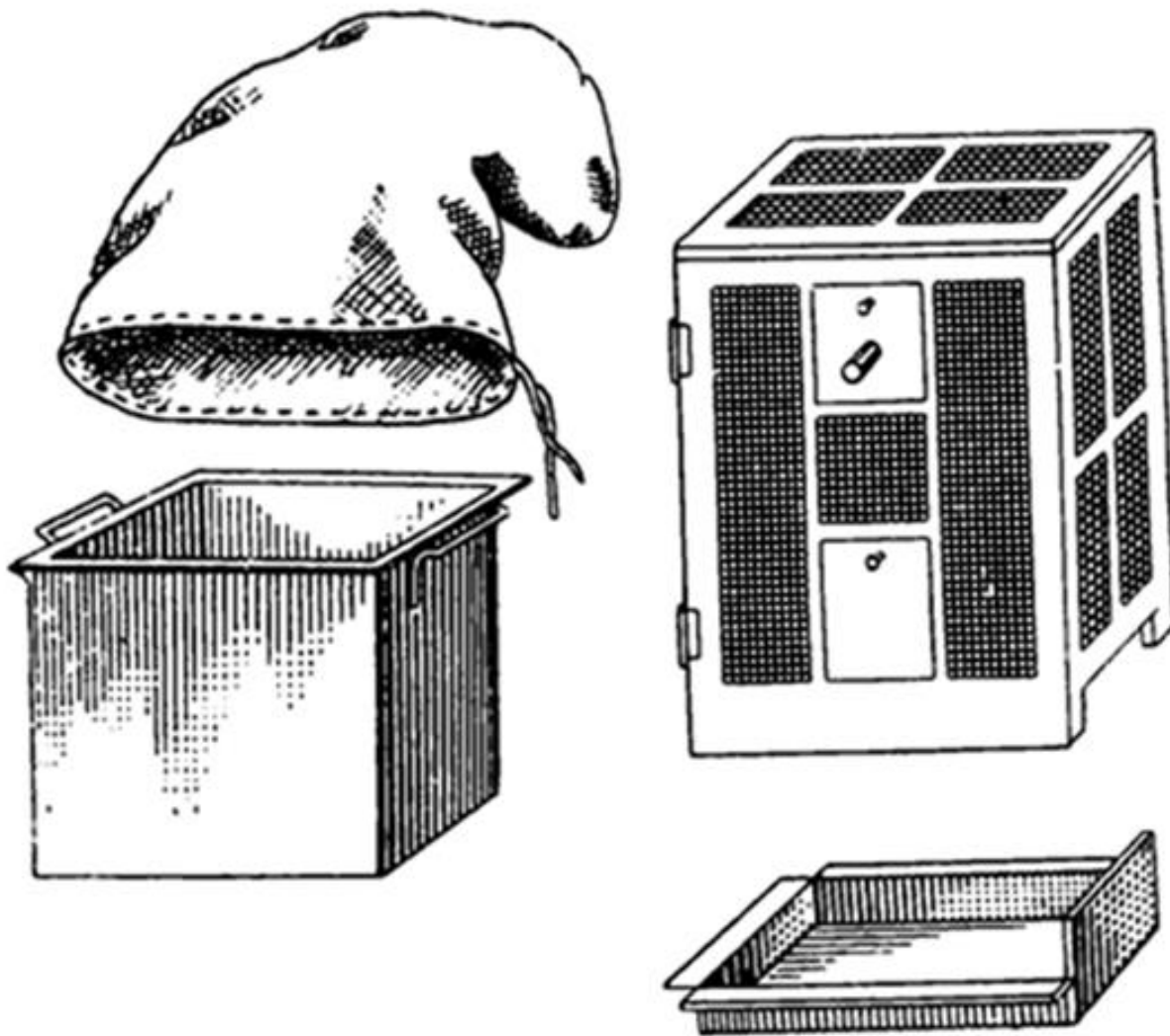
Біоценометри бувають різних конструкцій, але всі вони працюють за єдиним принципом. Найчастіше використовують такі моделі: біоценометр Баскіної і Фрідман, біоценометр Станчинського (див. рис. 23). Вони складаються із квадратного або круглого каркаса та мішка з тканини.



**Рис. 22. Біоценометр С.М. Вигери (2010):**

1 – каркас; 2 – сітка; 3 – темний водо- та світлонепроникний матеріал; 4 – прозорі ємності; 5 – виступи для кріплення до землі

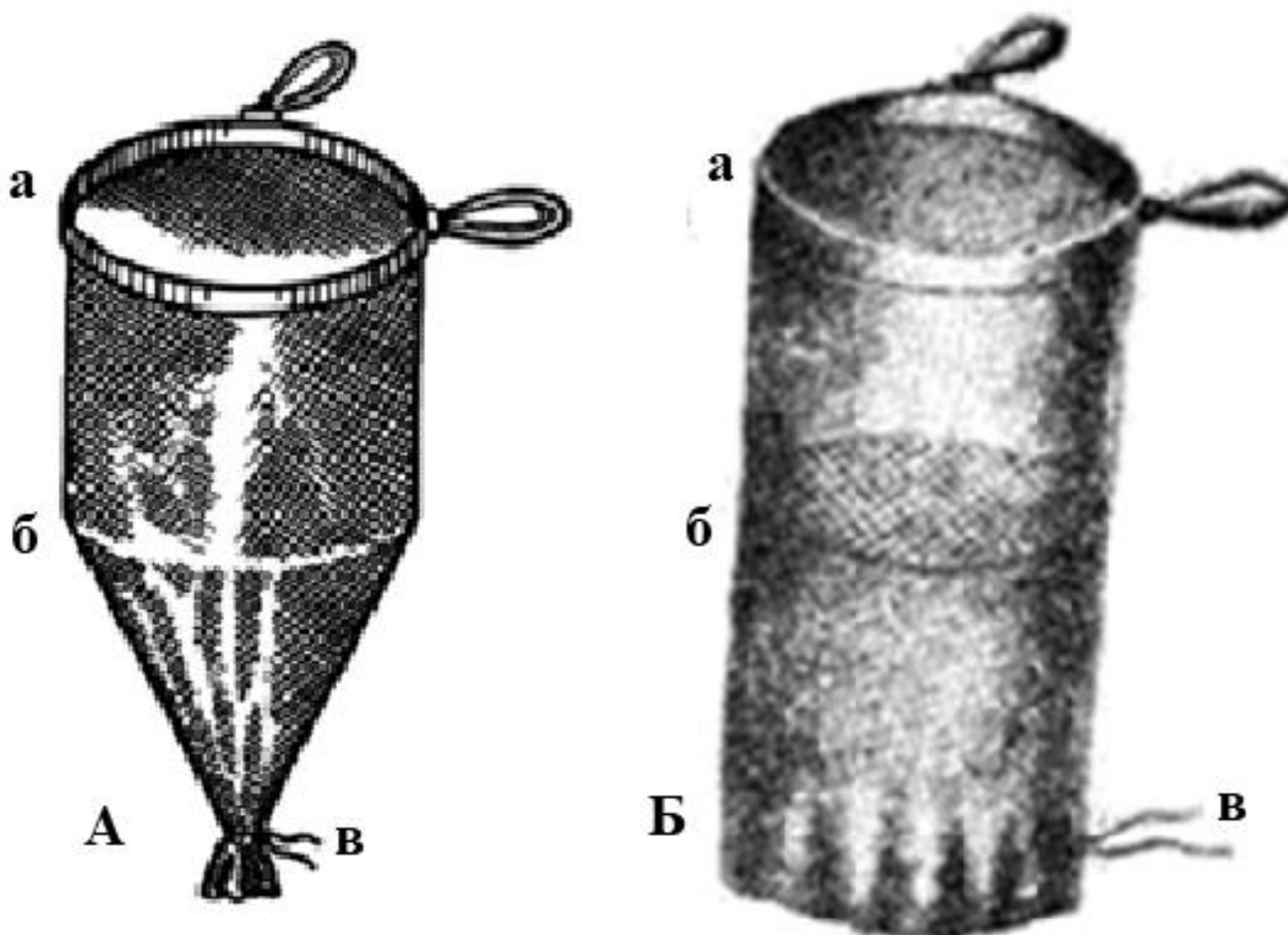
Найзручніший для польового обліку біоценометр із жерстяного обруча висотою 10–15 см і діаметром 36 см (облікова площа становить 0,1 м<sup>2</sup>). На обручі гумовим кільцем закріплюють сітчастий мішок довжиною 1 м. Біоценометр установлюють у потрібних місцях на ґрунт, сітчастий мішок з накритими рослинами нахилиють у бік і струшують з них комах. Потім мішок обережно знімають з рослин, вибирають з нього комах і підраховують їх безпосередньо на полі або в лабораторії.



**Рис. 23. Біоценометри:**

зліва – Баскіної і Фрідман; справа – Станчинського (за Фасулаті, 1971)

Ентомологічне сито, або решето, складається з дротяного обруча, другого обруча з натягнутою на нього металевою сіткою (комірки сітки – 4–5 мм<sup>2</sup>), матер'яного циліндра такого ж діаметра, як і обручі. Перший обруч вшивають у верхній край матер'яного циліндра, другий – обруч із сіткою – вшивають посередині циліндра, а вільний (нижній) кінець циліндра перетягують тасьмою (зав'язують). Діаметр обручів і довжина (глибина) циліндра довільні; у середньому відстань між обручами приблизно дорівнює діаметру обруча. Дуже велике сито громіздке і важке в роботі, зручний розмір – 20–25 см у діаметрі обруча. Обручі можуть бути круглими, можна зробити їх і квадратними. До верхнього обруча прилаштовують дві ручки (рис. 24); матеріал для циліндра – полотно.



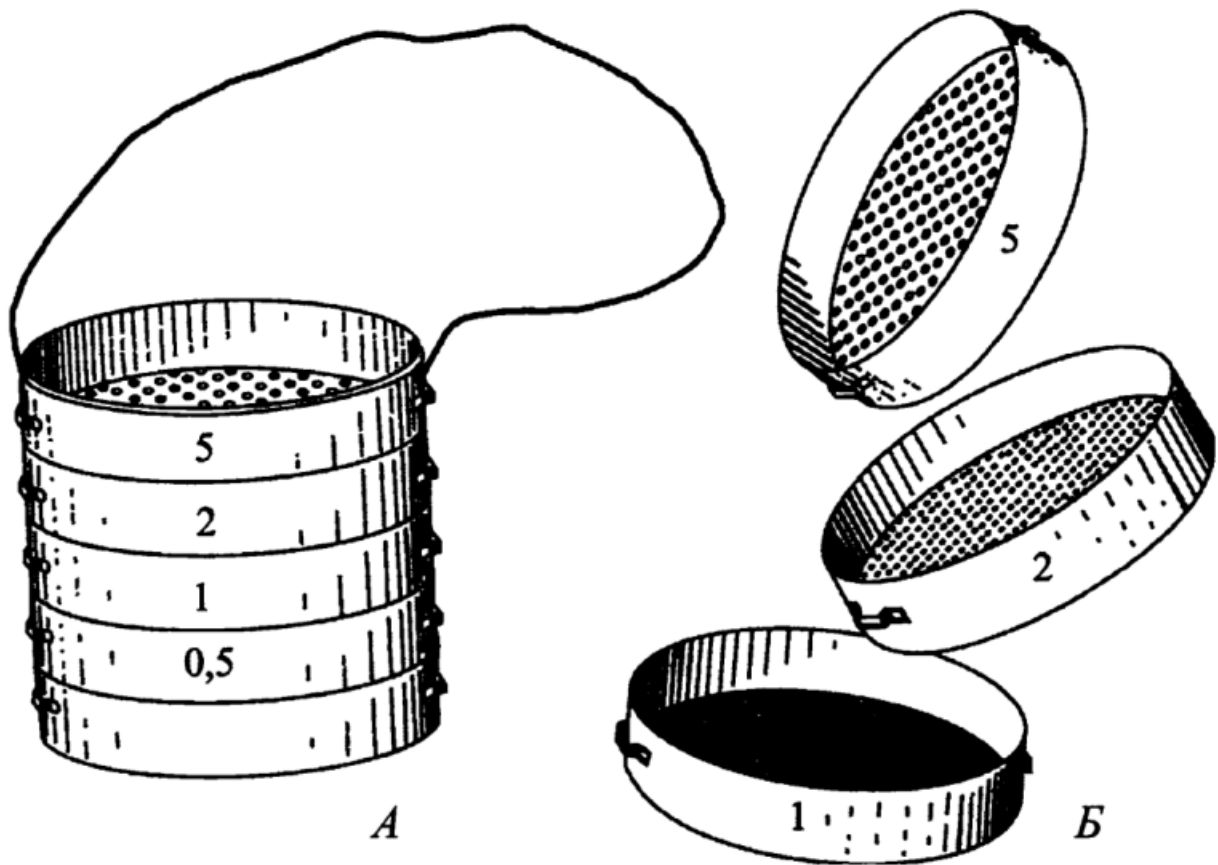
**Рис. 24. Ентомологічне сито:**

А – зовнішній вигляд сита; Б – будова сита: а – верхній отвір і обруч, б – серединна металева сітка; в – шнурок для стягування нижнього отвору (за Голубом, 2012)

Застосовують сито так. Через верхній отвір у нього накладають опале листя, мох, гнилу деревину, труху з мурашника, усіляке рослинне сміття тощо. Потім, струшуючи сито, відсівають це сміття. Дрібне сміття разом з комахами проходить через комірки сітки і нагромаджується в нижній, зав'язаній частині циліндра, а на поверхні сітки залишаються великі частини сміття і більші комахи. Те, що залишилося на поверхні сита, перебирають, вибираючи комах. Розв'язавши нижню частину приладу, висипають просіяне сміття на аркуш білого паперу (або шматок білої тканини) і за допомогою лупи вибирають комах із трухи (пінцетом або маленьким пензликом, змоченим у спирті). Таке розбирання в лісі дуже незручне, а тому простіше пересипати труху в заздалегідь заготовлені полотняні або коленкорові мішечки (до кожного мішечка слід покласти записку із зазначенням, який і звідки взято матеріал), а розбиранням можна

зайнятися вже вдома і через кілька днів, але мішечки з просіяним матеріалом не слід тримати вдома довше тижня, оскільки комахи загинуть, а розшукувати в дрібному смітті крихітних мертвих (нерухомих) комах дуже нелегко. Під час перегляду сміття в першу чергу беруть найрухливіших комах.

Для збирання комах з рослинних решток, лісової підстилки та інших субстратів можна використовувати комплект ґрунтових сит (рис. 25) або взагалі замінити їх простим решетом з металевою сіткою відповідної частоти. До решета прикріплюють знизу матер'яний циліндр. За відсутності циліндра сміття просівають прямо на папір або на шматок білої тканини, але тоді легко випустити багатьох більш рухливих комах, оскільки просівати і ловити комах одночасно важко.



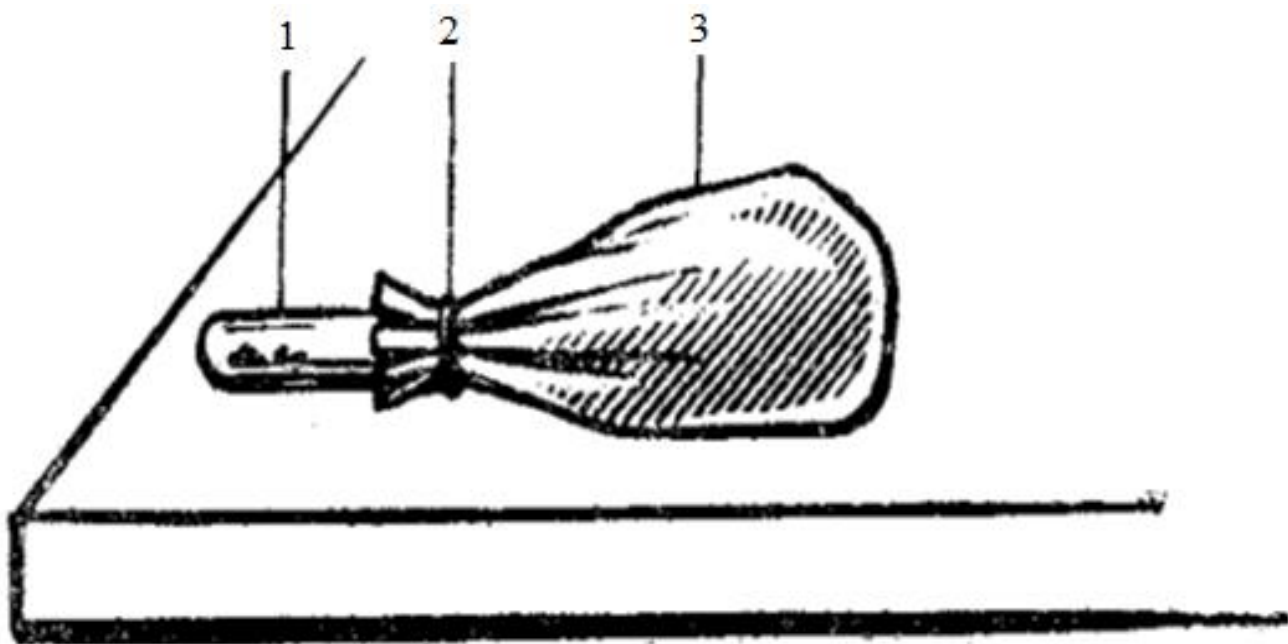
**Рис. 25. Колонка ґрунтових сит:**

А – у зібраному вигляді; Б – у розібраному (за Тихомировою, 1975)

Вибірка дрібних комах з просіяної потерті забирає багато часу. Для цього часто застосовують еклектори. Принцип дії еклекторів оснований на використанні фото-, термо- або гідротаксису комах. Найчастіше використовують фотоеклектори, принцип дії яких полягає в тому, що більшість комах прагне до світла. Фотоеклектори – це притемнена ємкість з отвором, до якої поміщують досліджувану пробу.

Комахи у темному еклекторі рухаються до отвору, через який проникає світло, і потрапляють до комахозбірника.

Найпростіший фотоеклектор являє собою невеликий мішечок і пробірку, прикріплену до нього гумовим кільцем (рис. 26).



**Рис. 26. Фотоеклектор:**

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

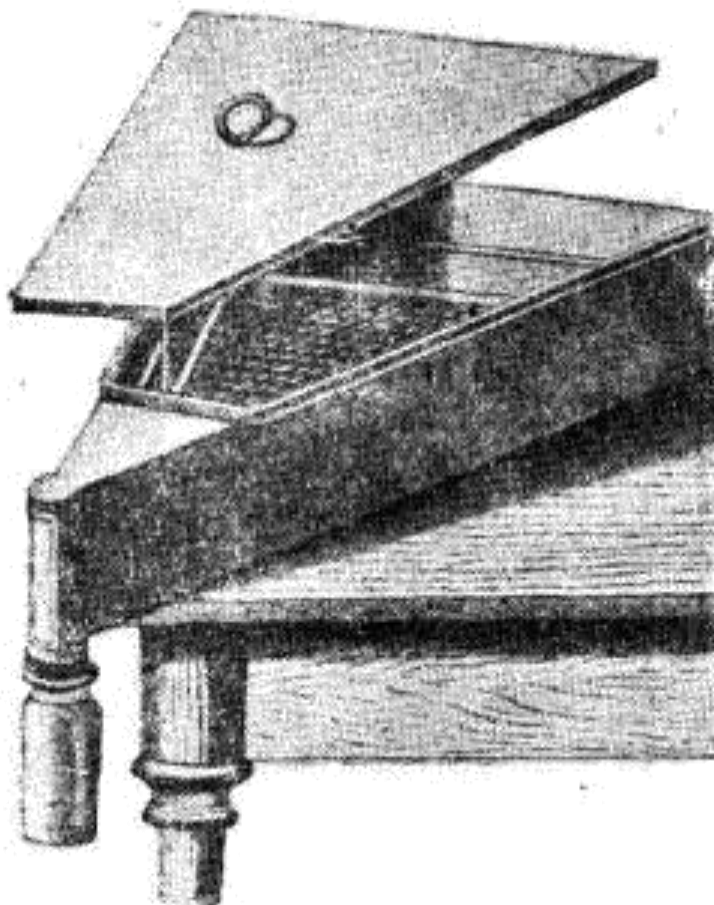
Мішечок повинен бути із щільної тканини, яка не пропускає світло. Субстрат разом з комахами засипають у мішок. Комахи, які мають позитивний фототаксис, переповзають із темного мішка до пробірки. Через 10–15 год майже всі комахи концентруються у пробірці.

Відома низка систем фотоеклекторів, з-поміж яких наведемо дві.

**1. Ортнерівський фотоеклектор** – цинковий (або з лудженого заліза) ящик трикутної форми, довжиною близько 40 см, шириною (біля основи трикутника) 30–35 см, висотою 12 см. У середині ящик розділений на два поверхи знімною горизонтальною перегородкою з густої латунної сітки (розмір комірок 4–5 мм<sup>2</sup>); перегородка розміщена на відстані 2–3 см від дна ящика. У передній частині (вершина трикутника) прорізана по всій довжині ребра засклена щілина, а в дні, біля самого віконця, є отвір, що веде в коротку трубку, спрямовану прямовисно донизу. До трубки за допомогою пробки прилаштовано скляну банку. Зверху ящик закривають кришкою (рис. 27).

Відсіяну ситом труху висипають у верхнє відділення фотоеклектора (на сітку), потім ящик закривають кришкою і ставлять його віконцем до світла. Комахи, що знаходяться в потертті, виповзають,

провалюються крізь сітку, повзуть до світла і падають через дірку біля віконця в банку (у банку наливають спирт). Деякі комахи, навпаки, уникають світла. Вони забираються найтемніші місця ящика, звідки їх можна виловити пензликом або пінцетом. Фотоеклектор добре працює і в умовах штучного освітлення. Через 12 год. покладена в прилад труха є обробленою.

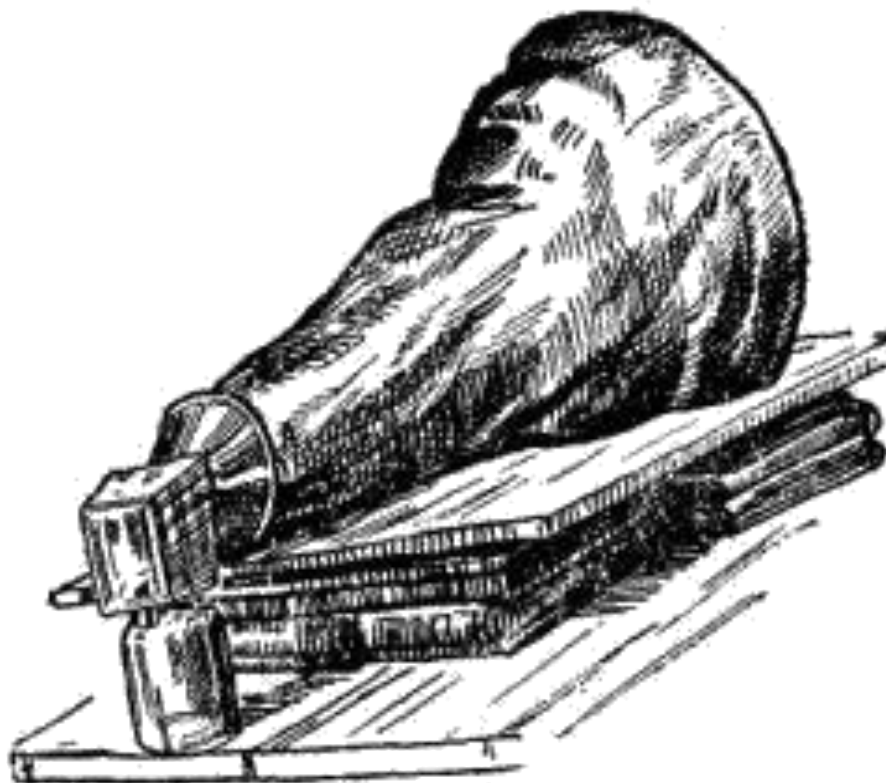


**Рис. 27. Ортнерівський фотоеклектор**

Такий фотоеклектор можна зробити і картонним, виготовивши з металу тільки сітку-перегородку і ту частину, що безпосередньо прилягає до віконця і банки.

**2. Фотоеклектор В. Плігінського** виготовляють шляхом заміни ящика полотняним мішком з металевою коробкою на кінці. Такий фотоеклектор складається з двох частин: мішка і коробки. Мішок роблять з дуже щільного полотна чи з парусини; він конусоподібний, довжиною (глибиною) 40–50 см, діаметр біля основи (у широкій частині) 25–30 см. В основу вшивають дротяне кільце, а до вузького кінця конуса прилаштовують металеву трубку. Друга частина приладу – металева чотирикутна коробка. Одна її стінка зі скла, а друга має трубку такого діаметра, щоб у неї могла щільно входити трубка мішка. Нижня стінка (дно) коробки також має трубку з одягнутою на

неї пробкою. За допомогою цієї пробки до трубки прикріплюють банку зі спиртом. Розміри коробки: сторона стінки – 5–6 см, діаметр трубки на дні – 3 см, діаметр трубки у місці з'єднання з мішком – 4,0–4,5 см (рис. 28).



**Рис. 28. Фотоеклектор В. Плігінського**

У мішок насипають сміття або відсіяну труху, потім трубку мішка вставляють у трубку коробки, на нижню трубку надягають банку зі спиртом. Мішок кладуть на підставку так, щоб він лежав горизонтально на рівні верхівки банки, скляним віконцем до світла. Труху тримають у мішку два-три дні, кілька разів струшуючи його (для цього розбирають прилад). У фотоеклекторі В. Плігінського труха помітно підсихає, що прискорює вихід з нього комах.

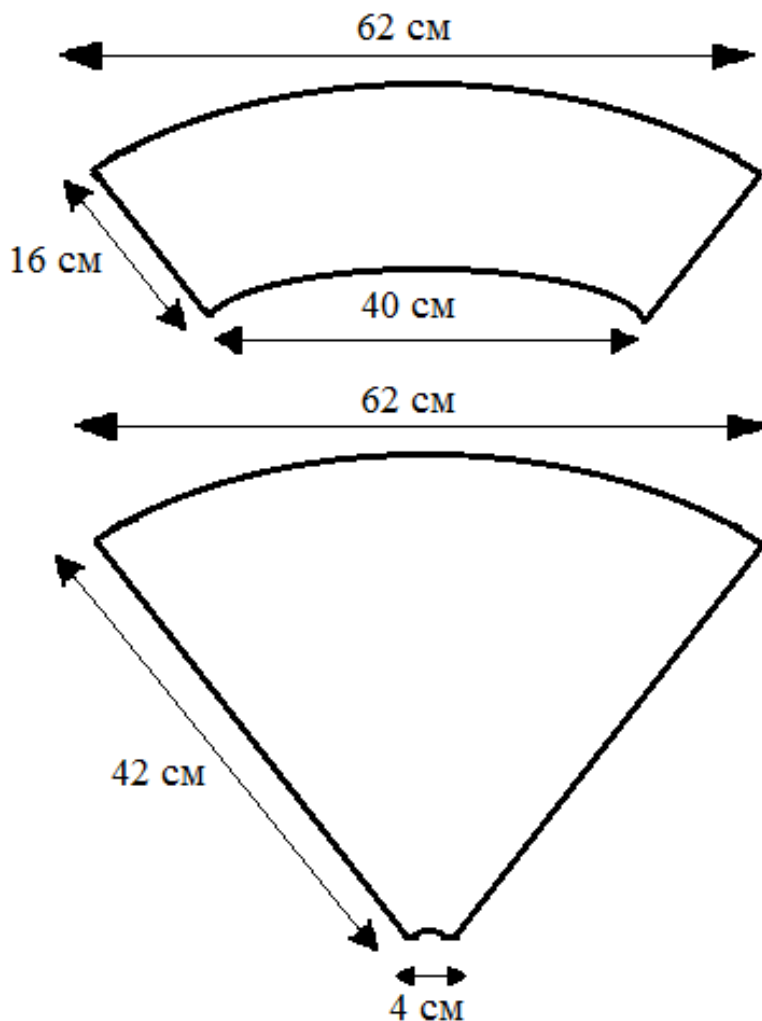
Паперовий еклектор можна виготовити власноруч. З аркуша щільного паперу (або картону) згортають воронку так, щоб діаметр її нижнього отвору був 0,5–0,8 см, а верхнього – близько 30,0 см (рис. 29).

На нижню частину воронки одягають обрізану повітряну кулю, до якої прикріплюють пробірку з фіксуючою рідиною. У верхній частині воронки розміщують сито з розміром комірок 1,5 × 1,5 мм, на яке поміщають субстрат з комахами. На висоті 15,0–20,0 см над еклектором розташовують електричну лампочку невеликої потужності.

Одразу роблять кілька еклекторів, які встановлюють на загальному штативі. Щоб дрібні членистоногі не затримувалися на



стінці воронки, її внутрішню поверхню обробляють лаком або нітрофарбою. Якщо треба зібрати живих комах, то фіксує рідину замінюють на воду або використовують суху ємність.



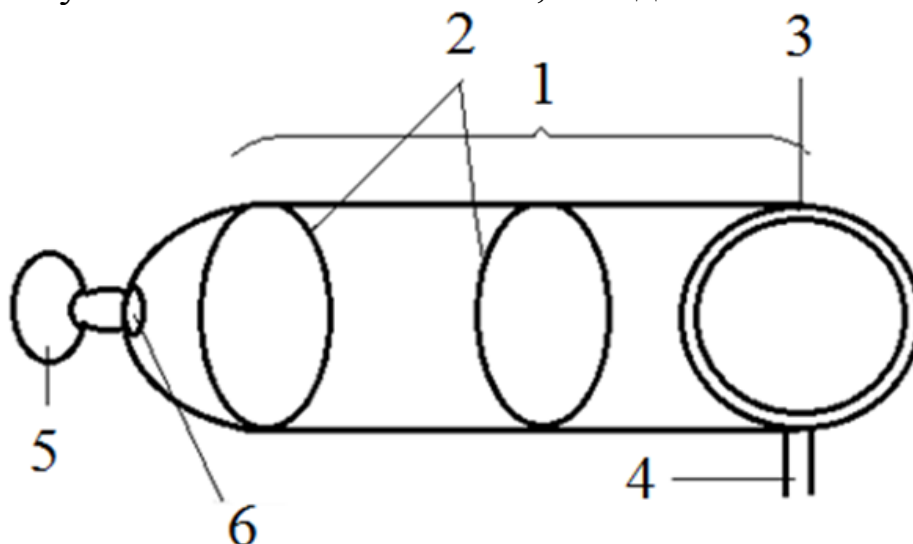
**Рис. 29. Викрійка еклектора:**  
стінка сита (вгорі), воронка (знизу) (рисунок Ю. В. Васильєвої)

Для відлову комах у кроні дерев використовують спеціальний фотоеклектор (рис. 30), який складається з рукава із щільної темної тканини та нашитих на нього дротових кілець, куліси зі шнуром для фіксації у кроні дерев, а також комахозбірника, зафіксованого у проймі рукава.

Цей фотоеклектор 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.

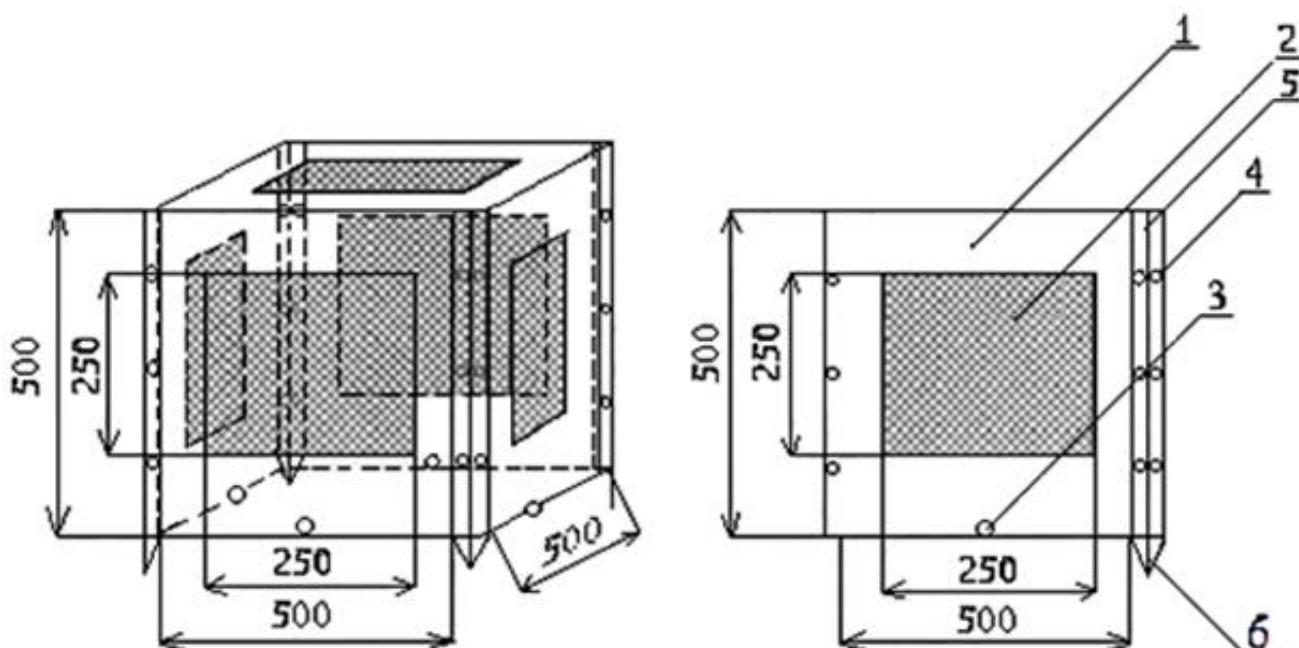
Фотоеклектор-біоценометр (рис. 31) складається з каркаса, який обтягнутий сіткою. Прилад має універсальне використання: як біоценометр, садок або фотоеклектор. Його довжина та ширина

становлять по 50 см, висота – 25,0 см, стінки мають розміри 50,0 × 25,0 см. У цих стінках є отвори 25,0 × 12,5 см, які закривають або суцільним матеріалом такого ж розміру (працює як фотоеклектор), або сіткою (працює як біоценометр чи садок). У кожній стінці на рівні ґрунту є округлі отвори, до яких приєднують прозорі ємкості. Для складання приладу стінки з отворами скріплюють кутниками та гвинтиками. Для більш надійного закріплення пристрою у ґрунті вертикальні кутники виготовляють на 5,0 см довгими за його висоту.



**Рис. 30. Схема будови фотоеклектора для відлову комах у кроні дерев і чагарників (за Бугайовою, 2011):**

1 – тканина; 2 – кільця; 3 – куліси; 4 – шнур; 5 – комахозбірник; 6 – гумка

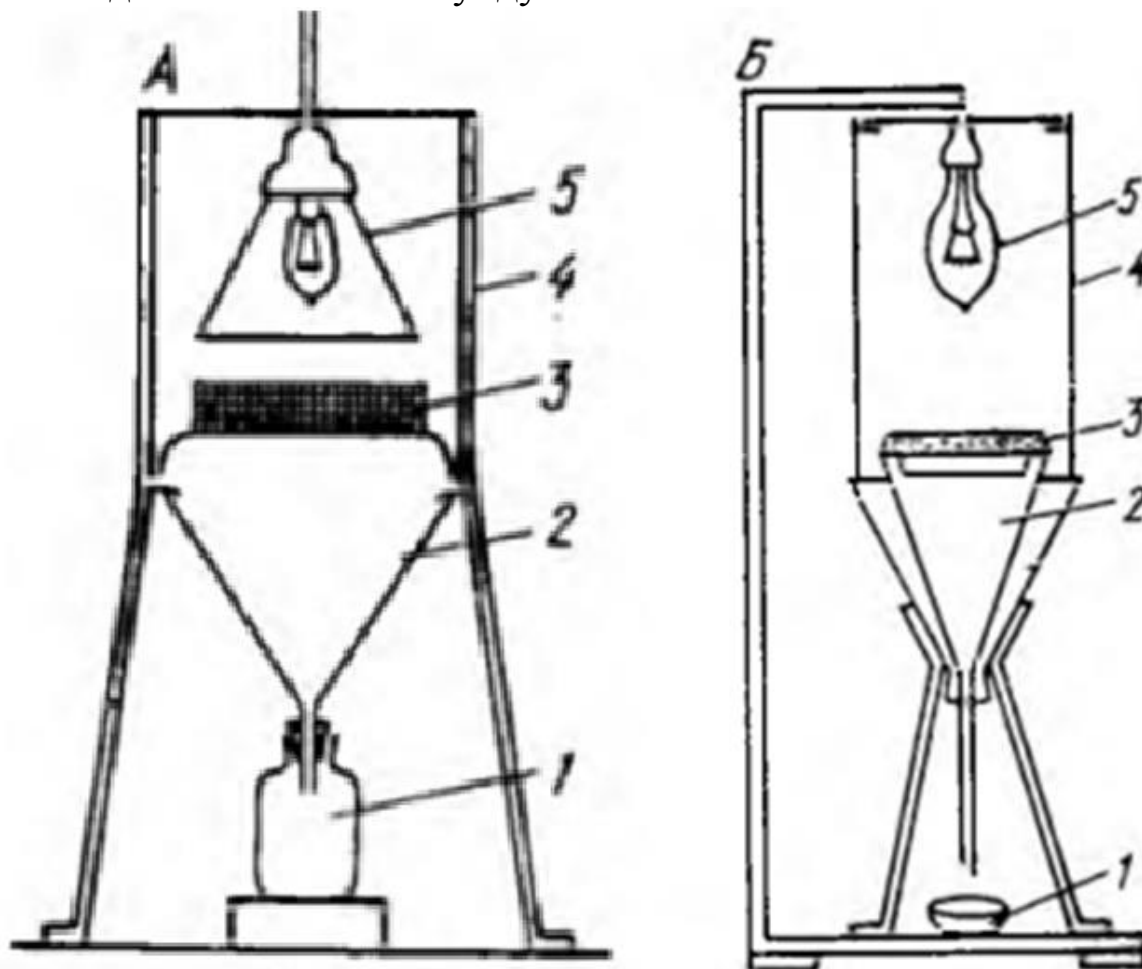


**Рис. 31. Фотоеклектор-біоценометр (за Вигерою, 2010):**

1 – стіни; 2 – отвори закриті матеріалом або сіткою; 3 – отвори з приєднаними ємкостями; 4 – стінки з отворами; 5 – кутники; 6 – вертикальні кутники

За допомогою цього приладу проводять спостереження за комахами, які виходять з місць зимівлі, за динамікою їх виходу, розвитком з урахуванням фенофази кормової рослини.

Термоеклектори (див. рис. 32) складаються з лійок різної форми і величини, у яку на ситі вкладають пробу. Над лійкою розміщують джерело тепла (найчастіше звичайну електролампу розжарювання), а під лійкою ставлять склянку з фіксуючою рідиною. Пробу ґрунту кладуть на сито, розігрівають лампою і підсушують. Унаслідок безпосереднього подразнення теплом або висихання ґрунту наявні шкідники виходять з нього і, провалюючись крізь сито, скочуються в посудину з фіксуючою рідиною. Потім обліковець систематизує і підраховує їх. У деяких країнах комах підраховують електронними приладами. Наприклад, сконструйований у США прилад складається з мікроскопа, фотометра та міні-комп'ютера, запрограмованого за трьома параметрами: розмір, форма, колір. Швидкість визначення комах – одна особина на секунду.



**Рис. 32. Термоеклектори Тульгрена (А) і Трегорда (Б):**

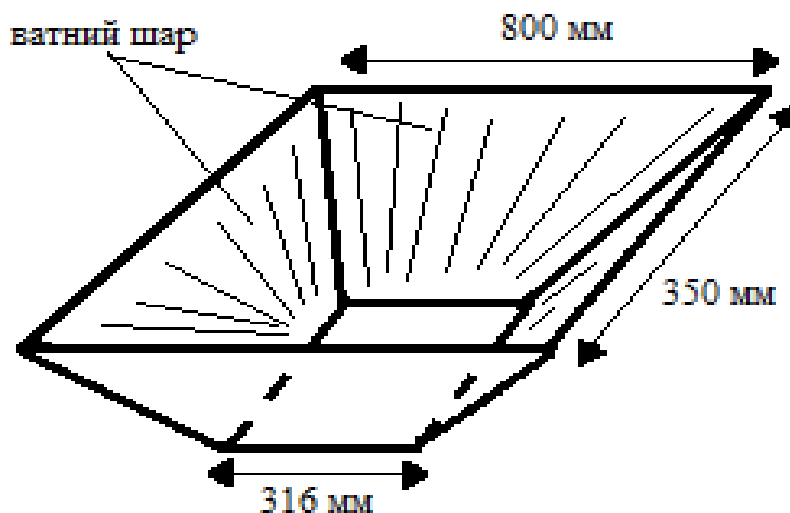
1 – ємність з фіксуючою рідиною; 2 – лійка; 3 – сито з пробую;

4 – жерстяний циліндр; 5 – джерело світла і тепла

(за Омелютою, 1986)

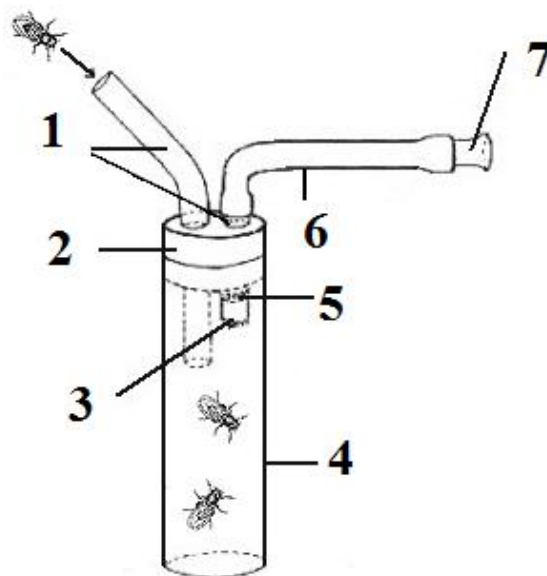
Для обліку дрібних стрибаючих комах (цикадки, блішки) на низькорослих рослинах використовують ящик Петлюка (рис. 33). За формою він нагадує зрізану піраміду без дна і верху, виготовлену із фанери або іншого матеріалу, на внутрішній поверхні стінок якої закріплено шар вати. Розмір ящика вибирають такий, щоб облікова площа становила 0,1–0,25 м<sup>2</sup>. Наприклад, розмір бічної стінки знизу 316 мм, зверху 800 мм, у висоту 350 мм (основа 0,1 м<sup>2</sup>).

Під час обліку обстежувач рухається проти сонця і в потрібних місцях швидко встановлює ящик меншим отвором на рядок рослин, з яких сполохують блішок. Вони потрапляють на стінки ящика і заплутуються на ваті, де їх легко вибрати пінцетом або ексгаустером і підрахувати (рис. 34). Особливо це буває необхідно під час визначення видового складу, морфофізіологічних показників і для збереження комах у життєдіяльному стані.



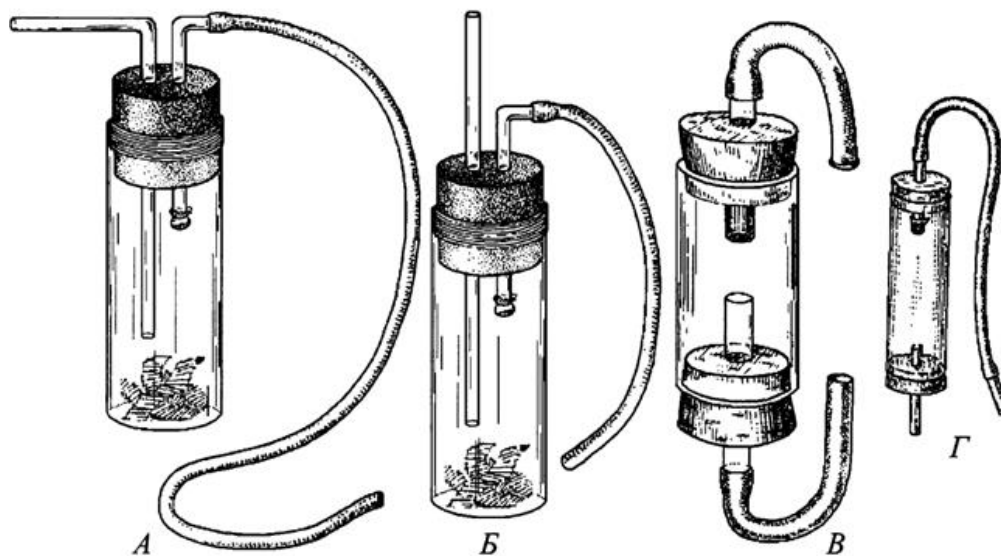
**Рис. 33. Ящик Петлюка**  
(за Омелютою, 1986)

Ексгаустер виготовляють з пробірки або іншої ємності циліндричної форми діаметром не менше 20,0–25,0 мм і висотою 85,0–110,0 мм, яка щільно закривається пробкою. У пробку вставляють дві скляні трубки діаметром 4,0–6,0 мм та довжиною 40,0–50,0 мм (перша), 160,0–180,0 мм (друга). Коротка трубочка входить у середину пробірки на 10,0–15,0 мм, довга – на 15,0–30,0 мм. На зовнішній кінець короткої трубочки надівають гумову трубку довжиною до 40,0 см, а на внутрішній – закріплюють фільтр із двох–трьох шарів марлі. Можна використовувати як скляні, так і поліетиленові трубки. У середину ексгаустера кладуть смужку фільтрувального паперу у вигляді гармошки. Ексгаустери можуть мати різну конструкцію (рис. 35).



**Рис. 34. Загальна будова ексгаустера:**

1 – скляні чи металеві трубки; 2 – гумова пробка; 3 – дрібна нейлонова сіточка;  
4 – скляна чи пластикова пробірка; 5 – гумове кільце для фіксації сіточки;  
6 – гумова трубка; 7 – загубник

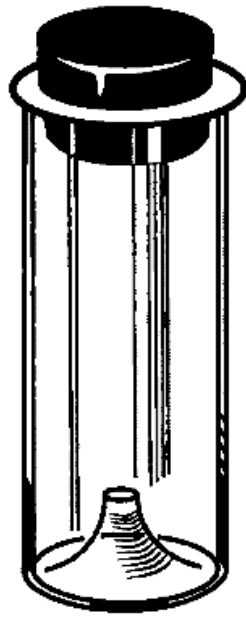


**Рис. 35. Конструкція різних ексгаустерів:**

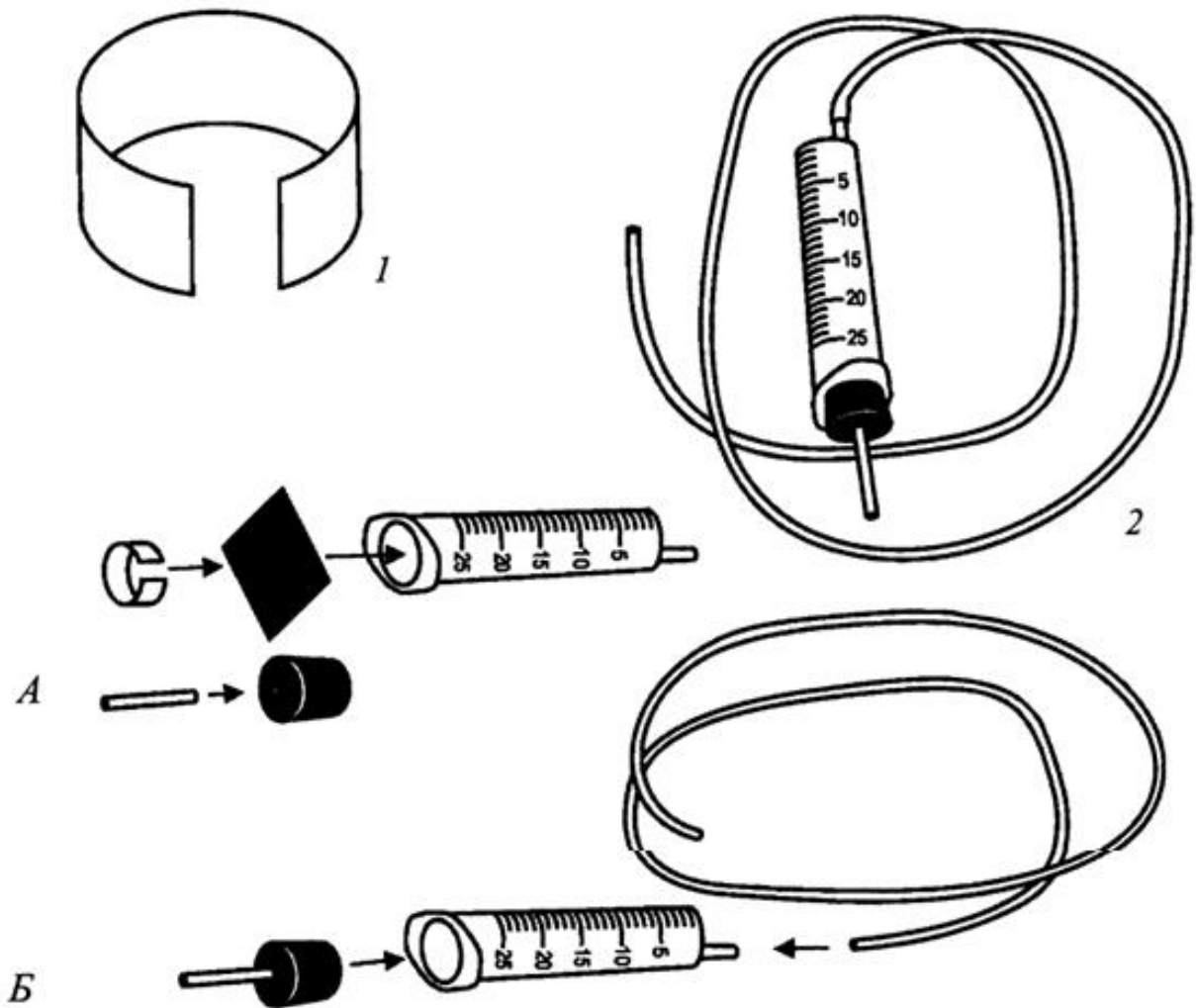
А, Б – односторонні; В, Г – двосторонні (за Голубом, 2012)

Принцип роботи ексгаустера: гумову трубку беруть у рот, а кінець скляної трубки підносять до комахи і всмоктують її. Таким чином потік повітря підхоплює комаху і зтягує всередину пробірки. Під час роботи з ексгаустером необхідно мати кілька змінних пробірок.

Для відлову дрібних, стрибаючих комах (цикадки, блішки тощо), можна використовувати ловильну пробірку з конічним дном та з отвором у ньому (рис. 36). Для збирання дрібних і тендітних комах також використовують шприц-ексгаустер, який роблять з одноразового медичного шприца та поліетиленової трубки (рис. 37).



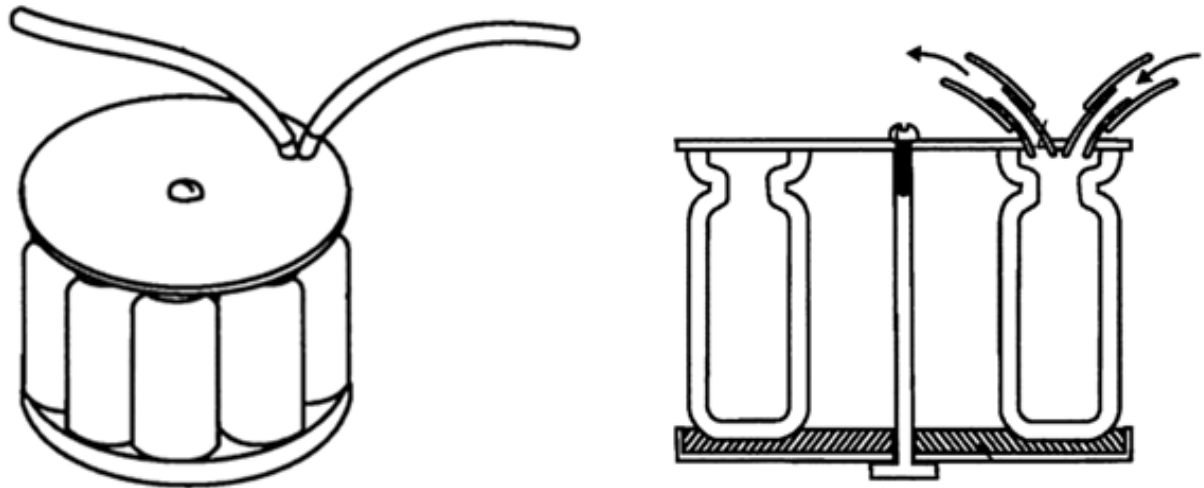
**Рис. 36. Ловильна пробірка з конічним дном з отвором**  
(за Фасулаті, 1971)



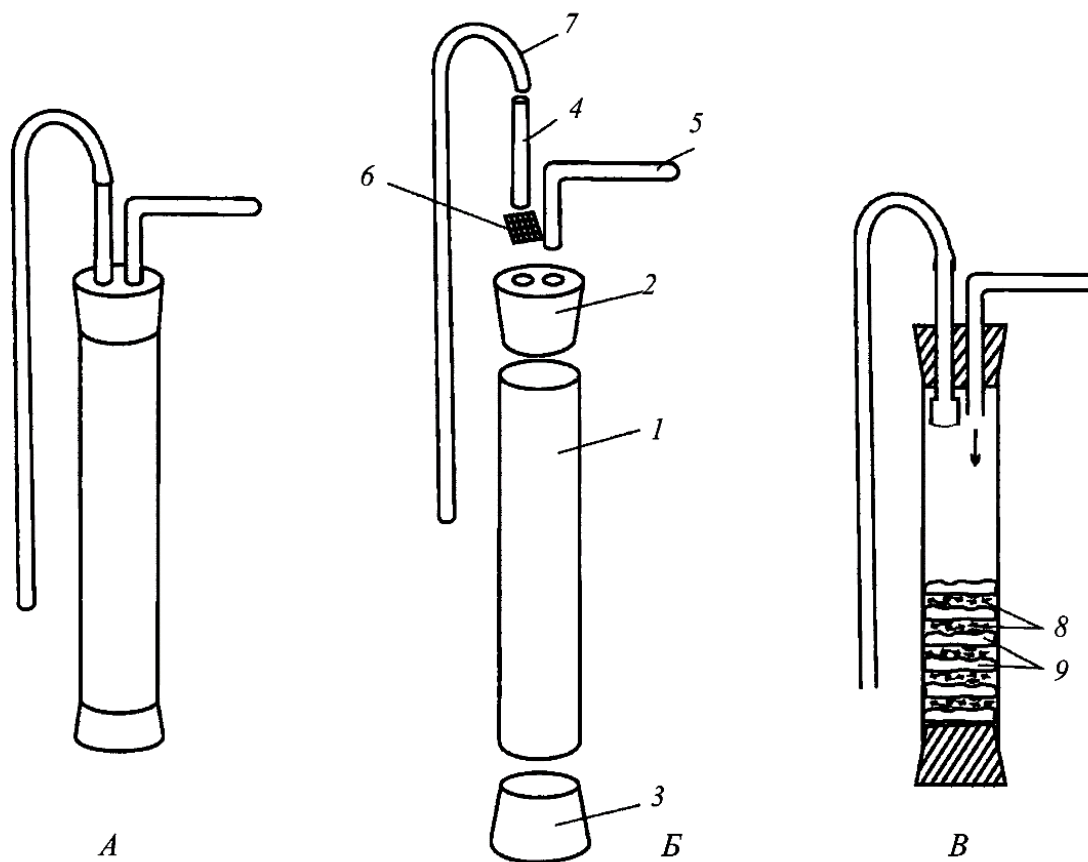
**Рис. 37. Шприц-ексгаустер:**  
1 – кільце для закріплення фільтра; 2 – загальний вигляд; А-Б – послідовність збирання (за Голубом, 2012)

Під час збору комах у різних стаціях доцільно використовувати багатоємкісний ексаустер (рис. 38) або ексаустер з накопичувачем великої ємності (рис. 39).

Перевага багатоємкісного ексаустера полягає в тому, що ним можна користуватися у різних стаціях, не змінюючи ємкості, а переміщуючи їх у відповідне положення.



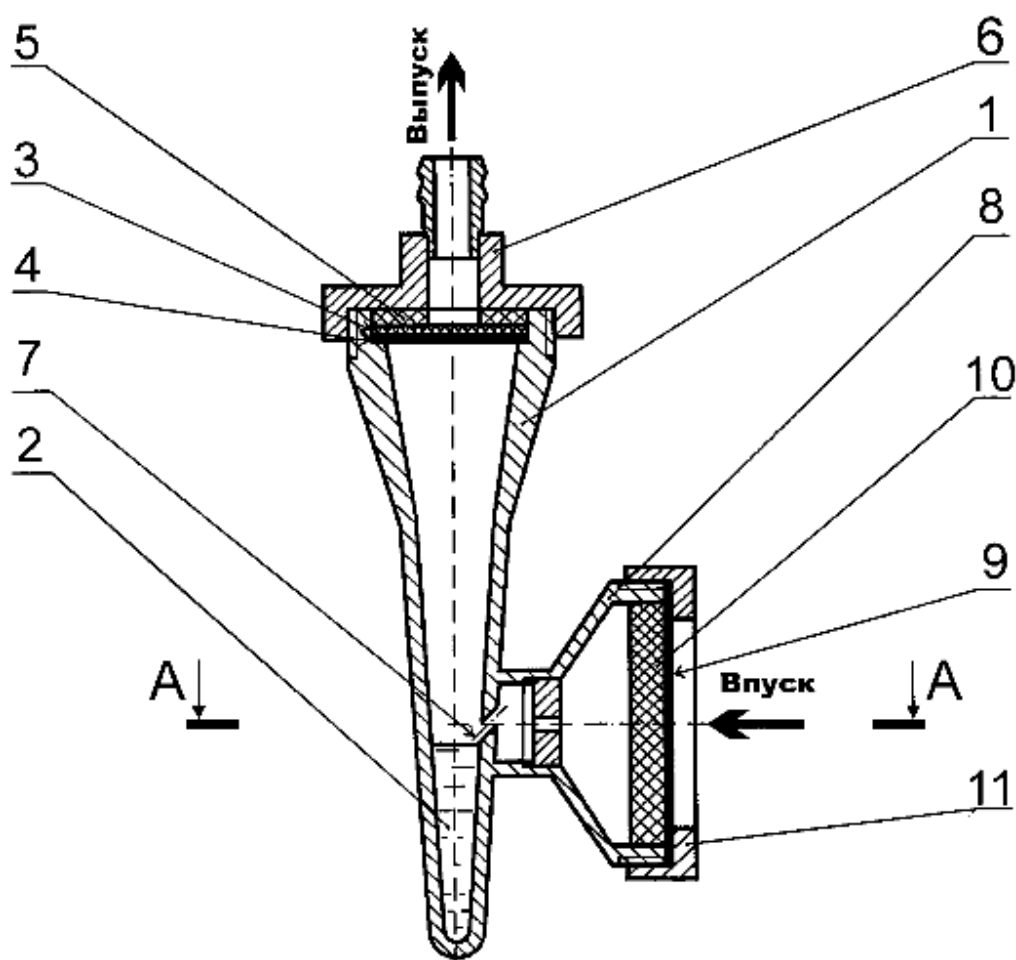
**Рис. 38. Багатоємкісний ексаустер**  
(за Цуриковим, 2001)



**Рис. 39. Ексаустер з накопичувачем великої ємності**  
(за Цуриковим, 2001)

Принцип роботи ексгаустера великої ємності: ловлять кілька особин дрібних комах, витягують пробку з трубки і закривають отвір ватою товщиною до 8,0 мм та засовують її усередину до стикання з шаром вати, яка там уже є. При цьому комахи стають обмежені в русі та не можуть пошкодити одна одну. Таким чином, у трубку поміщається велика кількість комах.

За аналогією з ексгаустером у багатьох країнах використовують для обліку дрібних комах різні аспіраційні уловлювачі (рис. 40). Основою такого приладу є аспіратор, змонтований разом з батареями живлення на двоколісній рамі. До аспіратора приєднаний комахозбирач із сітчастими фільтрами і забірний шланг, що закінчується рамкою. Під час обліку її прикладають до рослини і аспіратор всмоктує комах. Через шланг вони надходять у комахозбірник, де затримуються сітчастим фільтром. Після відключення аспіратора комах виймають і підраховують.



**Рис. 40. Аспіраційний уловлювач:**

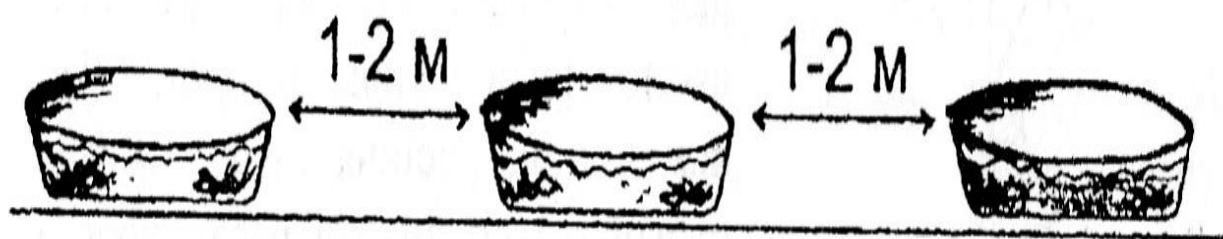
- 1 – ємність; 2 – ловильна рідина; 3 – дрібнопориста сітка; 4 – фільтр; 5 – гумове кільце; 6 – кришка; 7 – жиклер; 8 – додаткова насадка; 9 – фільтр; 10 – ущільнювальна прокладка; 11 – кришка



Значну кількість приладів і пристроїв для виявлення й обліку шкідників зроблено з урахуванням реакції останніх на різні подразнення (колір або світло, температуру, запах та ін.). Особливість деяких комах реагувати на колір використовують під час створення пасток найпростішої конструкції – кольорових чашок або пластин. На кольорові пластини наносять шар невисихаючого клею або вазеліну. Комахи прилітають до пластин і приклеюються. Під час виловлювання комах за допомогою кольорових чашок для їх фіксації використовують 4 % формалін. Для зменшення поверхневого натягу на рідину кладуть шматочок фанери.

Жовті чашки приваблюють попелиць, білокрилок, шкідників ріпака (довгоносиків, блішок та ін.). Зелені чашки та зелені пластини приваблюють попелиць. Жовті та білі пластини приваблюють шкідників саду – попелиць, щитівок, плодових мух, а на цибулі – цибулеву муху. Синя чашка приваблює шведську муху. Пастки Меріке виготовляють з пластикових тарілок ззовні зеленого кольору діаметром близько 20,0 см та глибиною 4,5–5,0 см, зсередини їх фарбують у жовтий колір. Як фіксуючу рідину використовують розчин миючого засобу для посуду або шампуню.

Для обліку комах використовують рідинні пастки. Для цього в полі на підставках виставляють чашки Петрі, блюдця чи інші плоскі посудини, пофарбовані у певний колір і наповнені рідиною (рис. 41). Обліковують відловлених у пастки комах щоденно, вибираючи їх щіточкою, або відфільтровують через тканину, папір тощо. За результатами обліку виявляють строки заселення та динаміку чисельності попелиць на посівах.



**Рис. 41. Схема розміщення кольорових пасток на поверхні ґрунту**

Найчастіше на дослідній ділянці установлюють 10 пасток. Їх розташовують рівномірно у шаховому порядку або по діагоналі. На початку вегетації пастки ставлять на землю біля сходів рослин, пізніше – на металевих або дерев'яних ніжках висотою 50–75 см або

більше. Пастки розташовують так, щоб їх було добре видно, тобто на рівні верхівок рослин або трохи вище.

Для відлову літаючих комах використовують наметову пастку Малеза. Принцип її роботи: літаючі комахи потрапляють на центральну стінку пастки, потім піднімаються вгору й збираються у верхньому куті, де є округлий отвір, через який комахи потрапляють до ловильної ємкості. Тобто ця пастка працює як бар'єр.

Пастка Малеза характеризується вибірковістю під час відлову комах з позитивним фототаксисом, особливо двокрилих і дрібних перетинчастокрилих. Її перевагою порівняно з косінням ентомологічним сачком є постійне використання, що дозволяє одержувати більш точні кількісні дані. Пастка складається із трьох Н-подібно скріплених між собою стінок і дахоподібного верху (рис. 42).

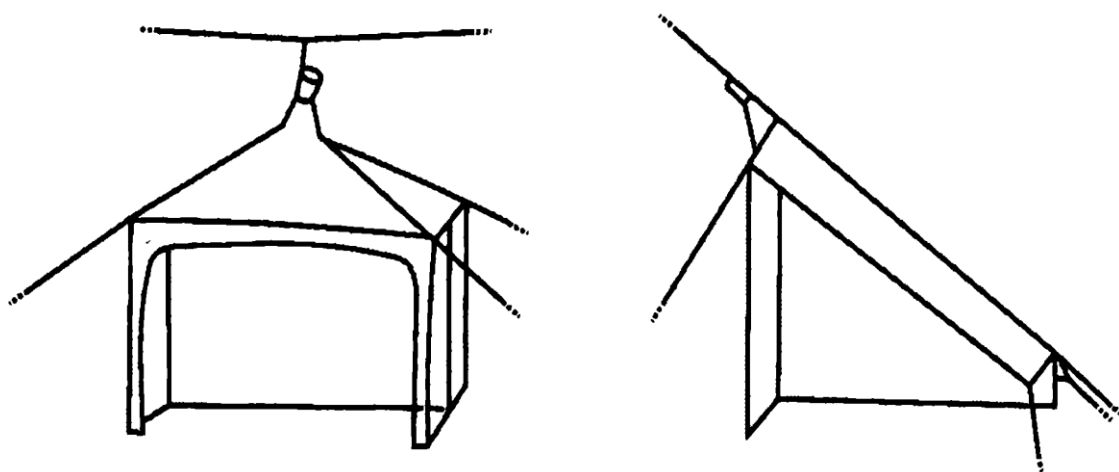


Рис. 42. Схеми пасток Малеза (за Фурсовим, 2003)

Стандартна пастка має довжину 150,0 см, ширину 100,0 см та висоту 120,0 см. Для виготовлення стінок пастки використовують капронове сито 19-го та 21-го номерів. Крім верхньої частини, пастку забарвлюють у чорний колір, що значно підвищує її ефективність.

Комахозбірник установлюють ззовні на більш високій передній стінці у верхньому куті. Його закріплюють за допомогою двох кілець, виготовлених з алюмінію товщиною 1,5–2,0 мм. Скляну банку з фіксатором приєднують до поліетиленової банки за допомогою стандартної поліетиленової кришки з відповідним вирізом. Фіксатором слугує етиловий 96,0 % спирт. Середньодобова витрата спирту на одну пастку становить близько 30,0 мл. Залежно від тривалості інтервалів між зміною ловильних склянок використовують банки 0,25 і 0,5 л.

Для збільшення кількості виловлених комах передній край пастки з ловильною склянкою направляють до добре освітленої ділянки, а

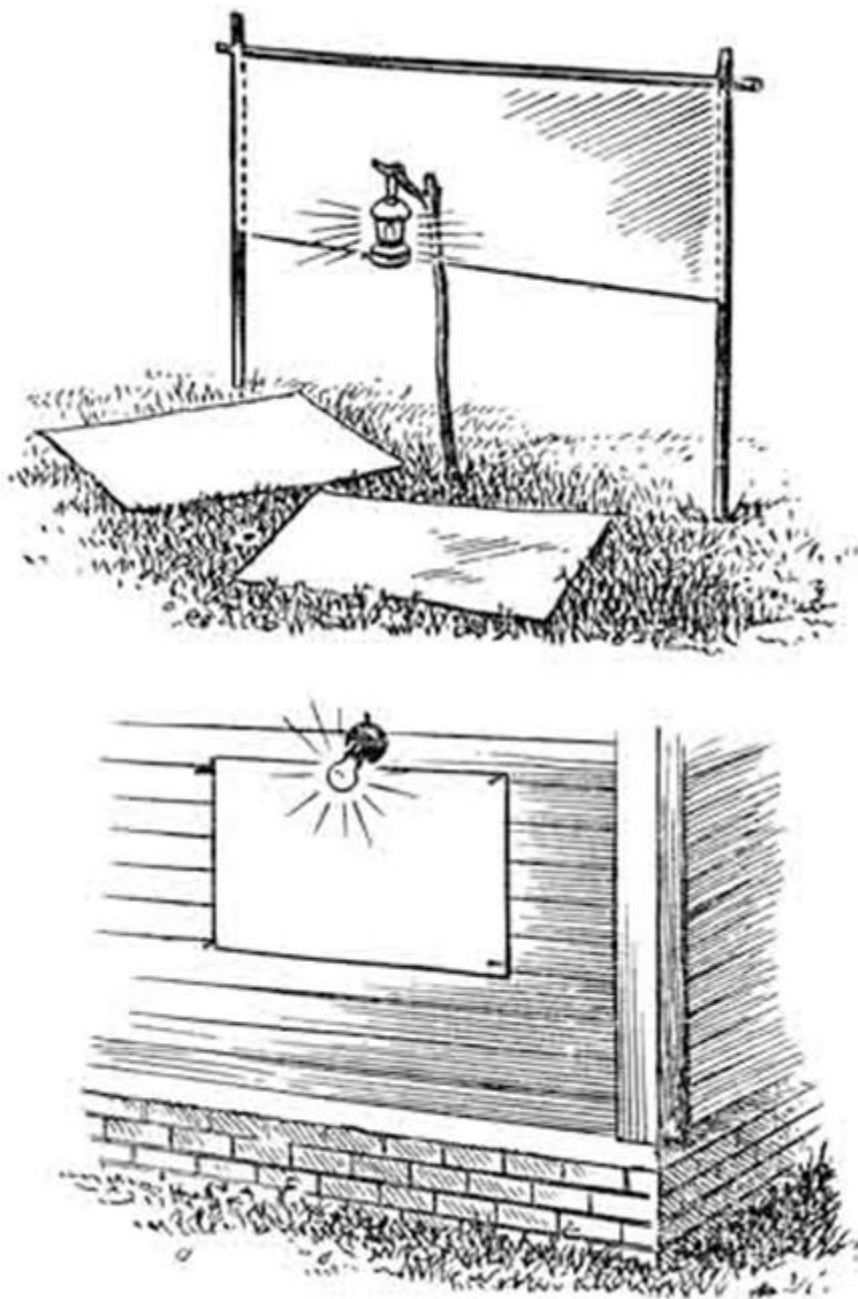
задній кінець – до лісосмуги або до різних господарських будівель. Наразі є різні модифікації пастки Малеза для відлову перетинчастокрилих та інших комах. Є модифіковані конструкції, що дозволяють здійснювати підйом на висоту 10,0–14,0 м для збору комах у кроні дерев.

Обліки комах, що літають уночі, проводять за допомогою світлових пасток. Простими способами збору комах на світло є використання звичайної електричної лампи великої потужності. За лампою вішають екран із білої тканини або кладуть на землю перед лампою декілька аркушів білого паперу (рис. 43). Комах, що прилетіли на світло, можна збирати з екрана сачком, пінцетом або вручну.

Ураховуючи, що для нічних комах принадна дія світла, для їх обліку використовують світлопастки різних конструкцій. Основні їхні частини – джерело випромінювання світла, каркас та пристрої для збирання і фіксації або вбивання комах. Залежно від конструкції світлопасток можуть використовуватися ртутно-кварцові лампи типу ПРК або ДРЛ, лінійні люмінесцентні ультрафіолетові лампи типу еритемних (ЕУВ-15) чи бактерицидних (БУВ-15), звичайні лампи розжарювання. Живлення подається від мережі по кабелю через понижувальний трансформатор (127 В), розміщений у блоці живлення. Корпус пристрою та блока живлення повинні бути заземлені. Комахи, що прилітають на світло лампи, безладно рухаються і стикаються з відбивними площинами, падають у лійку і надходять по ній у контейнер комахозбірника, на третину заповненого гасом, денатуратом тощо або наркотичними речовинами – хлороформом, ефіром та ін.

В електровбиваючих пастках навколо лампи встановлено металеві решітки, підключені до струму високої напруги. Комах, які летять на світло, потрапляють на решітки і замикають електричне коло, убиває електричний розряд, після чого по лійці вони скочуються в контейнер комахозбірника. Також у комахозбірник іноді наливають воду з додаванням гасу або 4-% формаліну, бензину, спирту чи води з додаванням прального порошку (30–50 г порошку на одну заправку). Фіксуючі рідини наливають на 1/3 висоти збірника. Як комахозбірник використовують скляні консервні банки (0,5–1,0 л).

У різних країнах використовують складніші за конструкцією світлопастки, у яких принаджених на світло комах всмоктують вентилятори чи інші пристрої, контейнери комахозбірника автоматично замінюються або розподіляються за розміром у різні контейнери, що мають пристрої для автоматичного підрахунку комах.

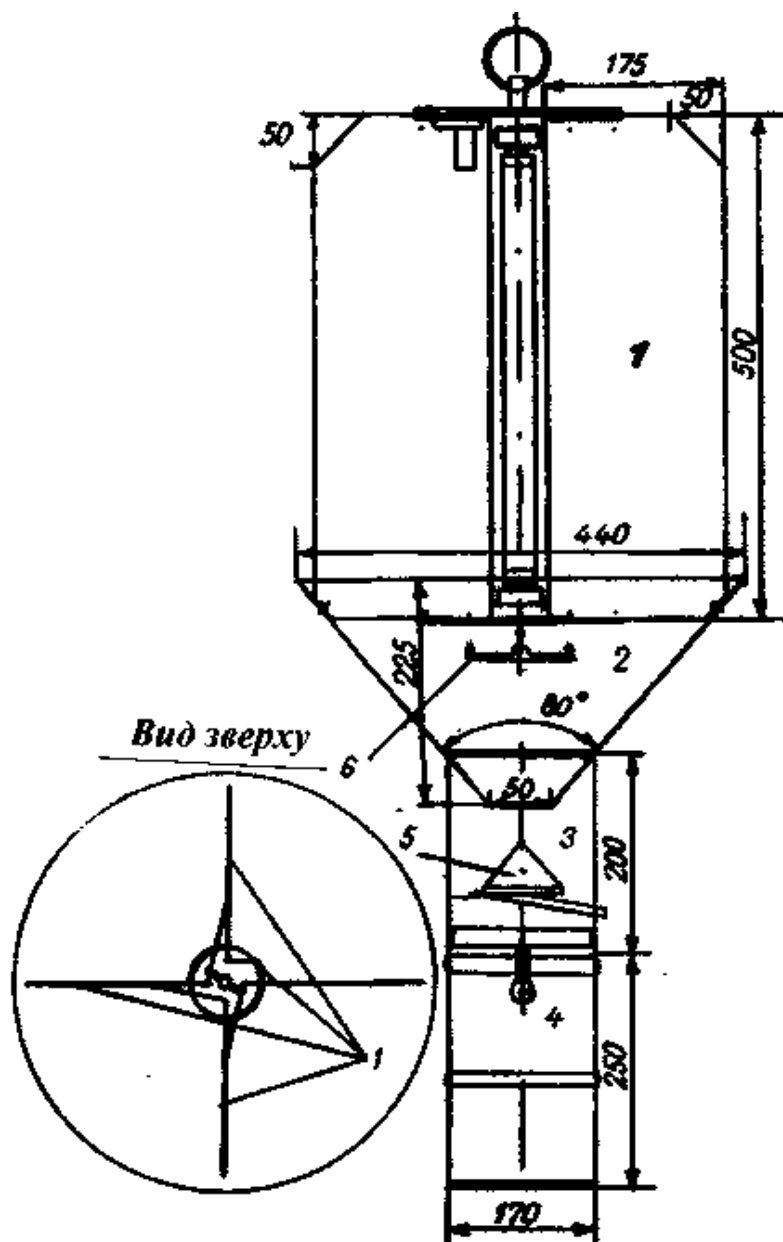


**Рис. 43. Способи розташування світлових пасток**

Найбільш поширені світлопастки з чотирма відбивними площинами (лопатями) типу «Пенсільванія», які в модифікації Андрєєва випускають під маркою ЕСЛУ-3 (рис. 44).

Світлова пастка являє собою жорстку металеву конструкцію, у центрі якої розміщено лінійне джерело світла. Паралельно до лампи радіально встановлено чотири взаємно перпендикулярні пластини. До нижньої частини пластин прикріплено лійку з циліндром. До циліндра за допомогою спеціальних замків прикріплюють судину – збірник комах. Усередині циліндра встановлено пристрій для відводу води під час дощу. У центрі лійки під пластинами встановлено чашку-одоратор

для розміщення в ній приваблюючих речовин. Чашку можна знімати. Ароматичні та гормональні речовини для приваблювання комах розміщують у чашку-одоратор. Вибирають комах щоденно. Світлові пастки бажано встановлювати якомога далі від інших джерел світла.



**Рис. 44. Принципова схема ЕСЛУ-3:**

1 – вертикальні пластини; 2 – лійка; 3–4 – збірник-накопичувач комах;  
5 – пристрій для відводу опадів; 6 – чашка-одоратор

Пастки вивішують у полі, саду, на околиці населеного пункту на Г-подібному стовпі на висоті 2–3 м і підключають до електромережі. Умикають лампи-пастки перед заходом сонця, а вимикають о 6–7 год. Саме тоді з пастки знімають комахозбірник з комахами, яких підраховують і систематизують у лабораторії. Обліковують щоденно від початку до кінця льоту імаго комах, за якими спостерігають.

Збори комах можуть бути як добові, так і погодинні. Добові збори, які проводять регулярно протягом усього вегетаційного періоду, дозволяють виявити динаміку відносної чисельності комах і встановити максимум льоту для різних видів по генерації.

Погодинні збори встановлюють динаміку льоту різних видів комах протягом доби, час початку і закінчення льоту, а також години максимальної активності комах.

Висота підвісу електропасток у польових умовах не повинна перевищувати 1,5–2,0 м над оброблюваною культурою, де встановлюють прилад; у садах електроуловлювач підвішують між деревами, на рівні середньої частини крони.

У денні години комах виловлюють при вимкненій лампі із застосуванням тільки ароматичних і гормональних речовин. У сутінковий і нічний час вмикають лампи, при цьому використовують ароматичні та гормональні речовини – як сумісно, так і окремо. Як приваблюючі речовини застосовують: фруктові сиропи, пасту з плодів, воду з цукром і додаванням ароматичних есенцій, гормональних та інших речовин.

Збирають комах у встановлений час. Для цього з електроуловлювача знімають збірник комах, у який перед установкою наливають воду з додаванням гасу, 1 г господарського мила (порошку) на 1 л води і 3–5 крапель емульгатора, наприклад, ОП–7. Такий розчин викликає швидке умертвіння комах і тим самим забезпечує збереження видових ознак у них. Уміст збірника витягують сачком або проціджують через марлю. Комах, що залишилися на марлі, розкладають на газетному або фільтрувальному папері для просушування. Після просушування роблять ентомо-логічний розбір, класифікують комах за видами і рахують кількість шкідливих видів.

Для визначення відносної чисельності популяцій різних видів комах і динаміки їхнього розвитку на великих площах, зайнятих однією культурою, встановлюють декілька електроуловлювачів з урахуванням рельєфу місцевості, наявності лісосмуг, населених пунктів тощо так, щоб не було видно світла ламп сусідніх електропасток.

За умов одночасної роботи декількох електропасток після аналізу збору комах підраховують їхню кількість за кожним видом окремо, підсумовують і ділять на число електропасток. У такий спосіб встановлюють середнє арифметичне число комах певного виду на один електроуловлювач. Величину ймовірного відхилення від середнього визначають за формулою 8:

$$D = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\sum (A - M)^2}{n(n-1)}}, \quad (8)$$

де  $A$  – варіанти;

$M$  – середнє арифметичне;

$n$  – кількість спостережень (електропасток).

Наразі можна придбати у спеціалізованих магазинах пастки, виготовлені із сучасних, зручних у використанні матеріалів. Такі пастки мають вигляд купола (рис. 45), а їхній каркас складається з двох гнучких дротів, які розташовані перпендикулярно один до одного та закріплені у ґрунті за допомогою кілочків. На ці дроти одягають білу москітну сітку, яка утворює чотири площини для відлову комах. У верхній частині конструкції є віконце овальної форми, куди кріплять УФ-лампу. На дно пастки кладуть щільну білу тканину.



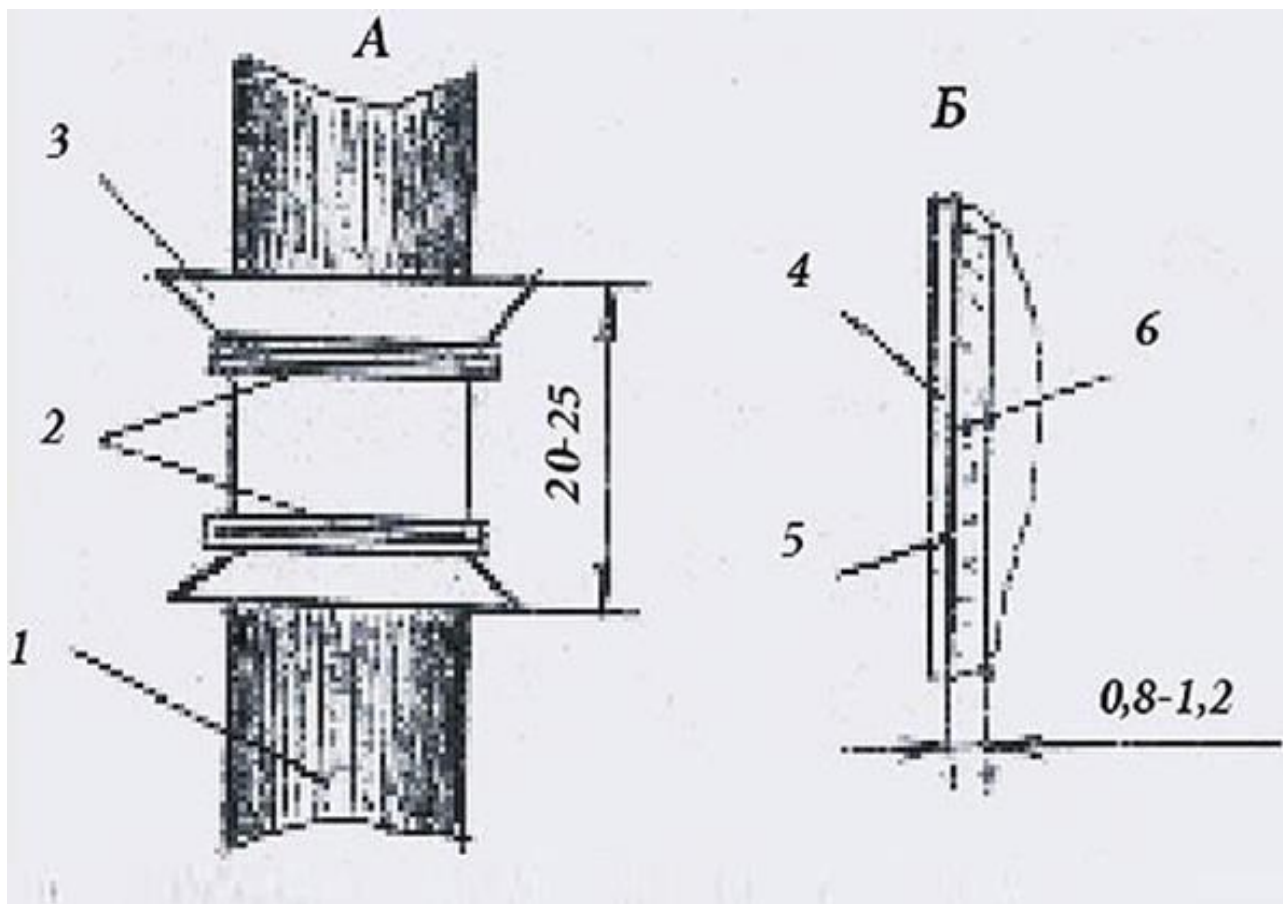
**Рис. 45.** Загальний вигляд сучасної світлової пастки  
(фото Ю. В. Васильєвої)

Принцип роботи: комахи, яких приваблює світло, сідають на москітну сітку або на дно пастки, звідки їх збирають зручним для дослідника способом.

Для збирання комах, що пересуваються по стовбурах та гілках дерев (гусениці, кліщі тощо) застосовують ловильні пояси, які виготовляють з мішковини, гофрованого паперу тощо. Розміщують ці пояси на стовбурах дерев на висоті 20,0–30,0 см від поверхні ґрунту (рис. 46).

Ловильні пояси використовують для вивчення 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.

Здатність комах принадуватися на запах природних чи хімічних речовин використовують для їх відловлювання в різні пастки й обліку. Розрізняють принади (атрактанти) харчові, коли комахи прилітають для додаткового живлення, і статеві, або феромони, коли особини протилежної статі відшуковують за запахом свою пару.

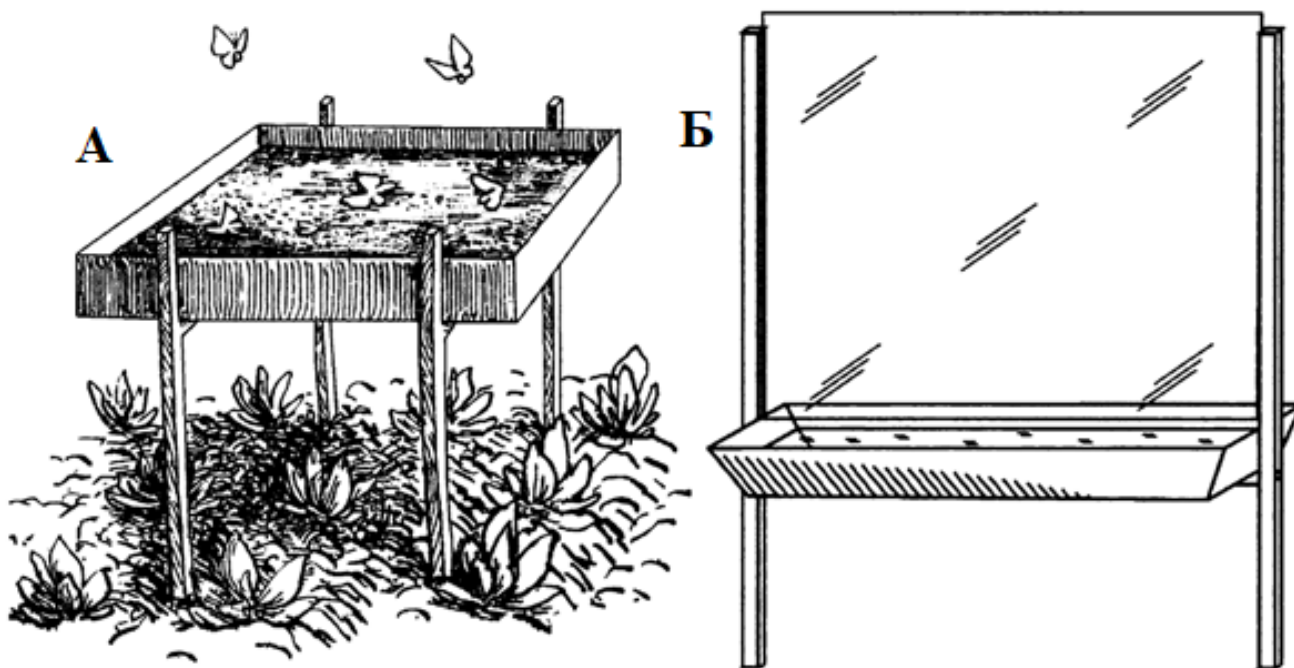


**Рис. 46. Ловильний пояс з гофрованого картону на штамі дерева (А) та стінка поясу у розрізі (Б):**

- 1 – штамі дерева; 2 – обмотка; 3 – відігнуті краї; 4 – обгортковий папір;  
5 – клейовий шов; 6 – порожнини в гофрованому картоні



Для обліку відносної щільності, контролю за проходженням певних фенологічних фаз та отримання інших показників багатьох видів метеликів (совки, вогнівки та ін.) здавна застосовують коритця з принадою з патоки, що бродить. Патокову рідину готують так: спочатку роблять закваску з 3 л патоки, 3 л води, 1 кг житнього борошна і однієї палички дріжджів. Закваску витримують у теплому місці близько двох діб. Потім туди доливають 10 л патоки і 10 л води, розмішують і розливають (по 3 л) в металеві листи або дерев'яні коритця розміром  $30 \times 50 \times 6$  см і встановлюють у полі на підставках висотою 1 м (над ґрунтом) (рис. 47, А). Існує також модифікована комбінована віконно-харчова пастка, обладнана вертикальним склом (екраном) (рис. 47, Б). Для обліку виставляють 5–10 коритець на відстані одне від одного 50 м і більше (не більше 5 шт. на 1 га). У кожне коритце наливають 3 л патоки. На день їх прикривають шматками фанери, а ввечері відкривають. Патока в коритцях тільки тоді буває досить привабливою для комах, коли вона злегка бродить. Патокову рідину, що перебродила або загушла, а також розріджену дощами, слід замінювати.



**Рис. 47. Пастки з патокою:**

А – коритце з патокою, що бродить; Б – комбінована віконно-харчова пастка  
(за Голубом, 2012)

Щодня вранці метеликів підраховують і збирають з коритець пінцетом у тарілку. Під час збору частину улову беруть для зразка і подальшого аналізу, а інших скидають у відро. Зібраних у тарілку метеликів заливають водою, а після промивки розкладають на вату.

Збори, обов'язково покриті білим папером, виставляють на 7–10 днів на сонці і лише після того вкладають у коробку, оскільки непросушений матеріал може загнити. У процесі вилову метеликів щодня зазначають: загальну кількість діючих коритець, загальну кількість спійманих метеликів за видами, кількість метеликів невизначених видів (з умовними назвами), кількість метеликів, які через псування забарвлення не піддаються визначенню. Для основних видів щодня підраховують кількість самців і самок. Такий метод не придатний для вилову деяких видів метеликів (совки-гамми, люцернової совки). Для цих видів застосовують світлові пастки.

Пастки для мух діють за принципом верші або чорнильниці-непроливайки. Як приваблювальну речовину використовують гірчичну олію, метилгліколь і буряковий сік. Для яблунової плодо-жерки яблучний сік розводять водою 1 : 4 і додають 2–3 % цукру.

Феромонні пастки почали застосовувати в багатьох країнах відтоді, як було встановлено хімічну структуру атрактантів самок багатьох шкідників. За допомогою цих пасток визначають строки і динаміку з'явлення імаго й розраховують строки проходження наступних фенофаз шкідників, що необхідно для визначення оптимальних строків проведення відповідних захисних заходів. Секспастки широко використовуються для виявлення карантинних та інших шкідливих комах і визначення їхньої відносної чисельності.

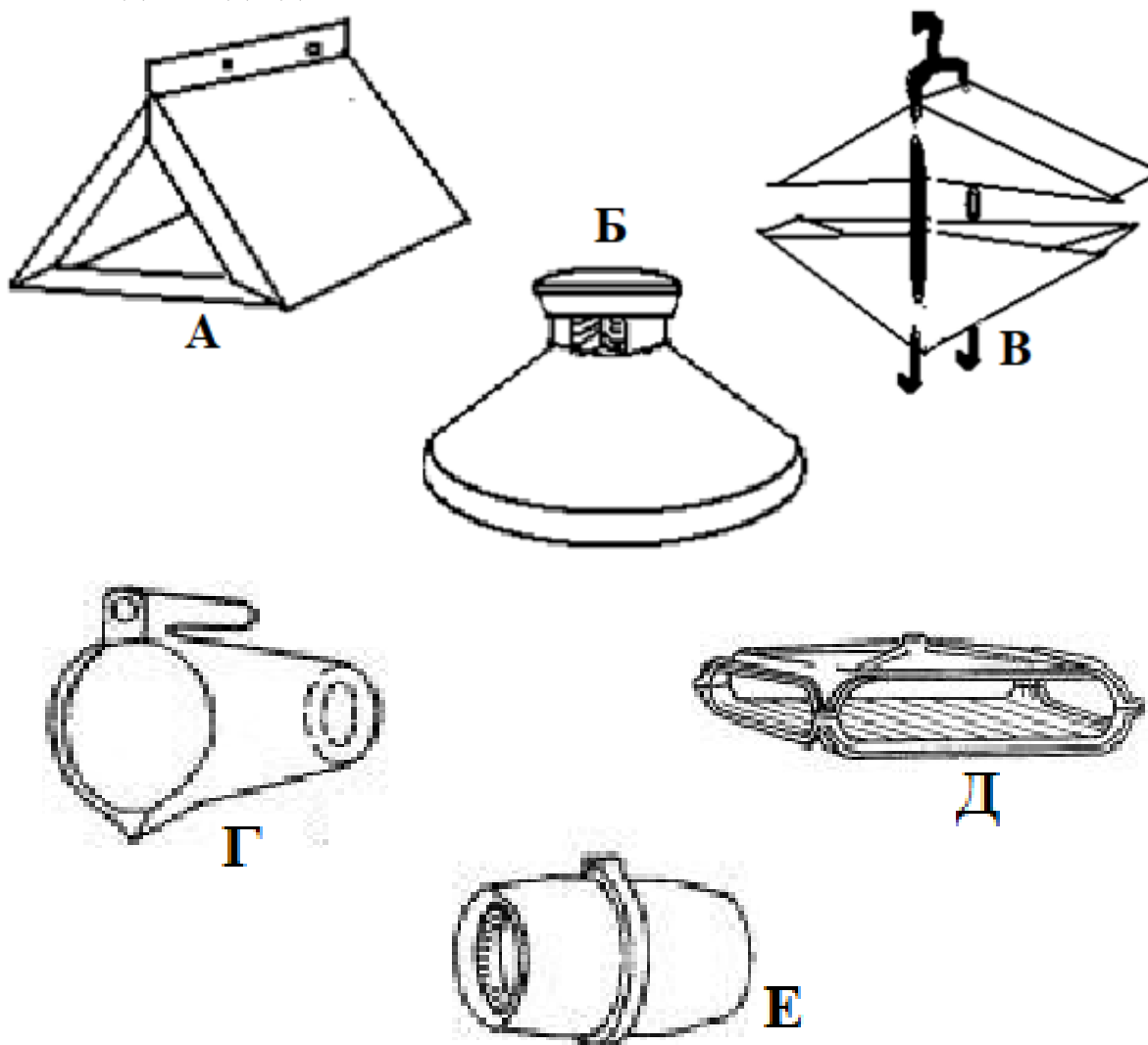
У феромонних пастках раніше використовували незайманих живих самок, які приваблювали самців, сьогодні застосовують синтетичні статеві феромони: для яблунової плодожерки – фунемон, СР-2; для листовійок – адаксамон; для непарного шовкопряда – диспалур; для ковалика посівного, степового та інших – ПАК-5 і ПАК-6.

Конструктивні особливості феромонних пасток залежать від форми (циліндричні, лопатеві, конусоподібні, плоскі та ін.) (рис. 48), способу утримання комах (всмоктувальні, рідинні, клейові), використовуваних для виготовлення матеріалів (картонно-паперові, пластикові, металеві).

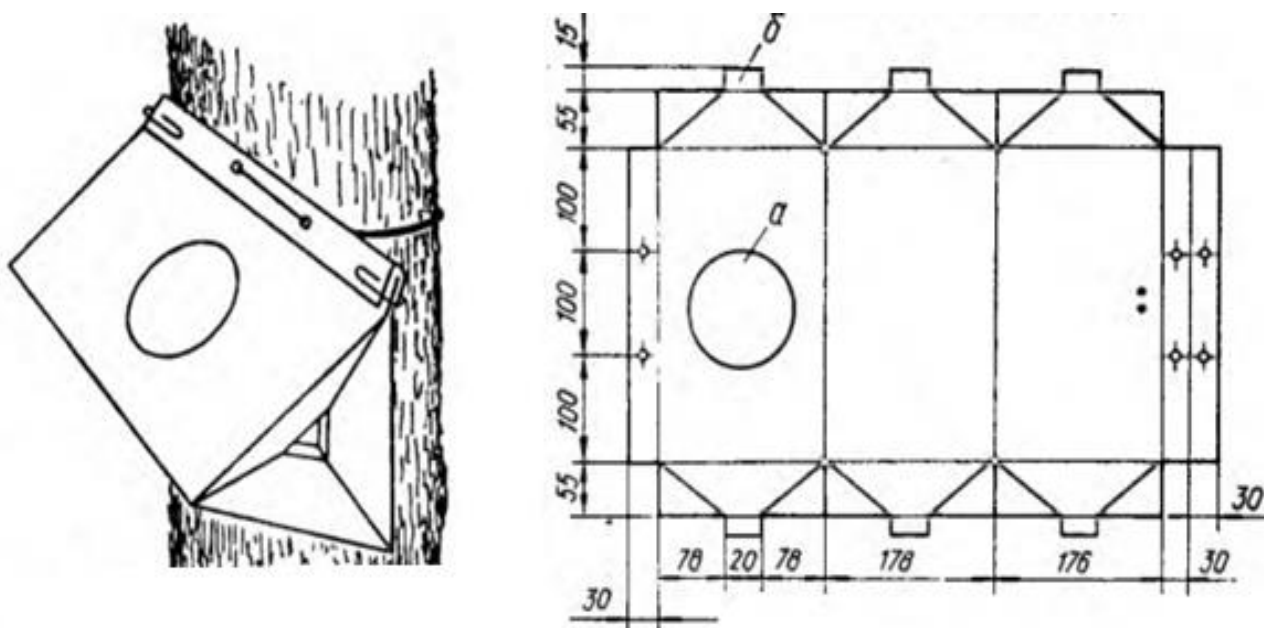
Найбільше поширені клейові пастки трапецієподібної, трикутної чи циліндричної форми напіввідкритого типу. Наприклад, атрактантно-клейову трикутну пастку НДІ біологічних методів захисту рослин (рис. 49) розміром 360 × 620 мм (для великих метеликів – непарного шовкопряда, совки) чи 240 × 425 мм (для садових листокруток) виготовляють із вощеного паперу.

Клей наносять на середню (нижню) площину пастки або на всю поверхню зсередини. Капсулу з феромоном підвішують на гачечок до отворів фіксації або кладуть безпосередньо на клейову поверхню. Підготовлені пастки, залежно від виду обліковуваного шкідника, вивішують у полі, на штамби дерев у саду чи в лісосмугах (непарний шовкопряд) на висоті 0,5–1,0 м, у периферійній частині крони дерева на висоті 1,5–2,0 м (плодожерки та інші листокрутки). Оглядають пастки й підраховують відловлених комах щоденно або один раз на 3–5 днів, знімаючи їх ланцетом з клейової поверхні. Строк використання однієї капсули з феромоном залежно від умов погоди та виду шкідника – 20–30 днів.

Огляд пасток і заміну вкладок проводять щоденно. Метеликів знімають із клею і підраховують. Розміщують пастки на відстані 100 м і більше одна від одної.

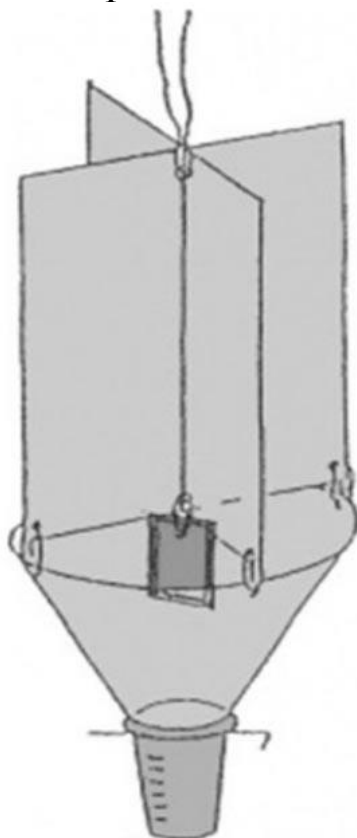


**Рис. 48. Феромонні пастки різної форми:**  
А – Атракон-А; Б – Естрон; В – Ферокон; Г – Маним-С;  
Д – Атракон-К; Е – Феростак



**Рис. 49. Трикутна феромонна клейова пастка**

Для відлову жуків-короїдів використовують пастку у вигляді воронки (рис. 50). Ця пастка складається з конічного приймача комах, пластин-дільників повітря, принади, що встановлюють між дільниками повітряного потоку. Феромонну принаду (диспенсер), яка являє собою пластину, насичену феромоном, кріплять під пластинами. Конструкція не є герметичною, і феромон проникає назовні.



**Рис. 50. Феромонна пастка Бар'єр 500**

Комахоприймач являє собою ємкість різної форми (конусоподібної, циліндричної та ін.) з гладенькими стінками, найчастіше для цього використовують стаканчик. Самці, потрапляючи до пастки, не можуть вибратися із неї по гладеньких внутрішніх стінках. Для приваблення короїдів використовують два феромони: E- та Z-вербенол. Пастку встановлюють на гілках дерев за допомогою драбини. Самці, що привабилися, повзуть по вертикальній поверхні пластин, потрапляють до внутрішнього конуса, а потім – до комахозбірника.

Для визначення дат льоту короїдів у точках спостереження за 10–14 діб до встановлених строків на дерева вішають кілька контрольних пасток з феромонами. Атрактивність принади протягом періоду льоту жуків не зменшується, тому замінювати її не потрібно.

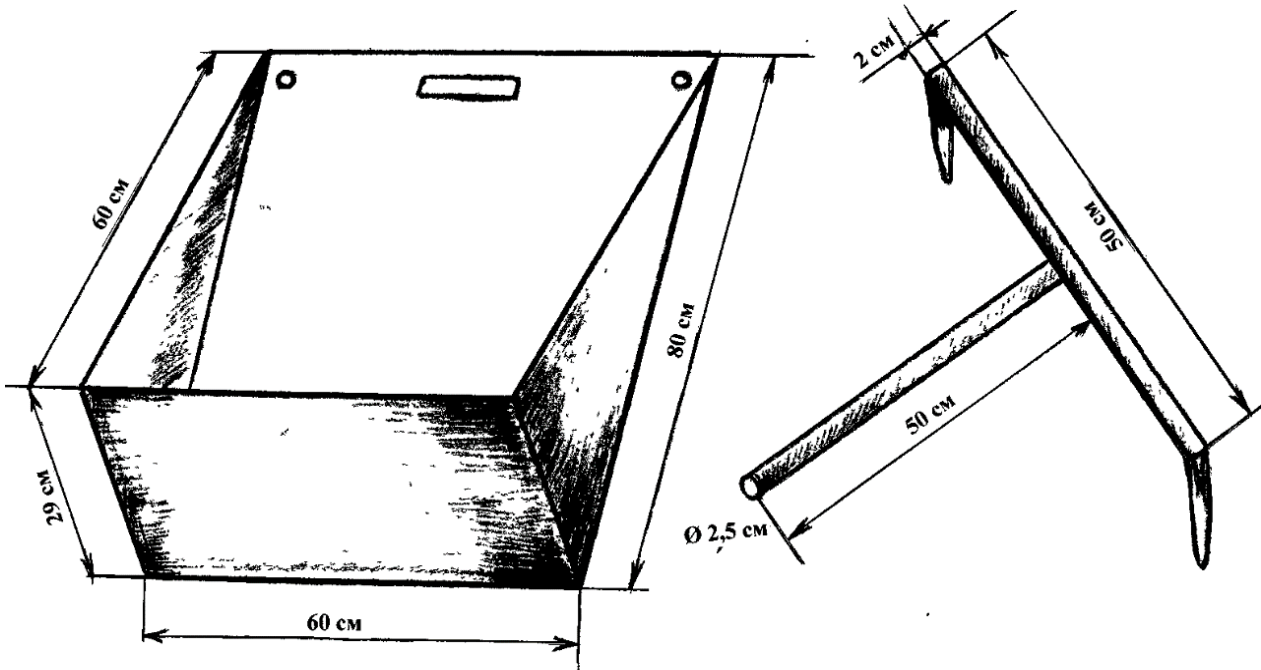
Підрахунок жуків проводять щотижня. Комах видаляють із комахозбірника, підраховують їх кількість і записують у спеціальному журналі. Результати підрахунку самців у пастках за весь період льоту використовують у подальшому для визначення щільності популяції короїдів.

Для виловлювання коваликів розміщують по одній пастці на 10 га – для ковалика посівного, на 15 га – для ковалика степового. Облік жуків проводять два рази на тиждень.

Для виявлення й обліку чисельності личинок і молодих клопів-черепашок на посівах пшениці використовують спеціальне обладнання – екран-збирач і струшувач-розподільник (рис. 51). Його можна використовувати для вивчення фенології шкідника, визначення біологічної ефективності пестицидів. Використання цього обладнання дозволяє підвищити продуктивність праці у п'ять-шість разів і точність обліку порівняно з методом пробних майданчиків – на 45–60 %. Виготовлюють екран-збирач із фанери або картону, а струшувач-розподільник – із дерев'яних планок. Екран фарбують у білий колір, що полегшує підрахунок шкідників.

Для отримання точних даних про розвиток клопів у період від цвітіння до збирання врожаю облік можна проводити за допомогою цього пристрою. Екран-збирач розташовують на відстані 10 см від ґрунту з висотою рослин 100–110 см, у посівах низькорослих рослин (50–65 см) його ставлять на ґрунт під кутом близько  $30^{\circ}$  до рослин пшениці. Екран розміщують так, щоб шкідники не падали на землю. Струшувач-розподільник опускають у травостій на 30–35 см і повільно підводять колосся до екрана. Рукою струшують клопів у збирач, на дні

якого вони й накопичуються. Комах підраховують, визначають віковий склад личинок, співвідношення імаго і личинок шкідника. Якщо під час проведення обліку захвачують колосся з трьох рядків довжиною струшувача 50 см, площа облікової ділянки становитиме  $0,25 \text{ м}^2$ , якщо з двох рядків –  $0,17 \text{ м}^2$ . На кожному полі загальна облікова площа повинна бути не менше  $5 \text{ м}^2$ . Такий спосіб обстежень збільшує швидкість обліку у п'ять-шість разів і точність обліку підвищується на 45–60 %.



**Рис 51. Екран-збирач і струшувач-розподільник**

Спостереження за фенологією шкідників для встановлення строків проведення захисних заходів ведуть в ізоляторах. Бувають ґрунтові, польові садки та ізолятори. В усіх випадках умови утримання біологічних об'єктів максимально наближують до природних. Форма й розміри ізоляторів різні. Для спостережень збирають певну кількість шкідників (не менше 100) і стежать за ходом їхнього розвитку. Ізолятори чи садки також використовують для визначення шкідливості комах.

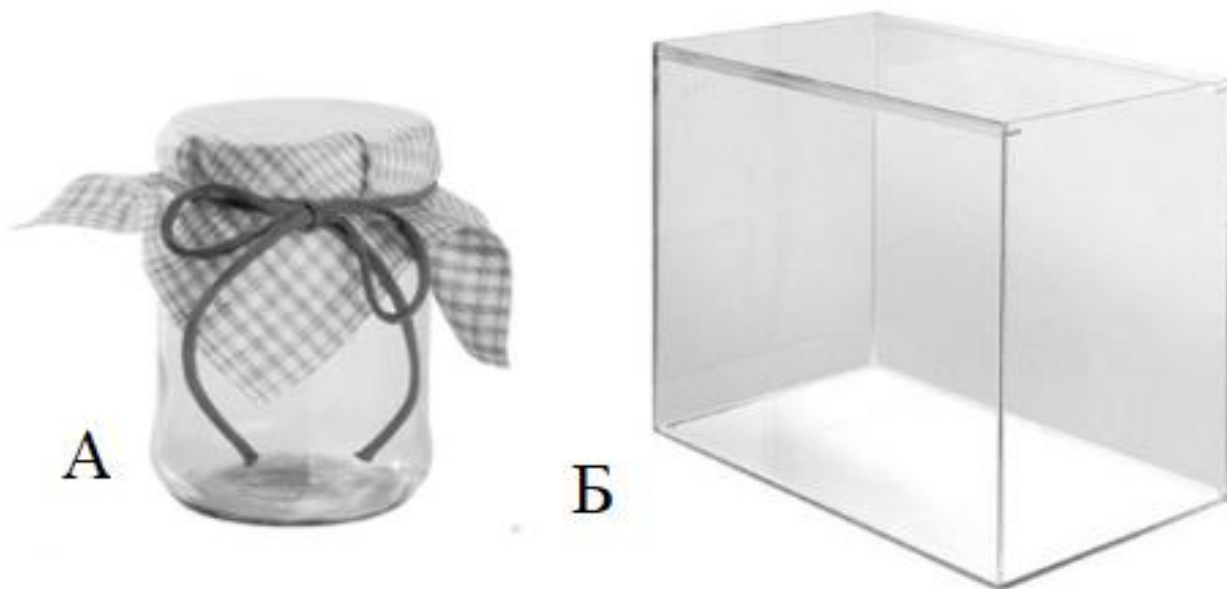
Часто в обліках, крім дорослих комах, можна зібрати кладки яєць, личинок і лялечок, чия видова приналежність важко ідентифікується або викликає сумніви. Тому з цих стадій виводять імаго. Для того, щоб провести спостереження за розвитком та характером живлення, личинок комах вигодовують у неволі. Спочатку матеріал збирають у природі. Одним із способів збирання личинок є косіння ентомологічним сачком по траві та чагарниках. Личинок збирають також струшуванням в ємкості з окремих рослин.

Вигодовують личинок у спеціальних ентомологічних садках, які нумерують, а у спеціальний журнал записують дату і місце збирання, назву кормової рослини тощо. Личинкові шкурки, лялечки та їхні оболонки зберігають. Личинок, вид яких не встановлено, вирощують в окремих садках.

Дрібних личинок вигодовують у невеликих садках, які зверху накривають щільною тканиною, марлею або поліетиленовими кришками з отворами (рис. 52, А). У садок до личинок періодично кладуть їжу (листя кормових рослин), яку змінюють до двох разів на день. На дно банки насипають шар прожареного піску товщиною 2,0–3,0 см.

Садок можна виготовити із дерев'яних або металевих рам, які затягують марлею, капроном або дрібною сіткою. У такому садку для зручності вигодовування личинок та проведення спостережень за їхнім розвитком одна із стінок повинна зніматися.

Для відгодівлі великих личинок використовують садки великих розмірів, наприклад акваріуми (рис. 52, Б). Під час відгодівлі комах садок регулярно чистять від бруду, прибирають екскременти та загиблих личинок. Замість садка можна також використовувати горщики, в які висаджені кормові рослини, накриті зверху банкою (рис. 53), марлею або капроном.



**Рис. 52. Види садків для утримання комах:**

А – садок з банки, вкритої тканиною; Б – акваріум

Садки для личинок, що перебувають у ґрунті або підстилці, роблять з фанерних ящиків (рис. 54), у які насипають ґрунт, підстилку або інший субстрат. Субстрат беруть із того місця, де було виявлено личинку. Шар субстрату в садку має займати не більше половини його висоти.



**Рис. 53. Горщик із рослиною для утримання комах**  
(за Фасулаті, 1971)



**Рис. 54. Садок для спостереження за ґрунтовими комахами**  
(за Фасулаті, 1971)



У природних умовах також вигодовують личинок комах. Для цього личинок разом із гілкою кормової рослини накривають капроновим або марлевым ізолятором (рис. 55).



**А**

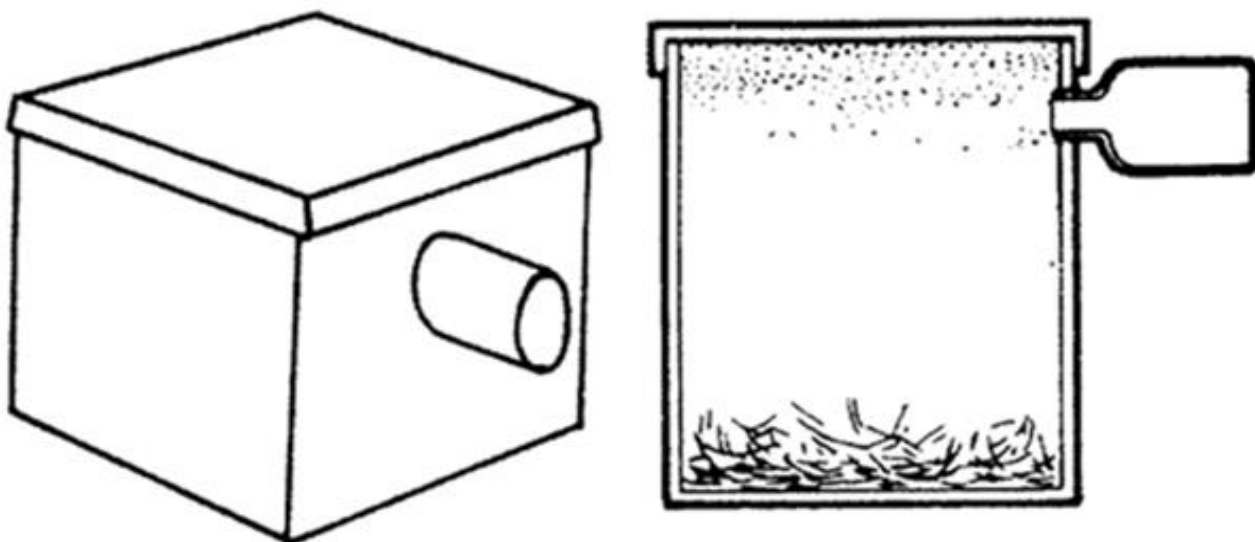


**Б**

**Рис. 55. Ізолятор на яблуні для фенологічного спостереження за яблуневою плодожеркою:**

А – установка на гілку; Б – зовнішній вигляд (фото Т. Пророченко)

Для виведення паразитичних комах використовують садок-сепаратор (рис. 56), пробірки або чашки Петрі. У них кладуть заражені паразитами яйця, личинок і лялечок комах. Пробірку закривають ватним тампоном. Час від часу пробірки або чашки Петрі перевіряють на наявність комах, що відродилися.



**Рис. 56. Виводний садок-сепаратор для паразитичних комах**  
(за Шауфом, 2001)

У багатьох країнах за відносною чисельністю дрібних комах у повітрі спостерігають за допомогою всмоктувальних уловлювачів різної конструкції і потужності аспіратора. Наприклад, в Англії всмоктувальні вловлювачі використовують для нагляду за появою і міграцією попелиць, а в садах Угорщини – за появою крилатих самців щитівок та інших комах.

Для визначення напрямів міграції комах, їхньої чисельності в повітрі розроблене і може використовуватися модифіковане радарне обладнання. Проведені в Англії дослідження засвідчили, що за допомогою радарів окремі великі види комах можна визначити на відстані 1,5 км, а їхнє скупчення – до 72 км, а такі дрібні, як попелиці, – на відстані 207 м. Для подальшого вдосконалення цього методу в майбутньому використання радарів дозволить виявляти шкідників на великих площах, ідентифікувати і визначати їх чисельність без відловлювання.

Для швидкого виявлення заселення і пошкодження посівів шкідниками на великих площах в останні роки розроблено методи аеровізуальних обстежень, аерофотозйомки, а також розроблено методи використання для цього космічної зйомки із штучних супутників Землі. Методами аеровізуального обстеження можна

виявляти заселення та пошкодження їх шкідниками (мишоподібні гризуни, хлібна жужелиця, дротяники та ін.), а прямим підрахунком ознак життєдіяльності (викиди землі в колоніях гризунів, випадання рослин чи ступінь їхнього пригнічення від пошкодження) – їхню чисельність.

Для аеровізуальних обстежень посівів у нашій країні рекомендовано використовувати БПЛА (безпілотні літальні апарати) різних конфігурацій (рис. 57), що можуть з регульованою швидкістю рухатись на заданій висоті над посівами. Керує безпілотником висококваліфікований спеціаліст із захисту і карантину рослин. Під час першого прольоту над полем по середній його лінії він візуально оцінює стан посіву за шкалою бальної оцінки і записує дані в карту обліку. Під час другого прольоту через обліковий пристрій, що дає змогу фіксувати погляд на обліковій смугі під кутом  $45^\circ$  до поверхні землі й обмежувати її ширину, обстежувач проводить безпосередні підрахунки.

Застосування аерофотозйомки для виявлення заселення різними шкідниками на значній площі можливе під час багаторазового обстеження за період вегетації, іноді через 7–12 днів.



**Рис. 57. Приклад квадрокоптера з камерою для спектральної відеозйомки**

Цей метод ґрунтується на використанні відбивних характеристик рослинності у видимій (450–750 нм) і ближній інфрачервоній (750–900 нм) області випромінювання, які змінюються залежно від стану посіву (геометричних обрисів покриву, площі листкової поверхні, густоти рослин та ін.).

Для аерофотозйомки найчастіше використовують цифрові фото- і відеокамери, що знімають у кольоровому режимі, чорно-білому з натуральним передаванням кольору та інфрачервоному з несправжнім передаванням кольору (спектрозональні).

Розшифровуючи знімки й обробляючи одержувану інформацію візуально, за коефіцієнтами спектральної яскравості (відношення яскравості досліджуваного об'єкта до еталона (у відсотках) або за допомогою комп'ютерів за оптичною щільністю завдяки розробленим алгоритмам і гістограмам значення щільності можна отримати уявлення про фітосанітарний стан посівів.

Наукові дослідження, проведені як у нашій країні, так і за кордоном, свідчать, що за допомогою кольорової інфрачервоної аерофотозйомки можна виявити пошкодження рослин шкідниками раніше, ніж їхні ознаки можуть бути виявлені візуально. Тепер цей метод використовують у багатьох країнах для виявлення пошкодження більш ніж 30 видами шкідників (щитівки на плодкових і цитрусових, попелиці, саранові, дротяники, кукурудзяна совка, цитрусова білокрилка та ін.). Виявлення шкідників методами аерофотозйомки найбільш перспективне для видів, що виділяють медвяну росу, на якій оселяються сажкові та плісняві гриби, унаслідок чого відбивна здатність листків зменшується від 58 до 9 % у смузі спектра 0,77 мкм і від 53 до 23 % – у смузі спектра 1,3 мкм, а також видів, що призводять до деформації або пригнічення розвитку рослин.

Наукові дослідження виявлення та ідентифікації шкідників рослин за допомогою аерофотозйомки і розробка методів комп'ютерної дешифровки знімків тривають і найближчим часом очікують на упровадження у виробництво.

### **1.3. Методи визначення зараженості зерна шкідниками**

Під час проведення обстежень та складання актів необхідно враховувати результати, наведені в попередніх актах. При цьому слід звертати увагу не тільки на живих шкідників, а й на так звану "смітну домішку", що складається з продуктів їх життєдіяльності, мертвих

членистоногих, а також на ті види членистоногих, що не є шкідниками запасів, але заселяють їх. Обстеженню підлягають не тільки самі запаси, але й місця їх зберігання, транспортні засоби, інвентар, оскільки вони можуть служити джерелами зараження харчової продукції шкідниками.

Обстеження починають з приміщень, де зберігаються продукти (склади, сховища та ін.). Перш за все слід звертати увагу на можливі укриття для комах і кліщів: місця, погано доступні або взагалі недоступні для очищення, у яких залежуються продуктові запаси (сировина) і відмічається підвищена вологість (тріщини і щілини в підлозі, стінах, перегородках, підлога під сходами, стелажми та ін.). У всіх оглянутих місцях підлягають збору проби пилу, просипи насіння та інших продуктів, рослинних залишків, різного сміття. Аналогічно проводять обстеження тари, обладнання, складського інвентарю, сільськогосподарських машин, транспортних засобів. Обстеження продуктів починають з огляду поверхні мішків, місць зіткнення з сусідніми мішками, складок і швів (зовні і зсередини), стелажів і піддонів, потім беруть проби продуктів.

Методи відбору проб для лабораторного дослідження більшості видів зберігається на складах продукції суворо стандартизовані. Основні правила відбору проб:

– одноразово беруть кілька проб одного й того ж продукту з різних точок (із середини і чотирьох кутів) та з різної глибини (біля поверхні, у середній частині, біля дна);

– обсяг (маса) проб повинен бути достатньо великим, хоча він розрізняється залежно від продукту і величини досліджуваної партії.

Зокрема, для зернових, насіння бобових культур та продуктів їх переробки маса середньої проби становить 2 кг. Величина проб пилу, сміття та інших субстратів з місць зберігання запасів, а також ряду продуктів не регламентована. Однак слід пам'ятати, що в надто малій пробі (навіть зараженого субстрату) можна не виявити шкідників, особливо комах. Зібрані проби поміщають в окремі поліетиленові (або бязеві) мішки, точкові проби однієї партії продукту, узяті з різних місць, та об'єднують. Мішки з пробами щільно закривають і етикетують. На етикетці вказують населений пункт, місце зберігання продукту (адресу), вид продукту, виробник, час і місце виготовлення, номер партії, час надходження на склад, місце в приміщенні, звідки проводили відбір проби, причину обстеження (за планом, у зв'язку з підозрою на можливе зараження продукту, сертифікація, за

епідпоказаннями і т.д.), номер акта обстеження, дату, прізвище складальника (обстежувача).

Під час проведення ентомологічного контролю виробів з пуху і пера (подушки, куртки та ін.), з вовни тварин або виробів з вовняним наповненням (ковдри, матраци) з партії товару для дослідження вибирають кілька штук з розрахунку п'ять виробів зі 100. Виріб розпорюють по шву на 10–20 см і з різних точок (з країв і центру) беруть 5–10 проб (приблизно 0,3 г кожна). Проби з'єднують, добре перемішують і вибирають для дослідження усереднену пробу масою 0,1–0,3 г. Для товарів зі шкіри тварин дотримуються тієї ж вибірки – п'ять виробів зі 100. Під час дослідження проб у лабораторії дані переносять до спеціального журналу, у якому потім указують масу (об'єм) проби, метод вибірки членистоногих, результати їх визначення. Етикетки та копії актів обстеження зберігають як додаток до журналу. Дослідження проб проводять не пізніше двох діб після збору. Методи дослідження різних видів продовольства залежать від продукту і характеру пошкоджень.

Наприклад, одні шкідники об'їдають зерно тільки зовні, інші – живуть і живляться всередині зерен. Деякі комахи виточують ходи всередині таких продуктів, як сухарі, галети, круп'яні концентрати та ін. Виявити цих шкідників можна за характером ушкоджень, екскрементами і під час подрібнення досліджуваного продукту.

*Виявлення явної та прихованої форм зараженості зерна.* Заселення зерна шкідниками може мати дві форми – **явну**, коли шкідливі комахи живуть у міжзерновому просторі, і **приховану**, коли на відповідних етапах розвитку вони розміщуються всередині зернівки.

Явну зараженість установлюють просіюванням через набір сит з отворами від 2,5 до 0,5 мм у діаметрі протягом 2 хв при 120 кругових рухах за хвилину. Субстрат, що пройшов через усі сита, і залишки на ситах досліджують за допомогою десятикратної лупи або стереоскопічного біноклярного мікроскопа МБС. Якщо температура досліджуваних зразків була нижчою ніж 15–18 °С, то перед визначенням зараженості їх підігривають при 25–30 °С протягом 10–20 хв, поки членистоногі не почнуть рухатися.

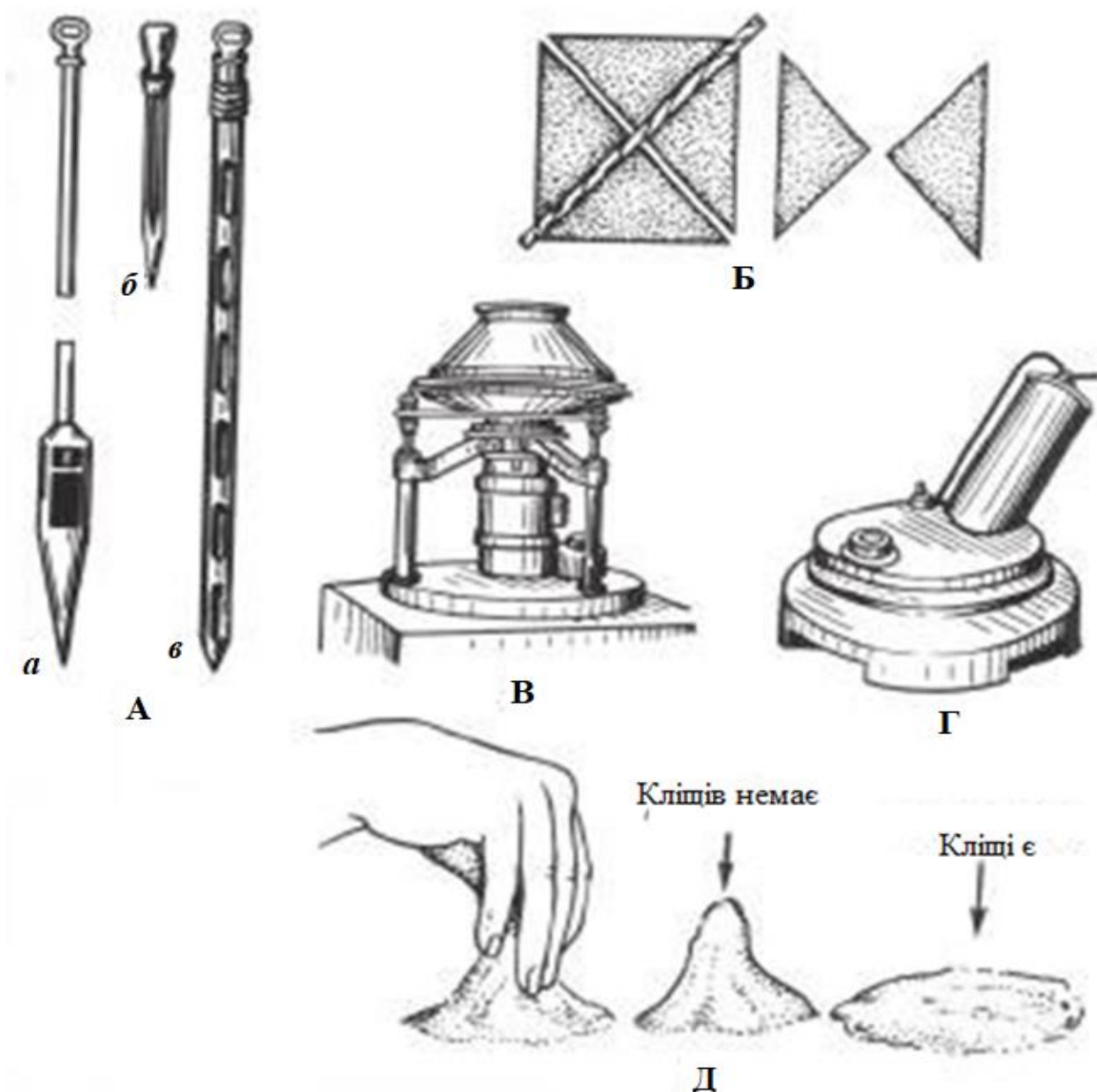
Переглядати субстрат треба спочатку на світлому фоні для виявлення дорослих комах і деяких видів кліщів, а потім – на темному, тому безбарвні і білуваті комірні кліщі, личинки і лялечки комах на світлому фоні погано помітні. Особливу увагу слід звернути на грудочки і конгломерати, скріплені павутиною: усередині них можуть

міститися комахи. У разі відсутності дорослих комах, личинок, їхніх залишків (фрагментів надкрил, кінцівок, голів, скинутих личинкових шкурок тощо) необхідно перевірити наявність їхніх екскрементів. Кліщі знаходяться у відсвіві дрібного сита з отворами менше 1 мм. Також використовують прилад ПОЗ-1 (рис. 58), який складається із ситового корпусу із завантажувальним конусом місткістю 3 л і збірних конусів. В обох випадках аналізують зерно, яке просіялося, і залишок зерна на ситах, кількість шкідників перераховують на 1 кг зерна. Для довгоносиків встановлено три ступені зараженості: I – до 5 екз. імаго, II – від 6 до 10, III – понад 10 екз. на 1 кг зерна. Для інших шкідників зазначають тільки їхню кількість на 1 кг зерна.

Для виявлення прихованої зараженості таких продуктів, як зерно, горох, квасоля, горіхи тощо, потрібні додаткові методи дослідження. Безпосередній огляд часто може вказати на зараження продукту шкідниками. Підозрілі зерна (відрізняються кольором, з білуватими крупинками, більш тьмяні або з цятками) бритвою або скальпелем розколюють уздовж по борозенці, розкриті зерна переглядають під біокулярним мікроскопом. Якщо зовнішній огляд не дає результатів, зерна можна розділити за питомою вагою за допомогою флотації. Для цього пробу розміщують у насичений розчин кухонної солі (у співвідношенні об'єму субстрату і розчину 1 : 20), енергійно перемішують і дають відстоятися протягом 10–15 хв. При цьому зерна, у яких містяться дорослі комахи, лялечки і великі личинки шкідників, спливають на поверхню. Зерна з відкладеними на них яйцями або зерна, у яких містяться дрібні личинки перших віків, залишаються на дні разом з непошкодженим насінням. Зерна, що спливали, промивають дистильованою водою, розкривають і переглядають за допомогою лупи або мікроскопа МБС. Для виявлення місця відкладання яєць та проникнення личинки шкідника в зерно застосовують спеціальне фарбування марганцево-кислим калієм, розчином йоду або йодистого калію. Для цього наважку зерна 15 г очищають від різних домішок і механічно пошкоджених зерен. Наважку висипають на мідну сітку в бляшаній оправі з дерев'яною ручкою і сітку занурюють на 1 хв в чашку з теплою водою, нагрітою до 30 °С. У теплій воді пробочки набрякають і збільшуються в розмірі (рис. 59).

Потім сітку із зерном переносять на 20–30 с в 1 % розчин перманганату калію (10 г на 1 л води). При цьому в чорний колір забарвлюється не тільки пробочка, а й оболонка зерен у місцях пошкодження. Надлишок фарби з поверхні оболонки зерна видаляють

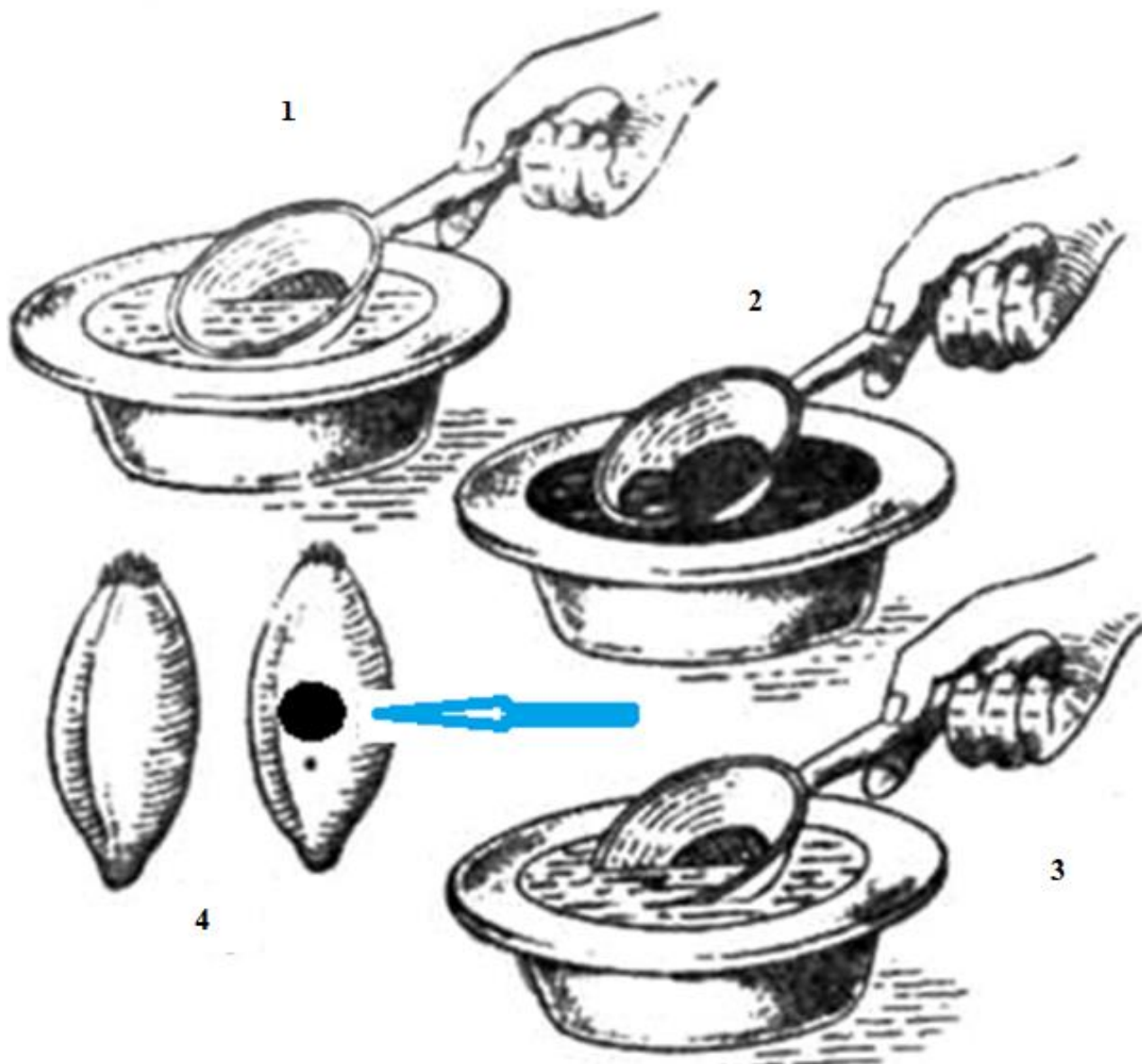
зануренням сітки із зерном у холодну воду або в розчин сульфатної кислоти з пероксидом гідрогену (водню) (на 100 мл одновідсоткового розчину сульфатної кислоти 1 мл 3 % пероксиду водню). Через 20–30 с зерно набуває нормального кольору, а в заражених зернах залишається помітною чорна опукла пробочка розміром до 0,5 мм. Приховану зараженість зерна довгоносіком визначають у 15 наважках, перераховують на 1 кг зерна, для цього отримане під час аналізу число заражених зерен ділять на 3 і множать на 200.



**Рис. 58. Аналіз зерна на ураженість кліщами:**

А – шупи для відбору виїмок (а – конусний; б – мішечний; в – циліндричний); Б – виділення середнього зразка з вихідним хрестоподібним діленням; В – прилад ПОЗ-1 для розсівання зерна; Г – прилад ПООК-1 для визначення заселеності аналізованого зразка кліщами; Д – визначення заселеності борошна кліщами методом купок





**Рис. 59. Обладнання для визначення прихованої зараженості зерна довгоноси́ком:**

1 – чашка з теплою водою (близько 30 °С); 2 – чашка з розчином перманганату калію; 3 – чашка з розчином сірчаної кислоти; 4 – заражене зерно до і після забарвлення

Найефективнішим методом виявлення живих кліщів і дрібних комах у різних субстратах, навіть усередині насіння, причому з мінімальними трудовитратами, є використання фототермоєклектора. Це конусоподібна картонна або металева воронка (різної величини), обладнана біля верхньої третини вкладкою з металевої сітки з отворами не більше 1 мм. Еклектор установлюють у вертикальному положенні, над ним прикріплюють електричну лампу 25–40 Вт. Під воронку ставлять невелику ємність (широкий бюкс, чашку Коха або чашку Петрі), наполовину заповнену водою (якщо мешканці субстрату

потрібні живими) або 70–75 % спиртом з гліцерином. Зручно використовувати пеніциліновий пухирець, який за допомогою гумової соски прикріплюють до нижнього, вузького кінця воронки, при цьому діаметр вузького кінця воронки повинен бути трохи меншим від отвору бульбашки або збігатися. На сітку розміщують досліджувану пробу (обсягом не більше 50–70 см<sup>3</sup>).

Під дією світла, а також у міру нагрівання і висихання проби членистоногі переходять у глибші шари, при цьому особини, що містилися в зернах, залишають їх. Спускаючись усе нижче і нижче, вони через сітку потрапляють у пеніциліновий пухирець. Іноді проходить одна–дві доби, перш ніж проба повністю висохне. Для розбирання великої кількості матеріалу застосовують цілу батарею еклекторів, з'єднаних разом двома рейками. У польових умовах за досить високої температури повітря можна використовувати похідні термоеклектори, воронку яких легко зробити з гладкого картону або ватману. Такі еклектори встановлюють (або вішають) удень на вулиці в захищеному від вітру і сонця місці. Вибірку кліщів та інших членистоногих, що потрапили в пеніциліновий пухирець, проводять у чашках Петрі під бінокулярним мікроскопом.

Наведеними вище методами майже неможливо виявити нерухомих або мертвих кліщів, ліньочні шкірки, а тим паче яйця. У таких випадках ефективнішими є методи флотації та інкубації. У разі використання методу флотації досліджуваній субстрат розміщують у насичений розчин кухонної солі (методику описано вище). Кліщі та ліньочні шкірки при цьому спливають. Верхній шар відстояної рідини разом з кліщами зливають через дрібнопористе сито з млинового газу. Залишивши на ситі осад, промивають великим обсягом дистильованої води, звільняючи від солі, і досліджують під бінокулярним мікроскопом.

*Метод інкубації* використовують для виявлення яєць у разі підозри на зараженість. Для цього досліджувану пробу поміщають у скляну посудину, затягують зверху щільним млиновим газом і витримують у термостаті при температурі 25 °С і 80 % відносної вологості протягом одного–двох тижнів (для кліщів) чи при 27–32 °С і тієї ж вологості не менше 1,5 міс. (для комах). Цих термінів достатньо, щоб переконатися в зараженості проби яйцями. У сприятливих умовах термостата з них з'являються личинки, яких легко виявити за допомогою бінокулярного мікроскопа.

Для виявлення кліщів у виробках з пір'я птахів зручний *метод мацерації*. Пробу пір'я або пуху з внутрішньої сторони тканини (0,3–0,5 г) поміщають у пробірку або пеніциліновий флакон і заливають 3–5 мл 10 % їдкою лугою (луг повинен повністю змочити перо). Відкритий посуд беруть великим пінцетом і, направляючи шийкою від себе, тримають, похитуючи, над полум'ям пальника, поступово доводячи розчин до кипіння, і кип'ятять не більше 1–2 хв. Під час такого короткочасного нагрівання кутикула кліщів, оболонки яєць, кульки екскрементів не руйнуються, а перо мацерується. Утворену жовто-коричневу гомогенну рідину зливають у маленьку чашку Петрі (якщо рідини занадто мало, її можна розбавити водою) і досліджують під бінокулярним мікроскопом. Кліщів вибирають і промивають, розміщуючи у чашку Петрі або годинникове скло з водою. У процесі дослідження виробів зі шкіри, хутра тварин кліщів і комах вибирають вручну або вичісують густим гребінцем.

Під час роботи всіма наведеними вище методами кліщів, личинок і лялечок комах вибирають тонким, змоченим у воді або в спирті очним пінцетом, препарувальною голкою або пензликом. Якщо можна, – кліщів прямо з досліджуваного субстрату укладають у препарати, щоб уникнути втрат дрібних особин. Якщо такої можливості немає, кліщів поміщають у пеніцилінову або іншу невелику скляну пляшечку із 70–75 % розчином етилового спирту. У разі необхідності тривалого зберігання спиртових зборів бажано додати невелику кількість гліцерину (близько 5 %). Дорослих комах зберігають в ентомологічних колекціях відповідно до загальноприйнятих правил. Короткочасно зберегти кліщів живими можна в пробірці з вологим фільтрувальним папером. В усіх випадках зібраний матеріал забезпечують етикеткою (місце і номер збору, субстрат, дата).

#### **1.4. Особливості обліку збору комах з різних рядів**

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

*Однорідки.* Імаго збирають ентомологічним сачком у період роїння над водою. Субімаго ловлять руками за допомогою пінцета в денні години, коли вони сидять у 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 у степових і лісових ценозах доцільно застосовувати як косіння ентомологічним сачком, біоценометри, ручний збір, так і ґрунтові пастки різної конструкції.

*Богомоліві.* 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.* Трапляються під рослинними рештками, опалим листям, під корою, в печерах і норах ссавців. Збирають руками, а також застосовують ґрунтові пастки різної конструкції.

*Сіноїди.* Мешкають у найрізноманітніших умовах, тому можуть бути зібрані зі 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.* Під час збирання представників підряду Цикадові застосовують косіння ентомологічним сачком по трав'яних рослинах, кущах і деревах. Можна застосовувати ексгаустери, 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 (або препарувальної голки), змоченого у спирті. Збирають дорослих 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. Під час застосування 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.

*Твердокрилі.* Жуків збирають усіма відомими способами: косінням стандартним ентомологічним сачком і сачком з мішечком, біоценометром, ексгаустером з рослин, фотоеклектором, уручну, струшуванням з рослин, ловильними пастками, на поверхні ґрунту і в ґрунті, на пастки з бродильними речовинами і феромонами, на світлопастки, у підстилці, під час промивання 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 з 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, у рослинних рештках, які гниють, у стеблах і черешках трав'янистих рослин, у мінах і галах на рослинах.

*Контрольні запитання до розділу 1*

1. Охарактеризуйте існуючі методи виявлення шкідників сільськогосподарських культур.
2. Назвіть прилади та обладнання для виявлення й обліку шкідників сільськогосподарських культур.
3. Охарактеризуйте техніку обліку шкідників за допомогою ентомологічного сачка.
4. Які пристосування і прилади використовують для збирання комах шляхом струшування з дерев і чагарників?
5. Опишіть принцип застосування ящика Петлюка.
6. Яких комах обліковують за допомогою ексгаустера?
7. Для чого призначені фото- і термоеклектори?
8. Як правильно використовувати екран-збирач?
9. За яким принципом застосовують харчові та феромонні пастки для виявлення і збору комах?
10. Які види світлових пасток використовують для відлову комах?
11. Назвіть види садків, які використовують для утримання та розведення комах.
12. Якими методами визначають зараженість зерна шкідниками?

## 2. ПЕРВИННА ОБРОБКА ЗІБРАНОГО ЕНТОМОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Під час обліку комах часто збирають значну кількість ентомологічного матеріалу, який неможливо швидко проаналізувати, або виникає потреба точно встановити видовий склад комах. Це зумовлює необхідність збереження комах протягом тривалого проміжку часу. Для цього слід володіти методиками умертвіння комах, їх препарування, проколювання, етикетування, зберігання і транспортування.

### 2.1. Умертвіння комах і первинна обробка матеріалу

Один з відповідальних етапів роботи зі збору комах – умертвіння, розбирання та набивання (якщо комахи великі). Морилкою для комах може служити звичайна скляна банка зі щільно прилеглою пробкою (рис. 60).

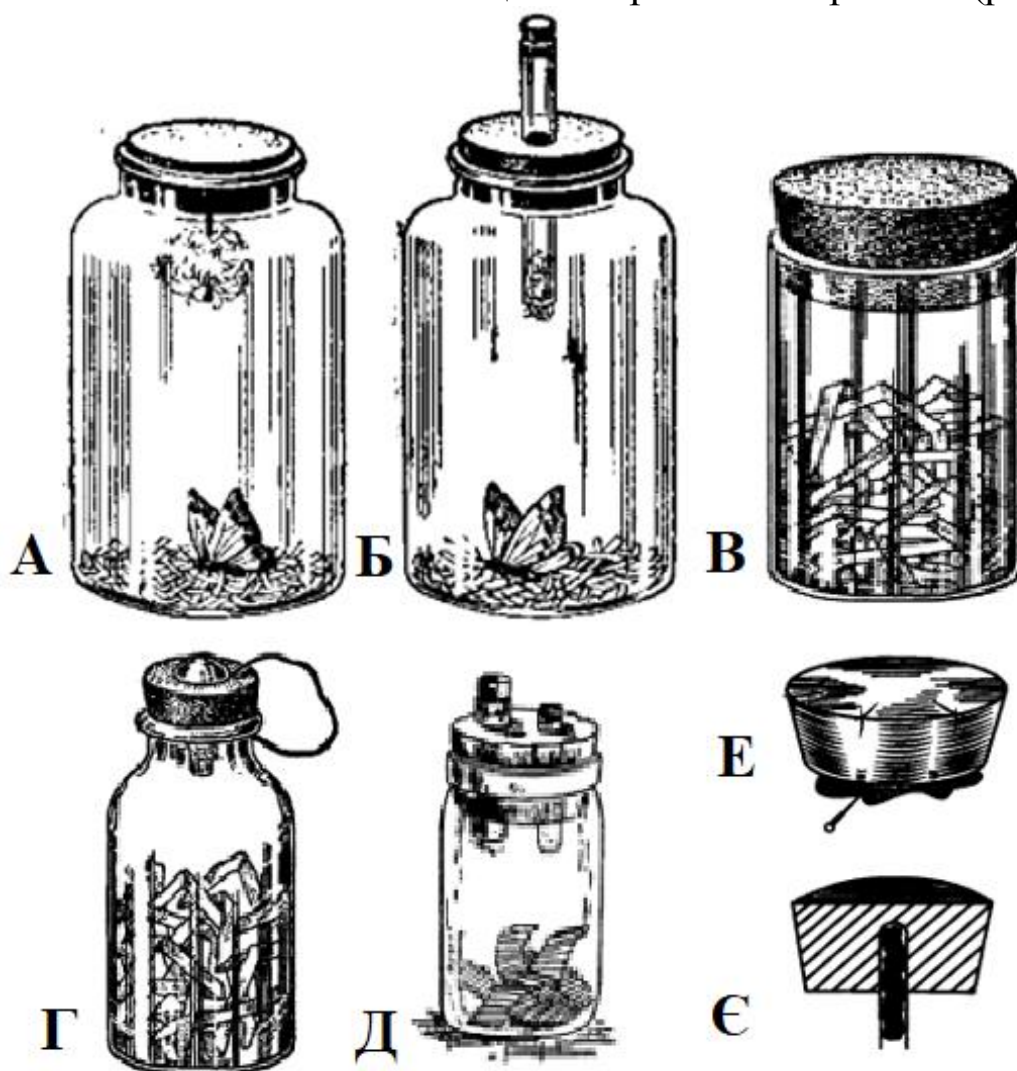


Рис. 60. Морилки (А–Д) та пробки до них (Е, Є)  
(за Голубом, 2012)

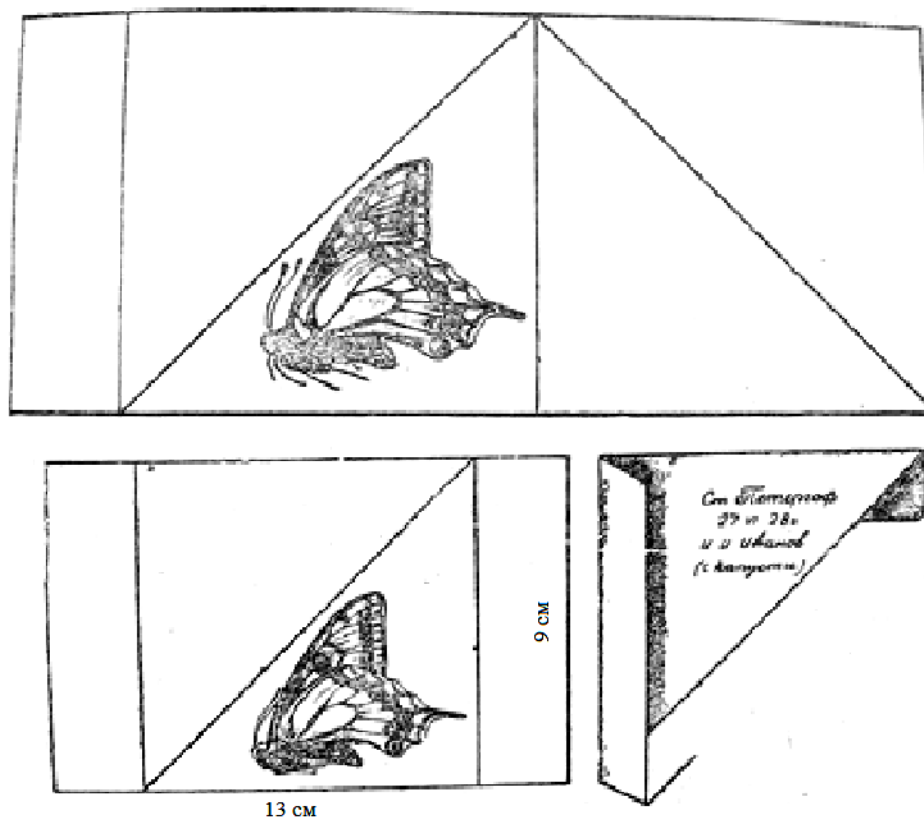


У пробці з внутрішньої сторони вставлено невелику пробірку, куди закладають вату, змочену ефіром або хлороформом. Пробку краще підбирати на 2–3 мм ширшу від отвору банки, а потім ущільнити. Боки пробки слід добре просочити гарячим розчином парафіну з воском (1 : 1). Під час зберігання і зарядки морилок хлороформом і ефіром необхідно дотримуватися обережності й пам'ятати, що сірчаний ефір може давати з повітрям вибухову суміш. Слід також запобігти потраплянню крапель хлороформу чи ефіру на комах, тому що від цього вони стають крихкими. На час роботи в полі треба брати з собою запас ефіру або хлороформу, тому що ці речовини швидко випаровуються. На дно морилки обов'язково кладуть смужки гофрованого фільтрувального паперу для видалення зайвої вологи і для того, щоб комахи не билися об стінки посудини. Морилку час від часу слід протирати сухою ганчіркою або ватою. У полі кожен збір з морилки викладають у запасну пробірку або склянку з етикеткою, де вказано місце і час збору, рослини, на яких спіймані комахи. Комах у морилці тримають 6–10 год і більше.

Для умертвіння великих комах (коників, метеликів, жуків тощо), які здатні оживати після заморювання етилацетатом, використовують 10 % розчин аміаку або нашатирний спирт. Для цього зручно користуватися медичними шприцями об'ємом 2–5 мл. Під час екскурсії необхідно мати 2–3 шприци та близько десяти голок з мандренами. Аміак або нашатирний спирт розливають у невеликі пробірки з щільними пробками та кладуть їх разом зі шприцями до окремої кишені польової сумки чи у лоток.

Великих денних метеликів не обов'язково умертвляти в морилці. Не виймаючи з сачка, потрібно взяти метелика в руку і двома пальцями стиснути грудку до легкого клацання. Бажано відразу ж помістити метелика в спеціальний пакетик з паперу для подальшого етикетування (рис. 61).

У метеликів, призначених для тривалого зберігання, необхідно розправити крила так, як це зображено на рис. 61. Для цього служать розправилки; в основі вони складаються з двох довгастих липових дощечок (у них легко встромляються голки), розташованих паралельно, але не в одній площині, а дещо похило один до одного (це для того, щоб у розправлених метеликів не осідали крила). Дощечки треба закріплювати на поперечних брусочках так, щоб між ними вийшла щілина (тут розміщується тіло метелика), а під нею повинна проходити вузька торф'яна або пробкова пластинка. У цю м'яку пластинку і встромляють голку з метеликом так, щоб тіло метелика помістилося в жолобки, а крила можна було розкласти на обох дощечках.



**Рис. 61. Паперовий пакетик для зберігання метеликів**  
(за Волковим, 2014)

На ліві крила метелика уздовж його тулуба біля самого жолобка кладуть паперову смужку. Один кінець смужки біля голови метелика приколюють шпилькою до дощечки. За другий кінець смужку двома пальцями лівої руки натягують і притискають нею ліві крила метелика до розправилки. Водночас кінчиком голки в правій руці зачіпляють (не проколюючи) найтовстішу жилку крила, а потім, то послаблюючи, то натягуючи паперову смужку, пересувають крила так, щоб задній край переднього крила утворив прямий кут з тілом метелика і прикривав собою передній край заднього крила. Натягнуту паперову смужку приколюють до розправилки другою шпилькою. Таким само способом розправляють праві крила метелика. Слід правильно розташувати і вусики метелика, намагаючись, щоб вони були притиснуті до розправилки. Зовнішні краї крил притискають до дощечки двома іншими паперовими смужками. Комаха має сохнути на розправилці, поки її черевце не перестане гнутися від дотику голки. Схему розправилки і стандартні розміри зображено на рис. 62.

Дуже зручні для використання універсальні розправилки, у яких дощечки розсувні, що дає змогу змінювати відстань між ними (рис. 63, А). Тіло метелика повинно вільно розташовуватися в щілині між дощечками (рис. 63, Б).

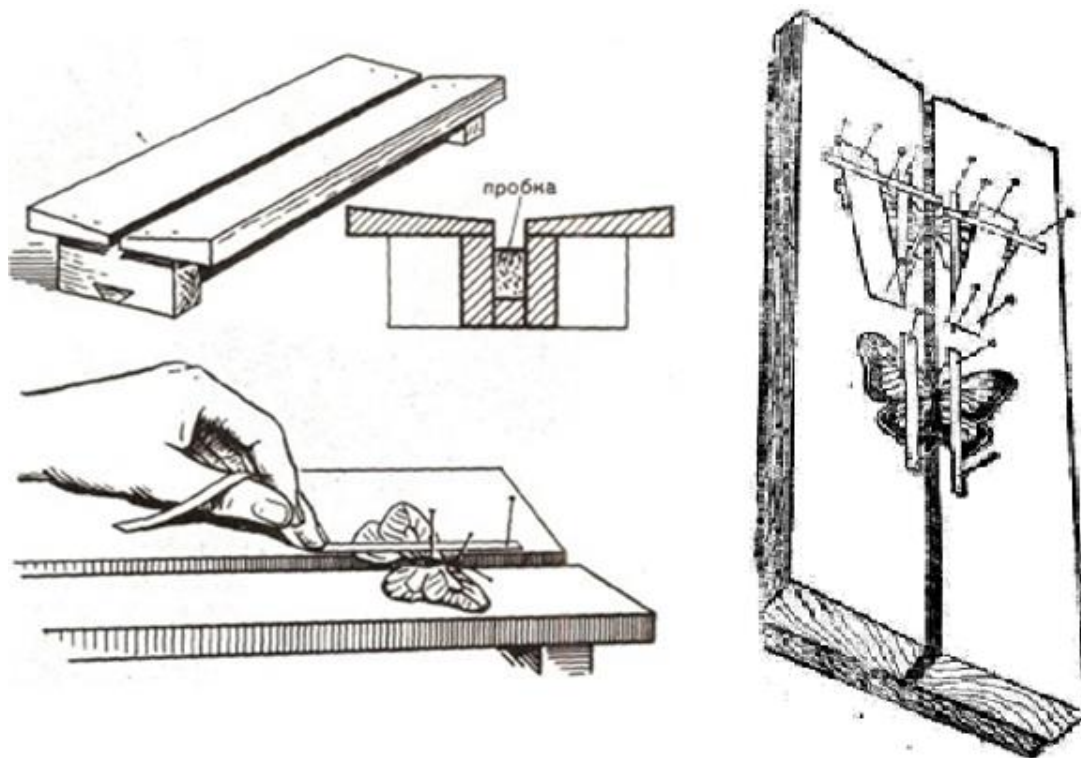


Рис. 62. Розправилка для комах  
(за Плавильщиковим, 1952)

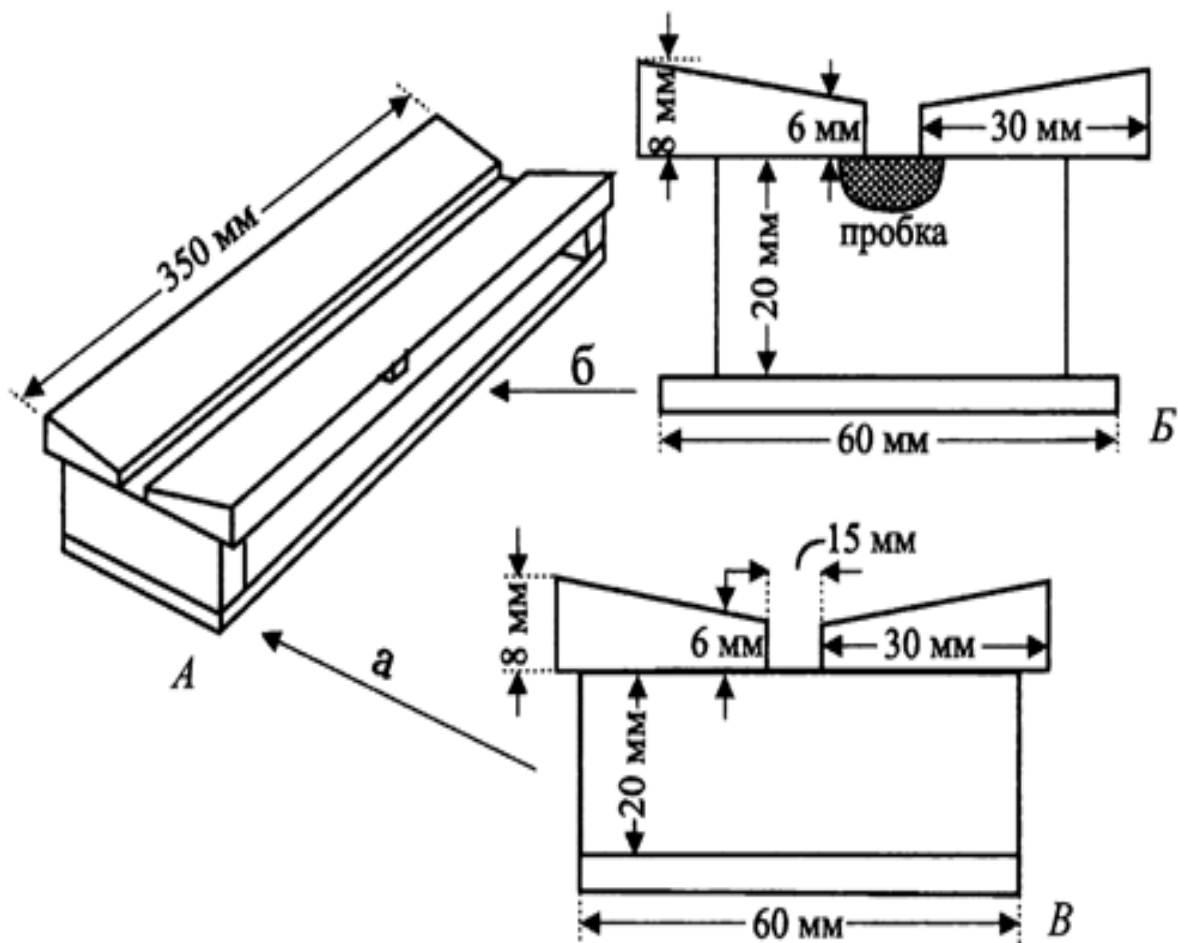
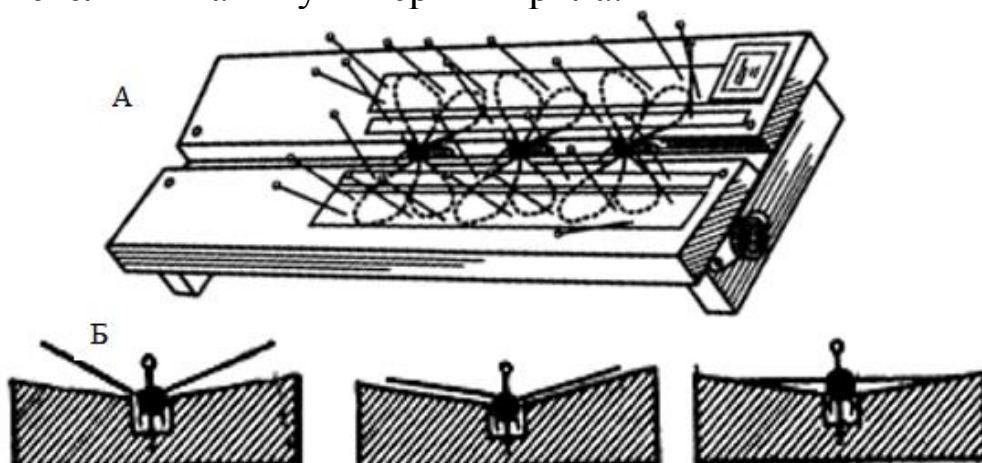


Рис. 63. Схема розправилки для метеликів зі стандартними  
розмірами (за Павловичем, 1947)

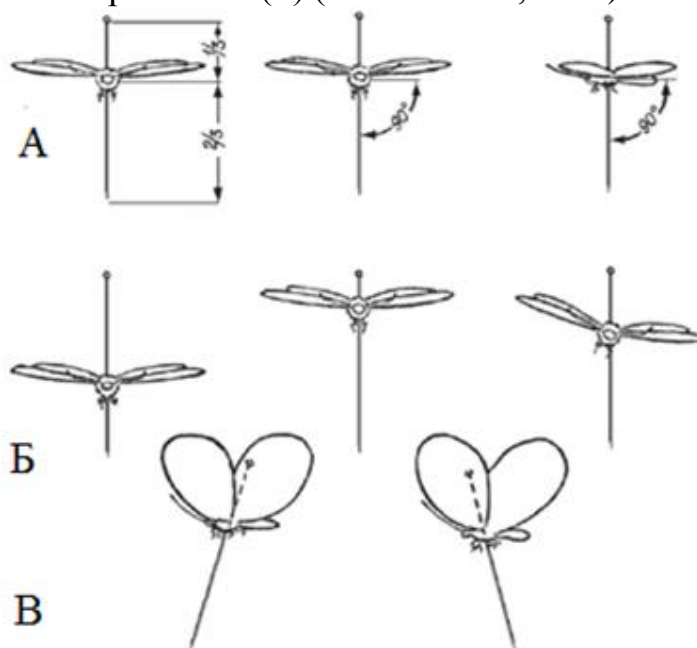
Для створення якісного колекційного матеріалу дуже важливо правильно наколювати комаху (рис. 64).

Верхня площина дощечок розправилки повинна бути розташована під кутом 5–7° до основи щілини, яка має ширину та глибину залежно від об'єкта розправлення. Поверхня дощечок має бути дуже гладенькою, це дозволить запобігти пошкодженню крил у метеликів. Наколотих комах розміщують у розправилку так, щоб їх крила біля основи були на рівні із площинами дощечок, інакше у розправленому вигляді метелики матимуть нерівні крила.



**Рис. 64. Загальний вигляд універсальної розсувної розправилки для метеликів (А) (за Голубом, 2012) та розташування черевця наколого метелика у розправилці:**

зліва – черевце розміщене дуже низько, справа – дуже високо, посередині – правильно (Б) (за Козловим, 1971)



**Рис. 65. Способи наколювання метеликів:**

А – правильно; Б – неправильно (ліворуч – дуже низько, у центрі – дуже високо, праворуч – криво); В – голка вколота криво збоку (за Лябзиною, 2008)

Крила лускокрилих закріплюють на дощечках за допомогою тоненьких, бажано прозорих, паперових або поліетиленових смужок. Їх ширина не повинна перевищувати 3–5 мм, а довжина залежить від розміру комах і підбирається індивідуально.

Верхній кінець смужки закріплюють голками вище від краю крила, одночасно злегка натягуючи смужку, а вільною рукою тримають нижній кінець. Потім, використовуючи голку або пінцет, починають тягнути переднє крило метелика за верхню жилку уперед, поки нижній край крила буде під кутом 90° до тіла комах. Вільний кінець смужки міцно фіксують за допомогою голки. Заднє крило комах розташовують так, щоб воно частково розміщувалося за переднім, але було без зморшок і на ньому можна було розгледіти певний малюнок. Такі ж дії проводять з протилежною парою крил.

Вусики комах розправляють довгою голкою так, щоб вони розташовувалися симетрично до тіла. Крила повністю розправленого метелика накривають широкою смужкою паперу і міцно фіксують за допомогою ентомологічних голок до дощечки. Це дозволить під час висихання комах запобігти пошкодженню її крил.

Інших комах, які мають довгі крила (бабки, прямокрилі, перетинчастокрилі тощо) розправляють аналогічно до лускокрилих. У коників та саранових, як правило, розправляють тільки праву пару крил, а ліву – залишають складеною.

Кожих з твердими, сильно хітинізованими покривами (жуків, прямокрилих тощо) та зі складеними крилами розправляють на гладенькому пінопласті. Тіло комах, вусики і ноги фіксують за допомогою голок так, щоб передня пара ніг витягувалася уперед, а середня й задня – назад. Для кращого зберігання цілісності комах її ноги треба розташовувати ближче до тіла, а вусики – уздовж тіла. Для фіксації комах у природному положенні використовують розправилки.

Для одержання якісного колекційного матеріалу необхідно правильно висушити розправлених комах. За температури повітря вище 20 °С висихання триває протягом двох тижнів. Висушування можна прискорити за допомогою сушильної шафи чи духовки, але висока температура може впливати на якість колекції: комах стають більш крихкими та втрачають яскраве забарвлення.

Остаточне розбирання найкраще здійснювати в приміщенні. Комах висипають на аркуш білого паперу і пінцетом з гострими кінцями та препарувальними голками (рис. 66) сортують на групи за рядами чи родинами, а також на дрібних і великих, щоб надалі уникнути повторних перекладань з місця на місце.

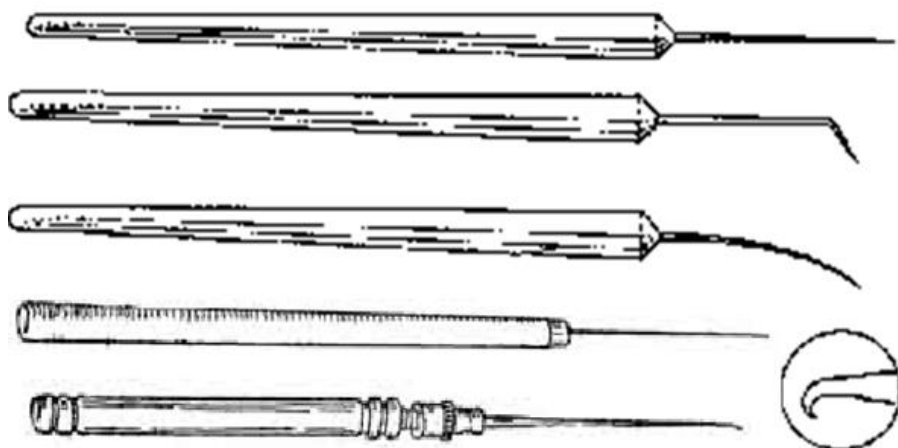


Рис. 66. Препарувальні голки

Якщо комахи великі, мають товсте черевце, як деякі коники, метелики, жуки, то їх препарують (рис. 67): розрізають маленькими ножицями збоку вздовж м'якої лінії, де черевні кільця хітину з'єднуються зі спинними, виймають нутрощі пінцетом, підрізавши їх біля задньоспинки й анального отвору, відсмоктують рідину внутрішньої порожнини черевця фільтрувальним папером і набивають її маленькими шматочками (кульками) вати, щоб черевце набуло природної форми, а шов на боці був би закритий. Комахам з довгим і ламким черевцем (бабки, палочники, богомоли) між восьмим і дев'ятим члениками черевця вводять довгу соломинку так, щоб вона проходила через усе черевце і груди. Залишений кінець соломки підрізують.

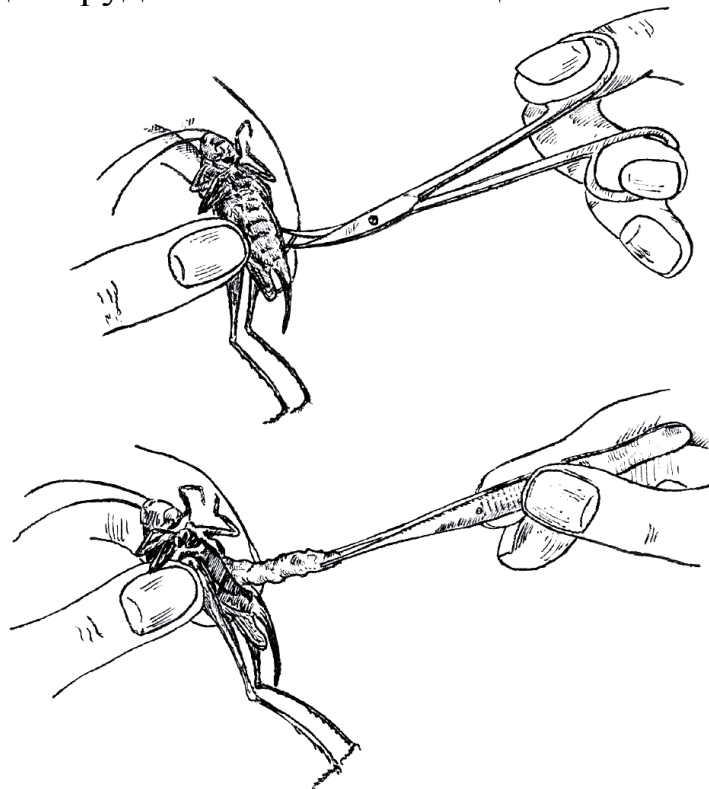


Рис. 67. Препарування великих комах (за Лябзиною, 2008)

Найкраще було б відразу розправити зібраних комах, але, на це не завжди вистачає часу. Тому збирачі для сушіння та зберігання розкладають комах на «матрацики» (рис. 68) – ватні шари, перекладені щільним папером і поміщені в коробки або ящики. На дно ящиків насипають шар нафталіну (від шкіроїдів і мурах, які можуть пошкодити збори), а впоперек дна кладуть довгу смужку паперу, за кінці якої можна легко витягувати з коробки стопку матрациків. Матрацики потрібно робити за формою коробки або ящика, де повинні зберігатися комахи. Для цього рулон вати розгортають таким чином, щоб вийшов тонкий (0,5–1,0 см) і рівний шар вати. Потім ножицями розрізають цей шар на шматки відповідно до форми коробки. Кожен шматок ватного шару вкладають в обгортковий папір, краї якого загнуті з чотирьох сторін (як у поштового конверта). Зверху на вату кладуть аркуш паперу, що повинен служити етикеткою до розкладеного на шарі вати збору комах. Комах розкладають так, щоб легко було етикетувати, тобто кожен збір бажано помістити компактною групою, причому великих комах на одній частині матрацика, дрібних – на другий.

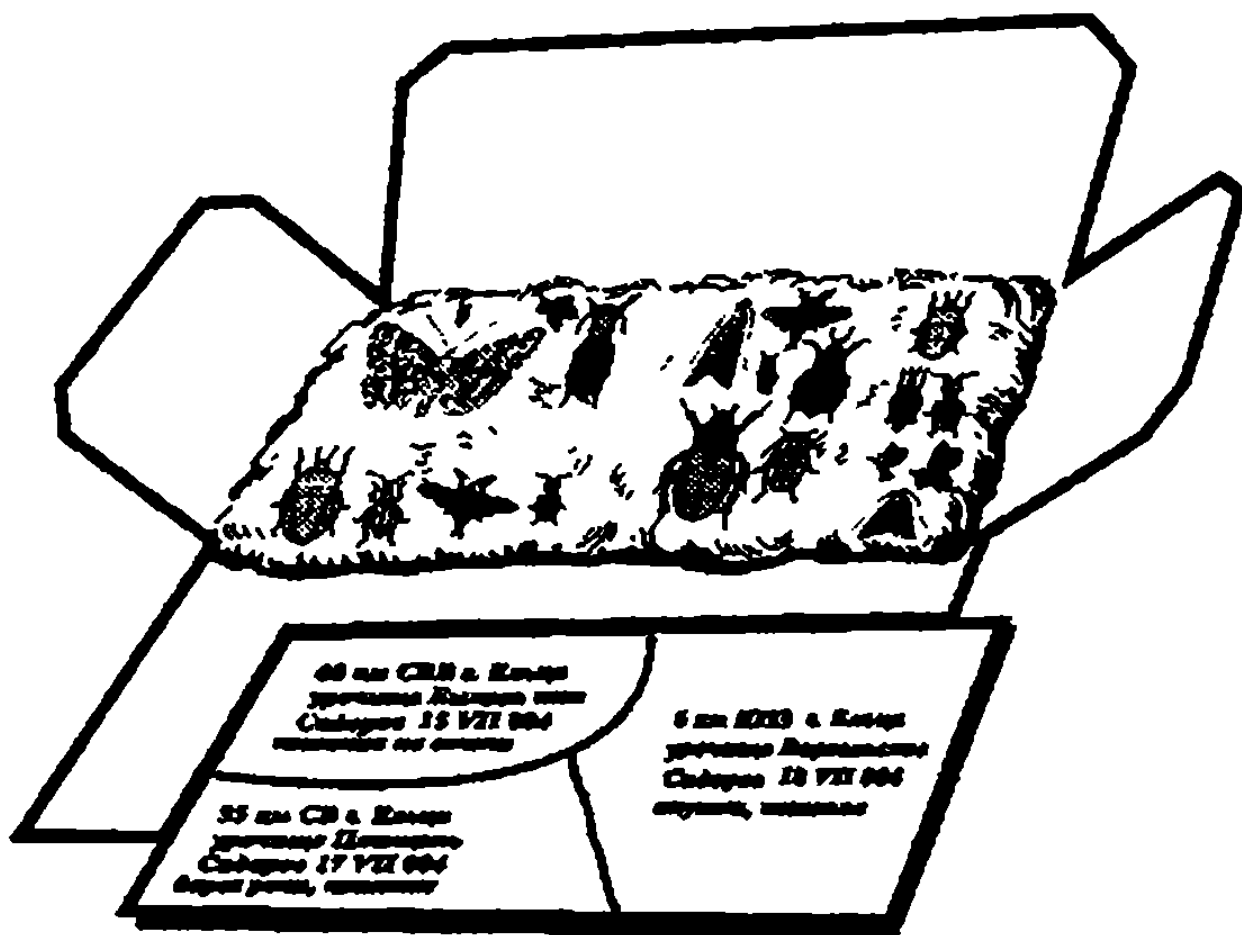
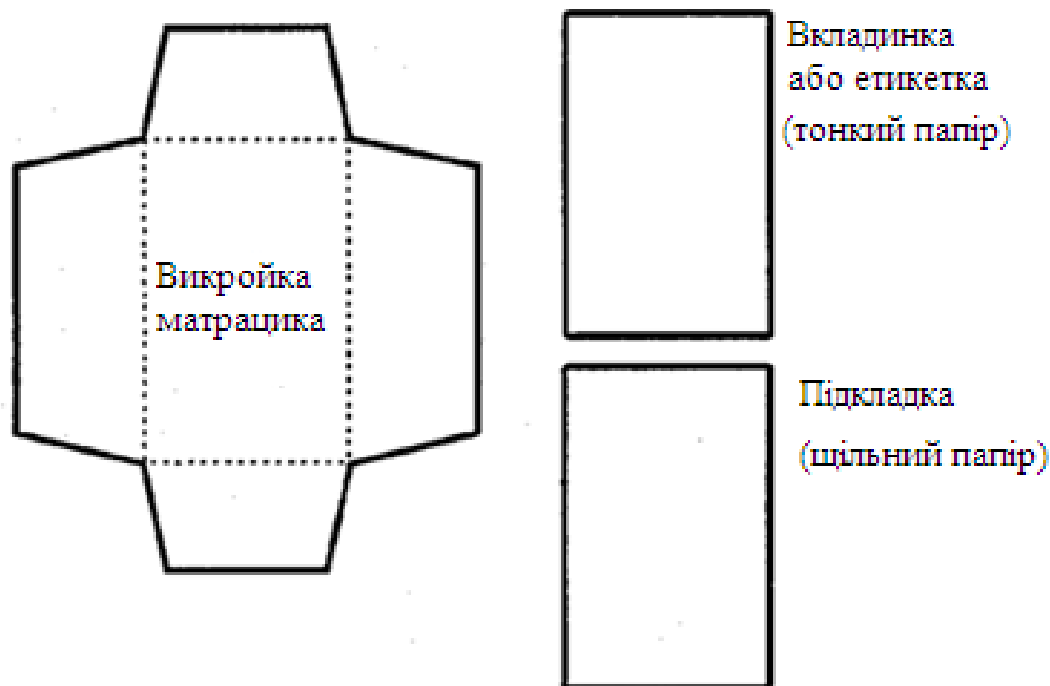


Рис. 68. Ватний матрацик з комахами  
(за Голубом, 2012)



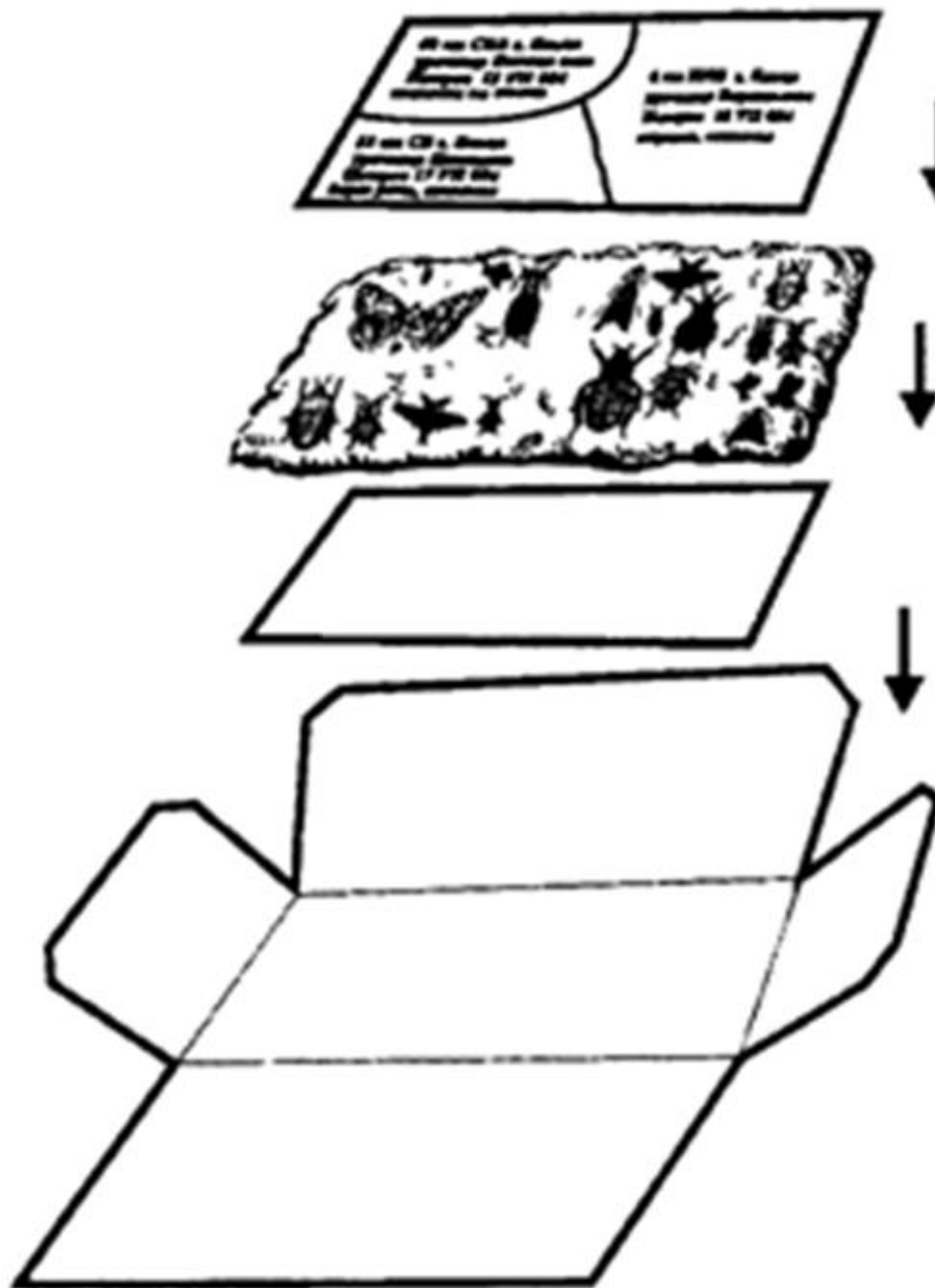
**Рис. 69. Ентомологічний матрацик та спосіб його виготовлення**  
(за Душенковим, 2000)

Комах укладають на черевце або на бік, підгинаючи їм ніжки і вусики, щоб вони були ближче – це певною мірою збереже висохлих комах від ламання. Укладають комах рівними рядами, щільно, але так, щоб вони не стикалися одна з одною. Як тільки на матрацик помістили комах, відразу ж заповнюють етикетку, текст якої розміщують над відповідним рядом або рядами. Якщо на матрацику кілька зборів, зроблених у різних місцях і в різний час, то їх відокремлюють один від одного відстанню та кольоровою ниткою, причому контури нитки відповідно переносять на етикетку (вони повинні збігатися з намальованою на папері кольоровим олівцем лінією).

На матрацик комах викладають у певному порядку, який відповідає спрямуванню досліджень (відповідно до систематики комах, по стаціях, за кормовими рослинами, за методами збору тощо). Комах на ватному шарі розташовують групами або рядками. Під час проведення фауністичних зборів комах рекомендовано розкладати на різні матрацики відповідно до систематичних груп. Це полегшує подальшу роботу з зібраним матеріалом. Для отримання якісного матеріалу комах на матрацик розкладають в один шар та на відстані одна від одної (рис. 70). Комах, які мають великі крила що не



складаються (метелики, сітчастокрилі тощо), кладуть на бік таким чином, щоб крила склалися верхніми площинами одне до одного. У такому положенні вони займають менше місця, а їх крила пошкоджуються мінімально. Великих комах бажано злегка притиснути до вати, щоб вони краще трималися. Мух і дрібних перетинчастокрилих кладуть на бік або на черевце.



**Рис. 70. Укладання ватного матраця**  
(за Голубом, 2012)

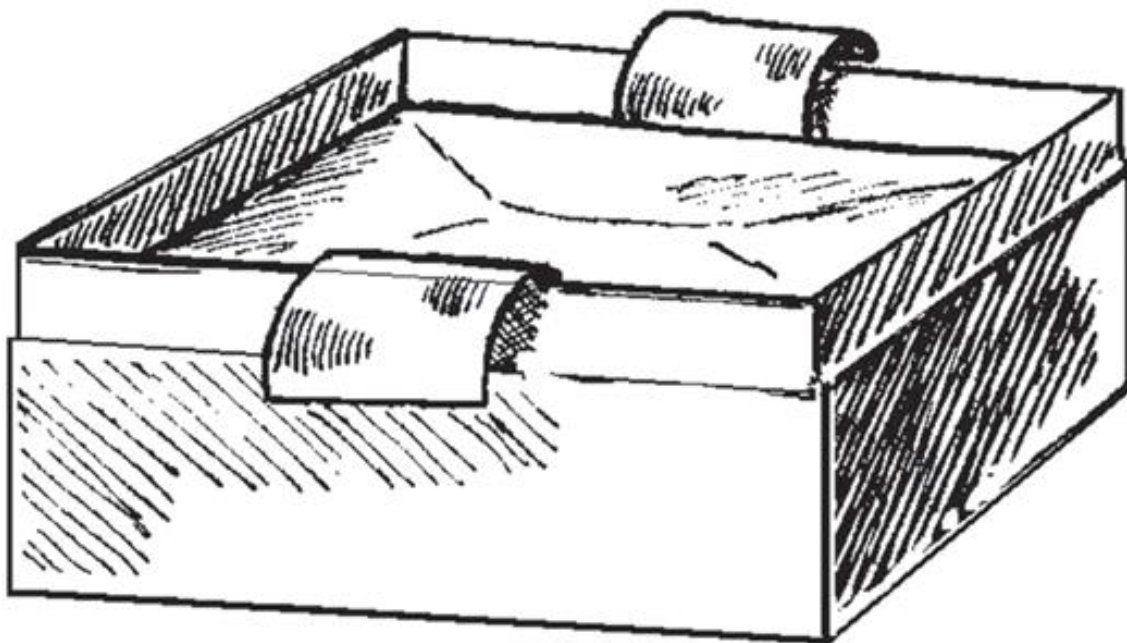
Розкладених на ватному шарі комах розділяють пунктирною лінією за допомогою авторучки або простого олівця, а також можна скористатися шматочком темної нитки або розмістити комах на певній відстані одна від одної.

Комах, яких у подальшому треба змонтувати на ентомологічні голки, розправляють під час викладання на матрацик. У такому випадку їх крила і вусики розташовують уздовж тіла, передні ноги висувають уперед, а середні та задні – назад. Комах з довгими кінцівками, які легко ламаються, кладуть на вату з підігнутими ногами.

Лускокрилих поміщають на ватний матрацик лише тоді, коли немає можливості одразу їх наколотити та розправити. Метеликів бажано тимчасово зберігати не на ватних матрациках, а у спеціальних паперових пакетиках.

На папері, яким накривають ватяний шар матрацика з комахами, пишуть етикетку або декілька етикеток, якщо комахи з різних зборів. Етикетки одну від одної відділяють лінією за допомогою олівця або ручки. Лінії на етикетках повинні бути аналогічними лініям розділення комах на ваті. На етикетці обов'язково вказують географічне розташування місця збору комах, стацію, сільськогосподарську культуру або кормову рослину, рік, прізвище збиральника тощо. За необхідності додатково вказують метод збору, номер проби, час, метеорологічні умови та ін. На етикетці бажано вказати загальну кількість зібраних комах, а за можливості – їх число за окремими таксонами. Для запобігання плутанини матрациків та етикеток, конверт кожного матрацика нумерують із зовнішнього боку.

Для зберігання заповнених комахами матрациків використовують картонні або фанерні коробки (рис. 71), які щільно закривають кришкою.

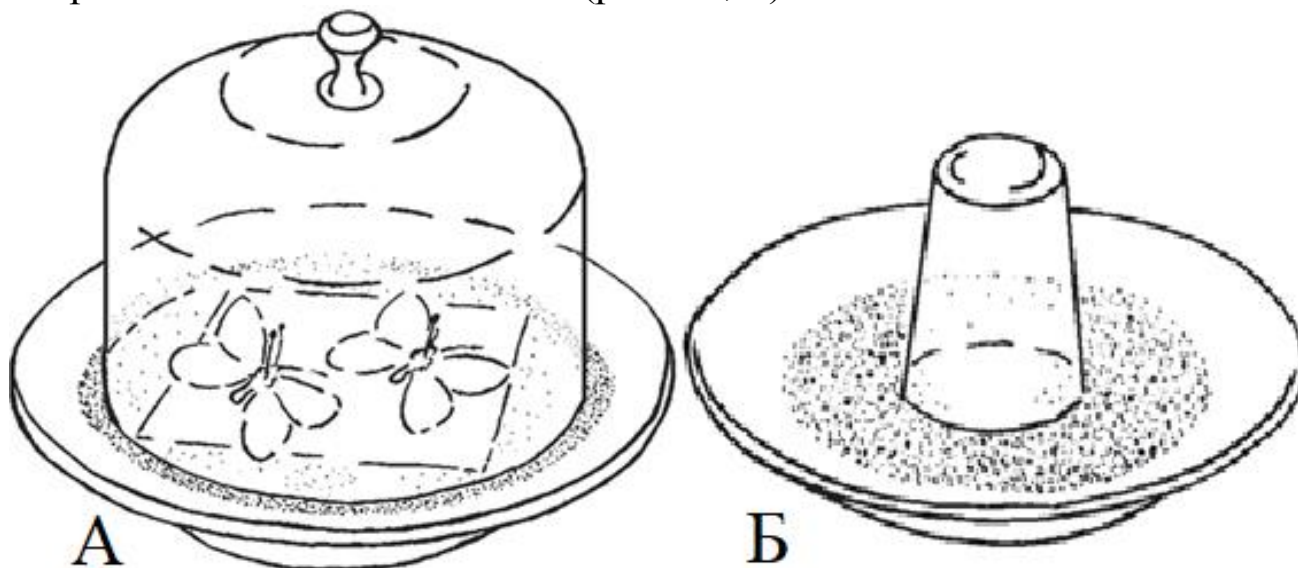


**Рис. 71. Коробка для зберігання матрациків**  
(за Козловим, 1971)

Для зберігання матрациків неможна використовувати металеві коробки, бо в них утворюється конденсат і комахи вкриваються пліснявою. Повну коробку з матрациками заклеюють клейкою стрічкою по лінії стикування з кришкою.

У добре провітрюваних і сухих приміщеннях комахи на ватних матрациках можуть зберігатися роками, не втрачаючи своєї якості.

Крім ватних матрациків, імаго комах також можна зберігати у змонтованому на ентомологічних голках вигляді. Перед монтуванням, якщо ентомологічний матеріал був у засушеному вигляді, його треба розмочити. Для цього використовують вологу камеру, яка являє собою ексикатор, щільно накритий кришкою (рис. 72, А). Можна також використовувати скляний циліндр, який зверху накривають склом. Якщо немає ексикатора та циліндра, можна використати миску, яку накривають скляним ковпаком (рис. 72, Б).

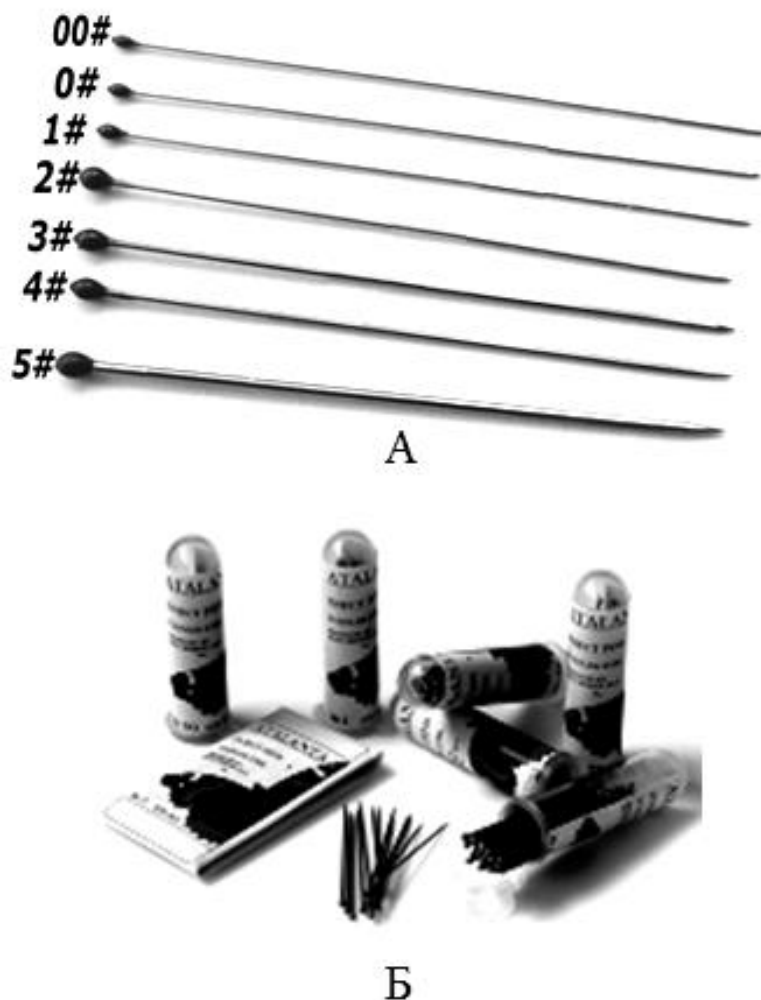


**Рис. 72. Камери для розмочування комах:**

А – ексикатор; Б – миска зі скляним ковпаком (за Лябзиною, 2008)

На дно вологої камери насипають добре промитий та прожарений річковий пісок. Шар піску повинен бути не менше 1,0 см. Його слід розрівняти та утрамбувати, а потім залити холодною прокип'яченою водою. Її наливають так, щоб пісок був досить вологим, але вода не виступала на поверхню. Пісок, щоб він був постійно мокрим, потрібно регулярно змочувати прокип'яченою водою. Зверху на пісок кладуть один або кілька шарів фільтрувального паперу. Для запобігання появи плісняви на дно вологої камери кладуть декілька кристалів тимолу або фенолу (карбонової кислоти). Під час розмочування комах ексикатор повинен бути щільно закритим.

Великих за розміром комах беруть пінцетом і кладуть до вологої камери на листок світлого паперу. Якщо під час перекладання комахи з матрацика є ризик пошкодити її (особливо ноги і вусики) або комахи мають дрібні розміри, то їх поміщають в ексикатор прямо з ватою, тобто кладуть цілий матрацик або його частину. Ексикатор обов'язково помічають відповідною етикеткою.



**Рис. 73. Ентомологічні голки:**

А – різних номерів; Б – у сучасних упаковках

Час розмочування комах до такого стану, щоб їх можна було монтувати на ентомологічні голки, залежить від їх розміру, щільності їх покривів, температури навколишнього середовища, способу монтування тощо. На тривалість розмочування комах найбільший вплив мають розміри і щільність їх покривів. Тривалість розмочування коливається від 10–15 год до декількох діб. Дрібних і середніх комах розмочують протягом однієї–двох діб. У якості тесту на м'якість використовують рухомість вусиків і ніг. Розмочування комахи продовжують доти, поки після незначного переміщення за допомогою пінцета її ноги або вусика, ці органи залишаються в новому положенні та більше не повертаються

на попереднє місце. Після того, як комах дістали з вологої камери, їх негайно монтують на ентомологічні голки.

Найбільш поширеним способом монтування дорослих комах середніх і великих розмірів є наколювання їх на ентомологічні голки. Такі голки (рис. 73) мають приблизно однакову довжину – 30–40 мм, але різний діаметр.

Залежно від діаметра, голки мають певний номер. Чим більший діаметр голки, тим більший її номер: 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5 та ін. (рис. 73, А; табл. 1).

Номер голки для наколювання комахи обирають, враховуючи її розмір та щільність покривів: чим більша та твердіша комаха, тим більший діаметр голки потрібен. Для великих комах (бабки, прямокрилі, жуки, метелики тощо), як правило, використовують голки № 3. Комах середнього розміру (клопи, жуки та ін.) наколюють на голки № 1 і № 2, а дрібних, з ніжними покривами та вузьким тілом комах – № 0 і № 00 тощо.

*Таблиця 1*

**Номери ентомологічних голок, їх довжина та діаметр**

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
6А	45	0,65
7	52	0,70

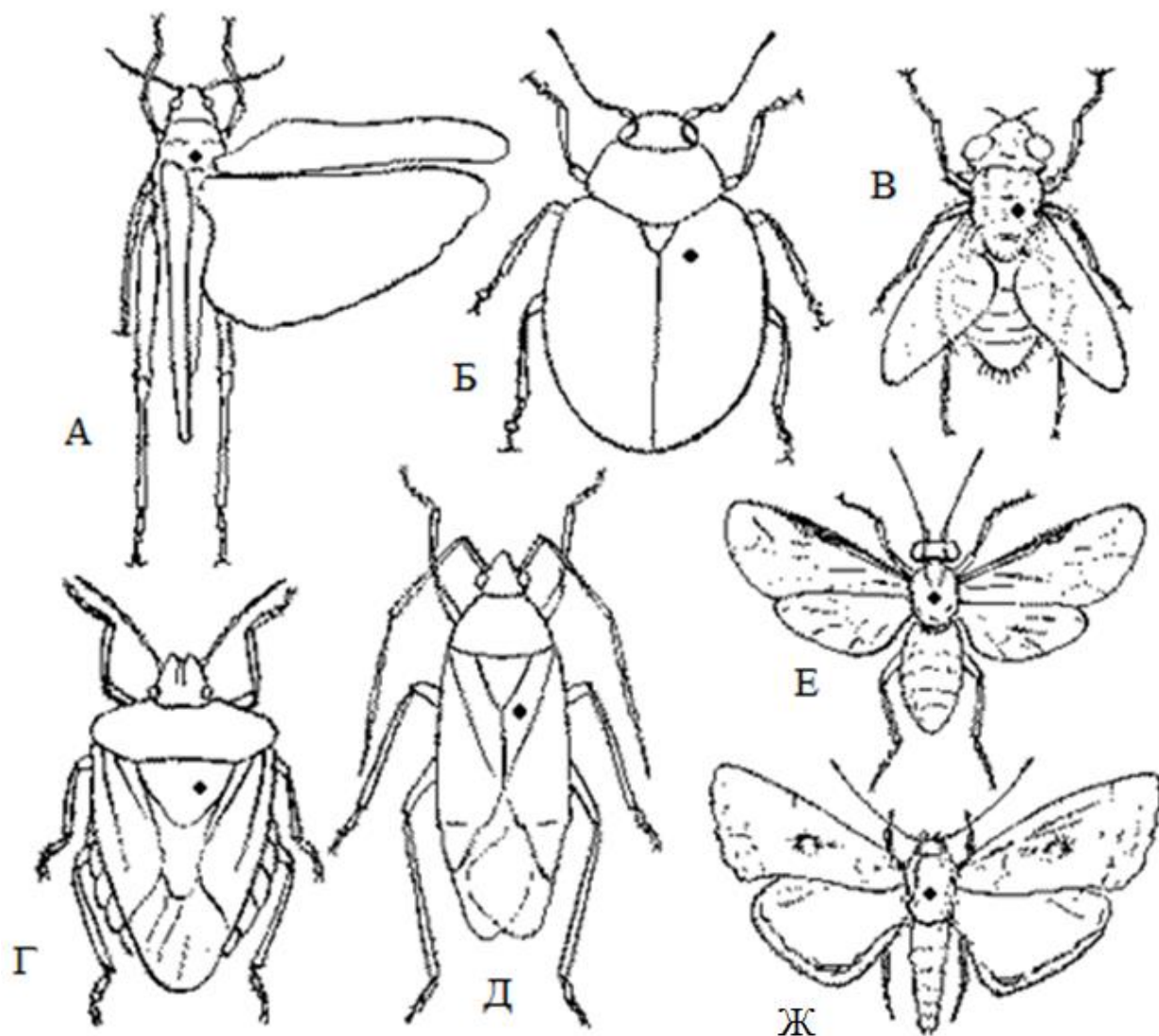
Залежно від ряду, до якого належить комаха, її проколюють у чітко встановленому місці (рис. 74).

Під час наколювання великої комахи її беруть трьома пальцями лівої руки і розташовують спиною догори. Дрібних комах (розміром до 10,0 мм) кладуть на листок щільного білого паперу і тримають між пальцями лівої руки, а правою – проколюють у потрібну місці ентомологічною голкою. Під час проколювання необхідно стежити за

тим, щоб голка увійшла в тіло комахи перпендикулярно до повздовжньої та поперечної осей тіла (рис. 75).

Комаху наколюють таким чином, щоб над нею голка виступала на 1/3 своєї довжини або на 1,0 см. Якщо комаха буде наколота нижче, тоді не вистачить місця для етикеток.

Дрібних комах з ніжними покривами і крильми (двокрилі, рівнокрилі, перетинчастокрилі тощо) наколюють не на стандартні ентомологічні голки, а на тонкі та короткі голки без головки – мінуції (довжиною 12,0 мм). Залежно від діаметру вони мають різні номери (№ 10 має діаметр 0,1 мм, № 15 – 0,15 мм тощо). Мінуціями найчастіше проколюють комах в груди з права, щоб їх лівий бік залишався непошкодженим. Мінуції з комахами встромляють у невеликі шматочки з пробки, серцевини соняшника чи бузини, пінопласту або картону, які наколюють на стандартні ентомологічні голки.

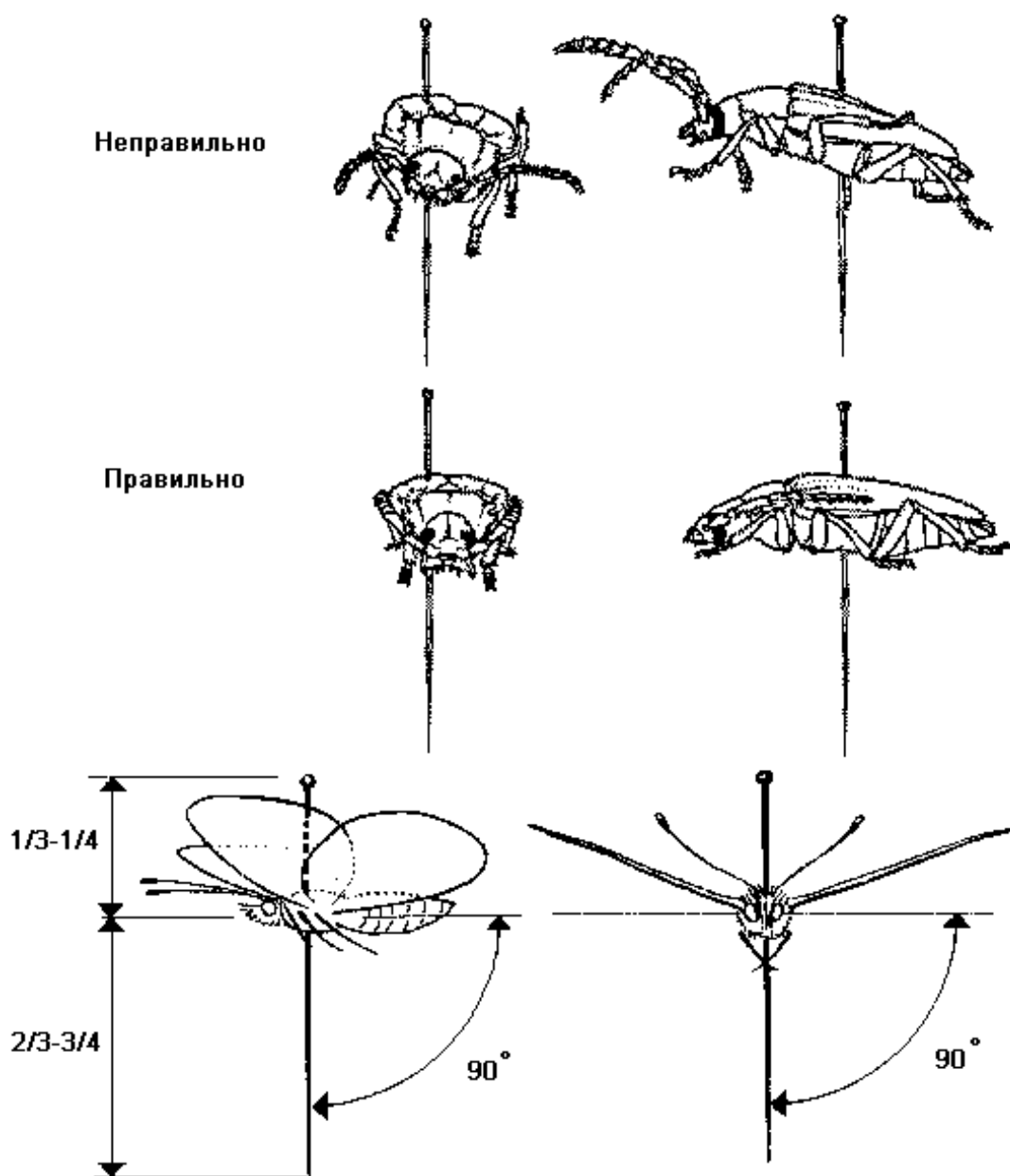


**Рис. 74. Проколювання комах з різних рядів:**

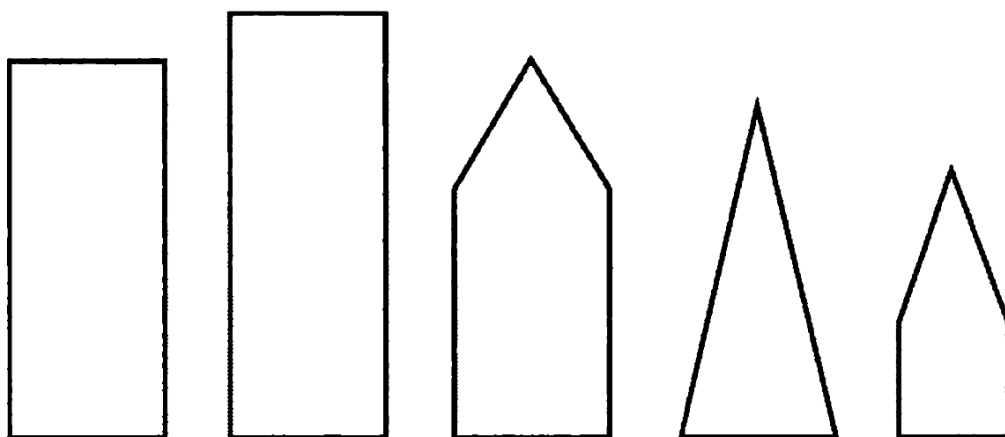
А – прямокрилі; Б – твердокрилі; В – двокрилі; Г – напівтвердокрилі (щитники);  
Д – напівтвердокрилі (сліпняки); Е – перетинчастокрилі; Ж – лускокрилі

Дрібних з м'якими покривами комах також можна наклеювати на пластинки щільного білого паперу або картону, які мають форму прямокутника чи трикутника (рис. 76). Їх стандартні розміри – 4,0–5,0 × 12,0 та 3,0 × 7,0 мм відповідно. За необхідності їхні розміри збільшують.

Для наклеювання дрібних комах використовують спеціальний ентомологічний клей фабричного приготування на основі полівінілового спирту, а також можна застосовувати суміш ацетону та оргскла, синтетичний клей, густу масу цукрового сиропу тощо. Краплю густого клею за допомогою голівки ентомологічної голки наносять на вершину трикутника або на короткий бік прямокутника біля його вершини.



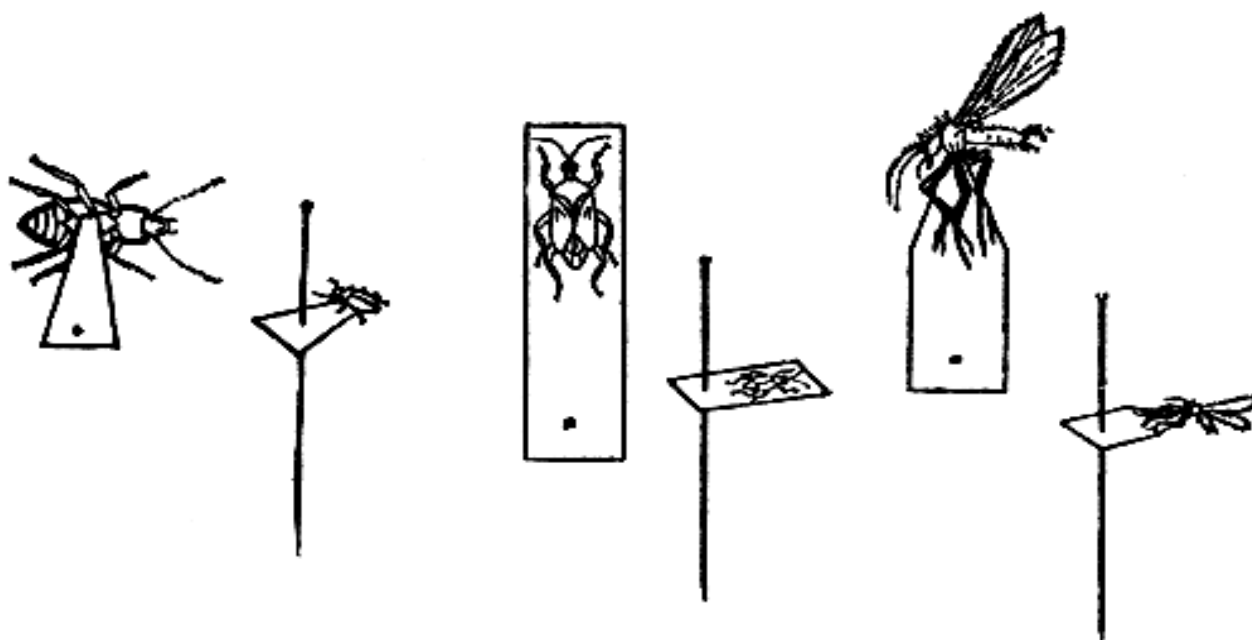
**Рис. 75. Наколювання комах на ентомологічні голки**



**Рис. 76. Картонні пластинки різних розмірів та форм для наклеювання дрібних комах (за Голубом, 2012)**

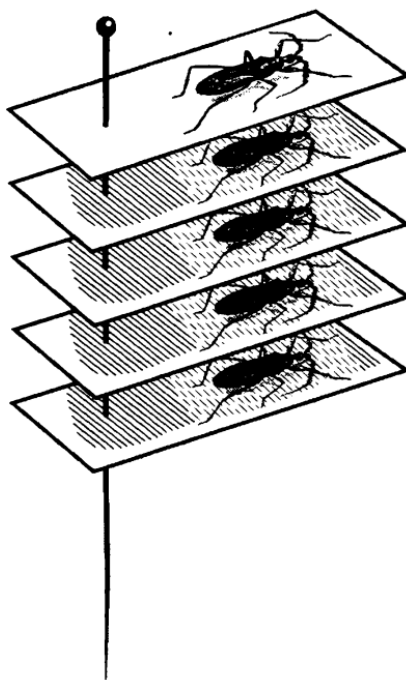
Залежно від розміру комахи, кількість клею, яку наносять на пластинку, буде різною. Чим комаха більша, тим більшою повинна бути крапля клею. Потім за допомогою пінцета на краплю переносять комаху. Під час наклеювання майже вся поверхня тіла комахи повинна бути чистою від бруду та клею. Особливо треба слідкувати за тим, щоб були чистими вусики та вершина черевця. Вусики і ноги комахи розправляють за допомогою ентомологічної голки.

Паперові пластинки з комахами наколюють на ентомологічну голку (рис. 77). На одну голку, як правило, наколюють кілька картонних пластинок з комахами одного виду (рис. 78), що дозволяє зменшити місце для зберігання ентомологічного матеріалу.



**Рис. 77. Наклеювання комах на картонні пластинки (за Козловим, 1971)**





**Рис. 78. Кілька картонних пластинок з комахами на одній голці**  
(за Голубом, 2012)

Слід зазначити, що комахи з різних систематичних груп мають певні особливості обробки і монтування на ентомологічні голки.

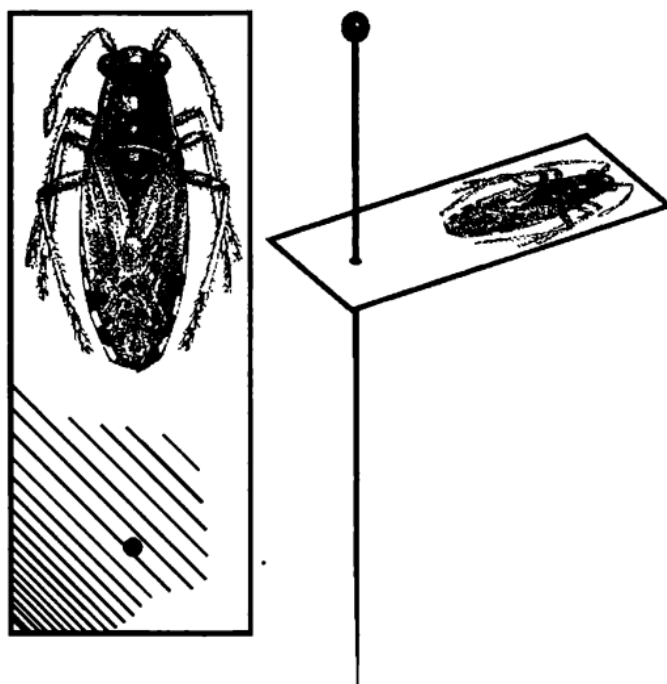
**Бабки.** Їх наколюють на ентомологічні голки середнього діаметру (№ 2–3). Під час наколювання голку встромляють усередину середньо- або задньогрудей. Для збереження малюнку на грудях і черевці бабок занурюють на дві години в ацетон, а потім – на одну годину в ефір. Після чого їх підсушують і наколюють на голки. У великих екземплярів для запобігання відпадиння черевця під час висушування та зберігання його необхідно препарувати. Для цього між восьмим і дев'ятим сегментами черевця комахи встромляють соломинку, яку проштовхують вперед до голови. Вона з'єднує груди з черевцем і стає каркасом для останнього. Діаметр соломинки повинен бути трохи менше за діаметр черевця, а її довжина – на 1,5–2,0 см більшою, ніж його довжина. Кінець соломинки, що знаходиться ззовні, обов'язково обрізають.

**Прямокрилі.** Цих комах найчастіше наколюють на ентомологічні голки під № 2 і 3. У великих екземплярів черевце препарують (очищають від нутрощів і заповнюють ватою). Прямокрилих наколюють біля основи правого надкрила або в задню частину передньоспинки. Якщо у комах вусики короткі, то їх направляють вперед, а якщо довгі – назад, розташовуючи з боків уздовж тіла. Крила, за необхідності, розправляють з правого боку (рис. 74).

**Рівнокрилі.** Дрібні види цикадок та листоблішок наклеюють на картонні трикутники чи прямокутники, розташовуючи комах головою вправо, нижньою стороною вниз і вперед так, щоб можна було розгледіти тіло комахи зверху та знизу, а також їх генітальний сегмент (рис. 77). Великих комах наколюють на ентомологічні голки, проколюючи щиток з правого боку.

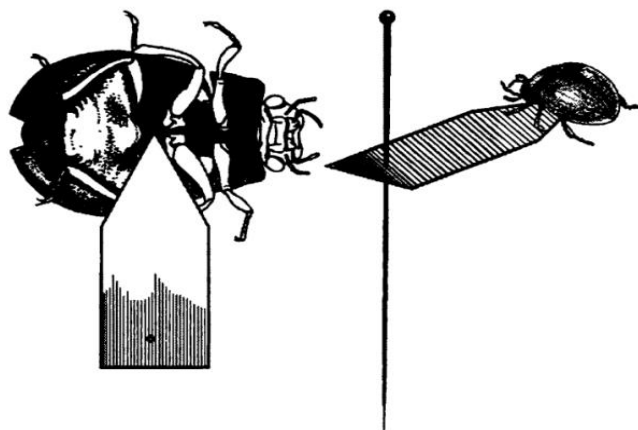
**Клопи.** Великі види з твердими покривами наколюють у щиток з правого боку так, щоб не пошкодити хоботок (рис. 72). Дрібні види з м'якими покривами наклеюють на картонні прямокутники головою вперед (рис. 79).

**Жуки.** Великі і середні екземпляри наколюють на ентомологічні голки середнього діаметру (№ 2–5) біля основи правого надкрила так, щоб голка розташовувалася між другою і третьою парою ніг. Якщо треба розправити крила, то голку встромляють в середину задньоспинки жука (рис. 74). Дрібні екземпляри наклеюють на картонні прямокутники з нижнього боку головою вліво (рис. 80) або вперед.



**Рис. 79.** Наклеювання дрібних клопів на картонні прямокутники  
(за Голубом, 2012)

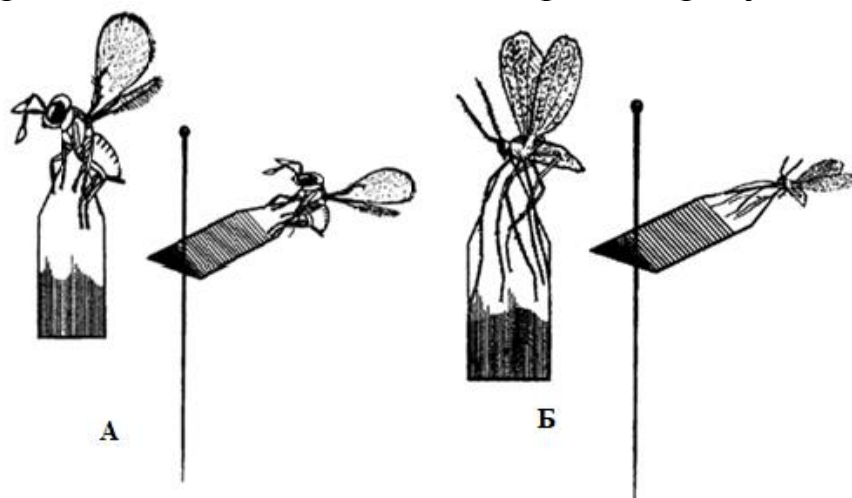
**Лускокрилі.** Великих комах (совок, біланів, німфалід, бражників тощо) наколюють на ентомологічні голки № 1–3, дрібних (молей, вогнівок тощо) – на голки № 00 або 1. Голки втикають у середину середньогрудей (рис. 74), комаху закріплюють у розправилці та розправляють крила за наведеною вище методикою (див. рис. 64–65).



**Рис. 80.** Наклеювання дрібних жуків на картонні трикутники (за Голубом, 2012)

**Перетинчастокрилі.** Комах великих і середніх розмірів наколюють на ентомологічні голки № 0–3, встромляючи їх в середину передньоспинки (див. рис. 72). Дрібних паразитичних перетинчастокрилих (розміром до 3,0 мм) зберігають у 70–75 % розчині спирту, види більші 3,0–4,0 мм – на матрациках або в сухих чистих пробірках, відділяючи їх між собою та від етикетки шматочком вати. Пробірку також закривають ватою. Також комах розміром від 2,0 до 5,0 мм наклеюють на картонні трикутні пластинки або наколюють їх на мінуції відповідного діаметру Наклеюють комах з правого боку, розташовуючи головою вперед або спиною вперед і головою вліво (рис. 81, А).

**Двокрилі.** Їх наколюють на тонкі ентомологічні голки (№ 00–2), які встромляють у середньоспинку з правого боку (див. рис. 72). Дрібні види наколюють на голки № 000–00 або на мінуції. Голку встромляють косо у правий бік так, щоб структура лівого боку була цілою. Також дрібних двокрилих можна наклеювати на картонні трикутники (рис. 81, Б).



**Рис. 81.** Монтування на картонні трикутники дрібних перетинчастокрилих (А) та двокрилих (Б) (за Голубом, 2012)

Для зручності проколювання комах дуже корисна дерев'яна ступінчаста болванка з отворами (рис. 82), що використовується для точного розташування комах і етикеток по довжині шпильки. Її можна замінити набором шматочків щільного пінопласту різної товщини.



**Рис. 82. Дерев'яний брусок у вигляді східців (болванка) для наколювання на ентомологічні голки етикеток та наклеєних на картонні пластини комах (за Голубом, 1980)**

## **2.2. Етикетування**

Під час зберігання та обробки ентомологічного матеріалу важливо робити етикетування, бо комахи без відповідних етикеток не мають наукової цінності. Під час ентомологічних досліджень використовують різні види етикеток. Вони бувають географічні, екологічні та визначальні (рис. 83) залежно від змісту.

Географічні та екологічні етикетки дослідники поділяють на польові та постійні. Перші оформлюють під час проведення зборів комах. Ними позначають ентомологічний матеріал, який тимчасово зберігають на ватних матрациках та в спирті. Постійними вважають ті етикетки, які використовують для наколотих на ентомологічні голки комах, а також для тих комах, які постійно зберігаються на ватних матрациках або в спирті. На польових етикетках знаходяться як екологічні, так і географічні дані. Постійні етикетки, які підколюють під комаху, як правило, бувають розділеними: верхня – географічна, а нижня – екологічна. В окремих випадках географічну та екологічну інформацію записують на одній етикетці.

Географічні етикетки містять таку інформацію:

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

9 км Пн Зх с. Мала Рогань Харківська обл., Харківський р-н Станкевич С. В. 03.06.2019	бер. оз. Солене, Козельщинський р-н, Полтавська обл. Забродіна І.В. 6.08.2019
<b>А</b> лісосмуга павутинні гнізда з гусеницями на клені ясенелистому	<b>Б</b> на бобах квасолі
<b>В</b> узлісся змішаного типу на <i>Achillea millefolium</i> L.	<b>Г</b> світлова пастка у яблуневому саду збір – 23–02 год
<b>Д</b> <i>Meligethes aeneus</i> F. ♀ Stankevych S.V. det, 2019	<b>Е</b> <i>Autographa gamma</i> L. ♀ Zabrodina I.V. det, 2018
<b>Ж</b>	<b>И</b>

**Рис. 83. Види ентомологічних етикеток:**  
географічні (А–Б), екологічні (В–Е), визначальні (Ж–И)

2. Назву гори, річки, озера, урочища тощо. У горах указують висоту над рівнем моря; для великої річки – верхню, середню чи нижню течію; для великого озера – його берег відповідно сторонам світу.

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

4. Після інформації про місце збору комах на етикетці указують прізвище того, хто збирав і дату збору. Прізвище пишуть чітко і повністю (див. рис. 83, А).

В якості місця збирання комах спочатку наводять назву невеликого населеного пункту, потім – більшої адміністративної одиниці або географічного району.

Екологічні етикетки містять інформацію про певні умови, у яких було зібрано комах:

– назву виду кормової рослини (бажано латиною) або її родину, а також фазу розвитку (сходи, цвітіння, дозрівання тощо) (див. рис. 83, Б);

– біотоп: ліс, луки, посіви сільськогосподарської культури, лісосмуга тощо (див. рис. 83, В–Е);

– метод збору комах та його особливості (див. рис. 83, Е);

– під час виведення паразитів комах на етикетці позначають назву виду господаря, дати збору та виходу личинок, а також заляльковування і виходу імаго ентомофага (див. рис. 83, Ж).

Якщо на одній етикетці мало місця для розміщення всіх необхідних даних, то під комаху підколюють кілька етикеток.

Визначальні етикетки роблять для кожного екземпляра комах (або групи одного виду) після визначення матеріалу кваліфікованим систематиком або підготовленим фахівцем-ентомологом.

На визначальній етикетці слід указати:

1. Сучасну видову або родову латинську назву комах.
2. Прізвище та ініціали автора, який визначив вид (повністю або скорочено).
3. Стать або стадію комах.
4. Прізвище фахівця, який визначив систематичне положення комах.
5. Рік визначення комах (див. рис. 83, И).

Іноді визначити комаху до виду дуже складно, тоді на етикетці пишуть тільки родову назву і слово «species» (скорочено – sp.). Наприклад: *Phyllotreta* sp., Stankevych S.V. det, 2019.

Якщо вид комах був визначений неправильно, то стару етикетку з ентомологічної голки не знімають, а нову визначальну етикетку підколюють знизу. Етикетки, які підколюють під комах на ентомологічні голки, можуть бути рукописними або надрукованими. Усі етикетки в колекції повинні бути однакового розміру. Стандартний розмір – 18,0 × 7,0 мм. Для етикеток найкраще використовувати білий, щільний, гладенький папір.

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

Географічні назви пишуть згідно з сучасним «Атласом України». Сторони світу позначають латинськими або українськими великими літерами: N. (Пн.) – північ; S. (Пд.) – південь; W. (Зх.) – захід; E. (Сх.) – схід; N.-E. (Пн.-Сх.) – північний схід тощо.

Дата включає число і рік арабськими цифрами, а місяць – римськими або арабськими. У написаних від руки етикетках число, місяць і рік розділяють крапками, а в друкованих – пробілом.

Під час складання етикеток використовують загальноприйняті скорочення слів:

басейн – бас.	лівий – лів.	півострів – п-ів
берег – бер.	метр – м	правий – прав.
верхній – верх.	нижній – ниж.	протока – прот.
водосховище – вдсх.	низовина – низ.	район – р-н
гора – г.	область – обл.	річка – р.
долина – дол.	озеро – оз.	селище – с.
затока – зат.	околиця – окол.	середній – сер.
західний – зах.	острів – о.	станція – ст.
заповідник – запов.	острови – о-ви	течія – теч.
канал – кан.	перевал – пер.	урочище – уроч.
кілометр – км	південний – півд.	центральний – центр.

На ентомологічні голки під комаху етикетки наколюють в такому порядку: 1 географічну етикетку, 2 – екологічну, 3 – визначальну. Між комахою і верхньою етикеткою залишають приблизно 1/3–1/4 частину голки, а між іншими етикетками – невеликий проміжок для того, щоб можна було прочитати написаний на них текст.

Для розміщення в колекціях етикеток на ентомологічних голках на одному рівні використовують спеціальний дерев'яний брусок у вигляді сходиці (див. рис. 80). Висота верхньої сходиці майже дорівнює довжині ентомологічної голки. Глибина каналу верхньої сходиці, який потрібен для наколювання комах, дорівнює 2/3–3/4 довжини голки, а інших сходинок – трохи менше. Ентомологічну голку з наколотою комахою встромляють у найглибший канал і опускають її донизу. Комаха при цьому розташовується точно на межі третьої частини голки. Аналогічно користуються наступними сходицями, рівномірно наколюючи етикетки.

### **2.3. Виготовлення препаратів комах**

Для визначення виду та зберігання комах, особливо дрібних, з ніжними покривами та крильми, використовують мікроскопічні препарати. Їх виготовляють з усієї комахи або з певної частини її тіла (геніталії самців, вусики, ротовий апарат тощо).

За часом зберігання комах розрізняють постійні і тимчасові препарати. Під час виготовлення постійних препаратів комах, як правило, поміщають у прозорі тверді середовища, які не розчиняються у воді, а лише у спеціальних розчинниках. Для тимчасових препаратів використовують водорозчинні середовища.

Для виготовлення мікроскопічних препаратів використовують предметні та покривні скельця, між якими поміщають середовище, в яке занурюють комаху або її частину.

Предметні скельця – це прямокутні скляні пластини довжиною 75,0 мм і шириною 25,0 мм, а їх товщина – близько 1,0 мм. Стандартний розмір покривних скелець становить: довжина 18,0×18,0 мм, товщина – 0,17 мм. Можна також використовувати скельця інших розмірів (наприклад, 10,0×10,0 або 15,0×15,0 мм).

Під час виготовлення препаратів використовують чисті предметні і покривні скельця. Перед виготовленням мікроскопічних препаратів їх ретельно очищають за допомогою серветки, а за сильного забруднення – за допомогою спирту, аміаку або ксилолу.

Якщо використовують нерозчинні у воді смолянисті середовища (наприклад, канадський бальзам), тоді необхідно зробити процедуру по зневодненню комах, тобто помістити її на 1–2 год послідовно у 50, 70, 80 % і абсолютний (100 %) спирт. Останній одержують із 96 % спирту, додаючи до нього безводний мідний купорос. Зберігають такий спирт не тривалий час і обов'язково у ємкості з герметичною кришкою.

Зневоднення дрібних комах (попелиць, мух, паразитичних перетинчастокрилих тощо) роблять прямо на предметному склі, на яке піпеткою наносять краплину спирту і за допомогою пінцета кладуть у неї комаху. У разі підсихання краплини кілька разів додають нову порцію спирту.

Комах великих і середніх розмірів зневоднюють і освітлюють на предметному склі зі спеціальним заглибленням або в пробірці. Також ентомологи використовують медичні скельця для визначення групи крові з кількома заглибленнями. Спочатку комаху зневоднюють, а потім – освітлюють, поміщаючи її у гвоздичну олію або у ксилол. У разі потреби під час освітлення комаху препарують, тобто відділяють необхідні для визначення частини тіла. Після чого за допомогою фільтрувального паперу видаляють надлишки олії і непотрібні частини комах. Комаху кладуть на предметне скельце і за допомогою скляної палички наносять навколо комаху краплю канадського бальзаму. Обов'язково перевіряють правильність розташування комаху в краплині бальзаму і накривають покривним скельцем. Для запобігання проникнення повітря у середовище з комахою і утворення повітряних бульбашок під покривним скельцем його розташовують під нахилом на ребро, підводять до краю краплини бальзаму, а потім повільно опускають протилежний край скельця. Не можна натискати на покривне скельце, це призводить до зсування об'єкту або пошкодження



самого скельця. Якщо треба зробити препарат з комах, яка має товсте тіло, то під покривне скельце кладуть дрібні шматочки скла або скляні капіляри.

Для знебарвлення хітинового покриву комах використовують водний розчин їдкою калію (КОН). Для цього комаху витримують протягом однієї–двох діб у 5–20 % розчині луку або кип'ятять 1–2 хв у 5–10 % розчині луку з подальшим промиванням і проведенням комах через розчини спиртів різної концентрації.

Для кращого розглядання особливостей скульптури та деталей будови прозорих покривів або окремих знебарвлених хітинових частин тіла комах проводять їх фарбування. Його проводять після виварювання в 10–20 % розчині КОН та ретельного промивання. Як барвник використовують кислий або основний фуксин.

Якщо комах зберігали у 70,0 % спирті, то перед зануренням у бальзам, їх обробляють 80,0 % 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 етикетці зліва вказують місце збору, біотоп, кормову рослину, прізвище збиральника і дату збору, а на правій – видову назву комах, стать, прізвище того, хто її визначив, дату визначення, а за необхідності і номер препарату.

Постійні препарати треба сушити кілька тижнів. Під час висихання їх розміщують в горизонтальному положенні. Для цього використовують спеціальні папки на 20 препаратів або коробки на 50 і 100 препаратів. Постійні мікропрепарати тривалий час (до кількох десятків років) зберігають у картонних або дерев'яних коробках.

До недоліків постійних препаратів належать:

- зміна забарвлення комах після проведення через спирти різної концентрації;
- деформація нижніх покривів та тіла комах;
- трудомісткість процесу виготовлення цих препаратів.

Тому для виготовлення постійних препаратів в якості середовища використовують рідину Фора-Берлезе і гліцерин-желатинову суміш.

Склад рідини Фора-Берлезе та гліцерин-желатинової суміші наведено в табл. 2.

Для приготування цих сумішей спочатку в зазначеній кількості води розчиняють гуміарабік або желатин і лише потім додають інші компоненти.

**Склад компонентів для приготування середовищ  
з рідини Фора-Берлезе та гліцерин-желатинової суміші**

<b>Компонент</b>	<b>Рідина Фора-Берлезе</b>	<b>Гліцерин- желатинова суміш</b>
Гуміарабік, г	30	–
Хлоралгідрат, г	200	–
Вода дистильована, мл	50	42
Гліцерин, мл	20	50
Желатин, г	–	7
Кристалічний фенол (карболова кислота), г	–	0,5

Готову рідину Фора-Берлезе фільтрують, використовуючи скляну лійку та фільтр зі скляної вати (або тонкого шару гігроскопічної вати). Цю рідину зберігають у темній ємності з притертою пробкою і в темному місці.

За необхідності рідину Фора-Берлезе 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.

Для запобігання 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.

Для заливки об'єкта в гліцерин-желатин необхідно провести такі операції:

– скальпелем, пінцетом або препарувальною голкою відокремити шматочок гліцерин-желатину відповідного розміру (зазвичай близько 0,3 см<sup>3</sup>) і перенести на предметне скло;

– нагріти предметне скло на водяній бані до розплавлення суміші;

– не знімаючи предметне скло з водяної бані, препарувальною голкою розмазати гліцерин-желатин так, щоб утворилася чотирикутна крапля на 3–4 мм менше покривного скла, і перенести в неї комаху;

– під бінокляром розташувати об'єкт так, як він повинен знаходитися на препараті, і обережно накрити покривним скельцем.

Остання операція повинна виконуватися швидко, щоб суміш не встигла підсохнути.

Готові препарати необхідно підсушити на водяній бані або в термостаті (за температури не більше 40–50° С) протягом 1–10 діб. Для кращого зберігання препарату покривне скельце можна оконтурити асфальтовим (бітумним) лаком.

Якщо монтовані безхребетні мають тонкі, м'які покриви, то перед заливкою в гліцерин-желатин їх слід провести через ряд розчинів гліцерину зі збільшенням їх міцності (40, 60, 80, 90 %) або помістити в 40 % розчин гліцерину і повільно упарити його до концентрації 90–100 %. В останньому випадку важливо уникати різкої зміни температури, так як об'єкт може зруйнуватися внаслідок нерівномірного розширення.

Тимчасові препарати комах використовують для вивчення і замальовування частин тіла комахи (геніталій, вусиків, кінцівок тощо). Ці препарати виготовляють у воді, гліцерині або суміші гліцерину та спирту (1 : 1 або 1 : 2).

У сухої або трохи розмоченої у воді комахи за допомогою препарувальної або ентомологічної голки відокремлюють необхідну частину тіла. Потім її розташовують на предметному склі у краплині води і витримують до розм'якшення. Далі об'єкт переносять у пробірку з 5–20 % розчином їдкого калію (КОН). 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.

Об'єкт, що розглядають або замальовують, кладуть у краплину води або іншої рідини на звичайне предметне скло або на скло з поглибленням.

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

Для зберігання тимчасових препаратів комах розміщують у краплині вареного цукру, яку наносять на картонний прямокутник, що наколюють на ентомологічну голку під комахою. Замість цукру можна використовувати ентомологічний клей. За необхідності цукор розчиняють краплиною води, а ентомологічний клей – ацетоном.

Поширений спосіб зберігання тимчасових препаратів – у 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 вище середовищ для виготовлення постійних і тимчасових препаратів комах, застосовують різні їхні модифікації, а також суміші, які розроблені різними спеціалістами.

#### **2.4. Виготовлення препаратів комах різних систематичних груп**

*Попелиці, листоблішки, сіноїди.* Для комах, які мають дрібні розміри та м'які покриви тіла, під час виготовлення препаратів як середовище використовують канадський бальзам, рідину Фора-Берлезе, суміш гліцерин-желатину.

*Цикадові, клопи.* Ці комахи мають більший розмір, ніж попередні, тому для виготовлення препаратів застосовують метод випарювання в 5–20 % розчині КОН (або NaOH) або витримують їх у лузі за кімнатної температури від 15 хв до однієї доби. Частіше препарують самців сухих або розмочених у воді. Відокремлюють генітальний сегмент і поміщають його на кілька хвилин у краплину води, а потім обробляють розчином лугу. Далі за допомогою двох препарувальних або ентомологічних голок під бінокуляром генітальний сегмент розривають і виокремлюють необхідні частини статевої системи комах. Зберігають такі препарати у краплині вареного цукру або пробірці з гліцерином.

*Бахромчастокрилі, або трипси.* Ці комахи дрібні, але мають міцні покриви тіла. Для визначення виду та для зберігання трипсів виготовляють постійні препарати на основі канадського бальзаму. Темнозбарвлені види перед приготуванням препаратів освітлюють у

гвоздиків або кедровій олії. Їх вусики, крила та ноги обов'язково розправляють.

*Твердокрилі, або жуки.* Ці комахи мають різноманітні розміри та як дуже тверді, так і м'які покриви тіла. Для визначення виду часто використовують геніталії жуків. Для цього виготовляють тимчасові препарати.

Сухих жуків перед препаруванням витримують до двох діб у вологій камері або до 1,0–1,5 год у воді. Після чого у комах відділяють останні сегменти черевця та вилучають геніталії. Їх обробляють 5–10 % лугом (КОН або NaOH) протягом 10–12 год або кип'ятять у розчині лугу декілька секунд. Геніталії промивають водою і роблять препарат. Після препарат приклеюють розчином цукру або ентомологічним клеєм на картонний прямокутник та підколюють його на ентомологічну голку з жуком.

*Лускокрилі, або метелики.* Для вивчення метеликів виготовляють як макро- (для вивчення жилкування крил та опушення ніг), так і мікропрепарати (для вивчення геніталій, ротового апарату, гачків на підошві черевних ніг тощо).

Жилкування крил метеликів вивчають з нижнього боку крила, де вони чіткіші виражені. У крихких метеликів крила не відокремлюють від тіла, їх за допомогою пензлика змочують ксилолом, бензолом, бензином або спиртом. У великих комах крила відокремлюють від тіла і розміщують на предметному скельці. На крило накладають покривне скельце і наносять зверху на скло краплину ксилолу або іншої рідини, щоб вона змочила крило. Для вивчення жилок у дрібних видів лускокрилих лусочки з крила видаляють. Крило кладуть на предметне скло і тонким вологим пензликом видаляють лусочки з обох боків крила.

Для вивчення будови ротового апарату метеликів та геніталій комах за допомогою тонкої препарувальної голки відокремлюють голову і все черевце. Їх кладуть у пробірку з 10 % розчином їдкого лугу (КОН або NaOH) і на слабкому вогні кип'ятять до повного освітлення. Голову кип'ятять близько 2–4 хв до освітлення очей, а геніталії – 10 хв і більше. Після голову і геніталії два – три рази промивають водою. Далі препарат поміщають на предметне скло 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.* Ці комахи мають різноманітні розміри та покриви тіла. Постійні препарати для вивчення деталей будови тіла і дрібних паразитичних комах виготовляють у канадському бальзамі та в рідині Фора-Берлезе, а тимчасові – в гліцерині.

Перед виготовленням препаратів із сухих дрібних екземплярів їх поміщають на 40–60 хв у льодяну оцтову кислоту з подальшим зануренням у рідину Фора-Берлезе. Комах, які зберігалися 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 дрібних перетинчастокрилих використовують виварювання в молочній кислоті, а крупних – виварювання протягом 5–10 хв або вимочування у 10 % розчині КОН протягом двох – трьох діб, попередньо відокремивши вусики та крила. Для вивчення геніталій відділяють сегменти черевця і дістають із них статеві органи.

*Двокрилі або мухи.* Комахи мають різноманітні розміри, але покриви тіла у більшості видів тонкі. Для визначення виду готують тимчасові препарати геніталій самця та самки в гліцерині. Для розмочування суху комаху кладуть на кілька годин у вологу камеру. Відокремлюють геніталії за допомогою ножиць Веккера або маленьких манікюрних ножиць. Дрібних і середніх двокрилих препарують під бінокелем на невеликому збільшенні. Відрізаний кінець черевця на 10–12 год кладуть у 5–10 % розчин КОН або кип'ятять близько 1 хв в 10–15 % розчині лугу. Потім черевце промивають водою і переносять у краплину гліцерину на предметне скельце з ямкою.

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

## 2.5. Транспортування

Найбільше страждає зібраний матеріал під час пересилання, особливо якщо комахи вже наколоті. Основна умова під час транспортування – намагатися по можливості зменшити дію поштовхів і тряски. Для цього ящик з комахами потрібно загорнути в кілька шарів паперу й помістити в посылковий ящик, причому простір між двома цими ящиками слід щільно набити яким-небудь пакувальним

матеріалом: стружкою, паперовою стрічкою, гофрованим картоном, ватою або сіном.

Якщо матеріал уже розправлений і наколотий, то кожен екземпляр повинен мати етикетку розміром  $7 \times 15$  мм з тими відомостями, що були перераховані для етикетування ватних зборів, і свій номер. Перед упакуванням такого матеріалу, необхідно на дно ентомологічної коробки розстелити тонкий (прозорий) шар гігроскопічної вати, щоб випадково від трясіння не відвалилася частина або кінцівка, яка залишилася лежати поряд зі зламаним екземпляром. Крім того, кожен порівняно велику комаху слід обколоти з боків ентомологічними шпильками, щоб вона не оберталася. Для обколювання метеликів ці шпильки обгортаються ватою, щоб не поцувати в місцях обколювання лусочок черевця. Якщо кришки ентомологічної коробки зі скла, то зсередини їх слід обклеїти папером або марлею, щоб у випадку, якщо скло розіб'ється, наколотий матеріал не постраждав. Такі коробки зі скляними кришками під час упакування слід складати склом до скла. Бажано, щоб дно таких коробок було з пресованого торфу, а не з картону, оскільки з картону ентомологічні шпильки часто вискакують під час струшування.

Заспиртований матеріал готують до пересилання. Якщо банка з пробкою, то пробку необхідно попередньо просочити або облити гарячим парафіном, а потім прив'язати до шийки банки. Зверху банку слід обв'язати марлею. Якщо матеріал укладений у маленькі пробірки, то всі їх складають у загальну банку зі спиртом і наповнюють її ватою, щоб пробірки не билися одна об одну і об стінки банки, а спирт менше випаровувався. Закривати банку треба або корком (як це зазначено вище), або поліетиленовою герметизуючою кришкою, нагрітою попередньо в гарячій воді. У разі використання поліетиленових кришок відразу запаковувати в посилку матеріал не рекомендовано: потрібно день-два для того, щоб переконатися, що кришка щільно прилягає до банки. Можна закривати банки за допомогою консервних кришок. Спиртовий матеріал також повинен бути ретельно етикетований. Етикетки в цьому випадку пишуть на папері і опускають у банку. Банки встановлюють у фанерні посилкові ящики.

## **2.6.Робота із зимуючими фазами шкідників**

Іноді виникає необхідність збору зимуючих фаз шкідників. Уручну збирають гусениць, лялечок, яйця. Для цього необхідно мати складаний ніж, щоб зрізати листя, стебла рослин або шматочки кори з

прикріпленими до них яйцями або лялечками. Найлегше визначити вид комах по дорослій фазі, тому часто доводиться виводити комах з яєць або мати гусениць (личинок) до заляльковування та отримання імаго. Багато комах відкладають яйця в кінці літа. Під час збору для виведення яєць треба пам'ятати, що їх не можна віддирати від субстрату, на який вони відкладені. Для зберігання яєць у зимовий час потрібно намагатися дотримуватися тих умов, у яких вони повинні були б знаходитися в природі. Іноді для цього використовують холодильники, а ще краще зберігати їх між віконними рамами, у холодному приміщенні типу підвалу або сарая. Такі ж умови потрібні для зимуючих лялечок. Для того, щоб зберегти необхідну вологість, шматочки субстрату (листя, гілки, шматочки деревини тощо) з яйцями і лялечки перекладають гофрованими смужками фільтрувального паперу або шарами моху. Для виведення гусениць яйця поміщають у невеликі, щільно закриті марлею або капроном баночки. Попередньо потрібно виростити або зібрати корм, щоб підкладати його в банку, де відроджуються гусениці.

Садком для утримання дорослих комах, отриманих з гусениць і лялечок, може служити будь-яка банка з прозорого скла (якщо гусениця або личинка живуть у землі, то банку обгортають темним папером). Розміри банки повинні відповідати розмірам об'єкта (наприклад, у півлітровій банці можна утримувати дві-три гусениці дубового шовкопряда, п'ять-шість гусениць капустяного біляна, до десяти гусениць озимої совки тощо). Дно банки вистилають фільтрувальним папером, на який насипають промитий і просіяний пісок або шар просіяної землі (залежно від виду комах). Для підтримки потрібної вологості в банку кладуть шматочок вати, змоченої кип'яченою водою, або зволожують пісок. Отвір банки закривають капроною сіткою, марлею або продірявленим фільтрувальним папером (знову залежно від величини і виду об'єкта).

Найважливіший момент – забезпечити комах необхідним кормом. Щоб пропоновані гусеницям рослини не в'янули, їх ставлять у маленьку склянку з водою. Отвори між краями склянки і рослиною зав'язують марлею або затикають ватою, щоб комах не заповзли в воду. Якщо рослина зів'яла, її слід замінити свіжою. Землю, пісок і фільтрувальний папір на дні слід час від часу змінювати, а банку протирати і очищати від екскрементів. Гусениць I–II віків під час пересадки не можна чіпати руками, а потрібно обережно підхоплювати м'яким сухим пензликом. Комах часто гинуть у садках через нестачу повітря або від надлишку сонця, тому їх треба тримати в тіні за



достатнього доступу, свіжого повітря. Кожен вид комах вимагає особливої методики утримання, що уточнюється в процесі роботи, оскільки багато моментів ще не висвітлено в методичній літературі.

## **2.7. Збереження ентомологічного матеріалу в консервувальних рідинах**

Імаго дрібних комах з ніжними покриттями (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 у консервувальну рідину після заморожування 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 стадіяї у маленьких пробірках, які поміщають у банку з консервувальною рідиною (рис. 84).

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

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 у 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.



**Рис. 84. Скляна банка з притертою пробкою для зберігання пробірок з комахами (за Голубом, 2012)**

Інший спосіб зберігання комах у 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 пропарафіненими 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.

## 2.8. Особливості консервування комах різних таксономічних груп

*Попелиць* зберігають у маленьких пробірках із 70–80 % розчином спирту. Перед консервацією попелиць корисно витримати від 10 хв до 3 год у суміші чотирихлористого 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.

*Кокцид або червців*, які мають яйцевий мішок або восковий наліт, зберігають у пробірках із 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.

Личинок *напівтвердокрилих*, або *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.

Личинок *твердокрилих*, або *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 лист 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 (у 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 (у 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.

Гусениць *лускокрилих, або метеликів*, 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'ять гусениць у хімічній пробірці, яку постійно злегка трясуть. Дуже великих гусениць кип'ять 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. 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 у 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, їхня форма та волосяний покрив.

Дрібних паразитичних *перетинчастокрилих* 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.

Личинок *двокрилих*, або, *мух* фіксують кип'ятком або хромовою сумішшю (див. личинок жуків). Після фіксації личинок зберігають у 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 у 5–10 разів перевищувати об'єм уміщених комах і її необхідно замінювати через добу після занурення матеріалу. Імаго галиць також зберігають у 70 % спирті.

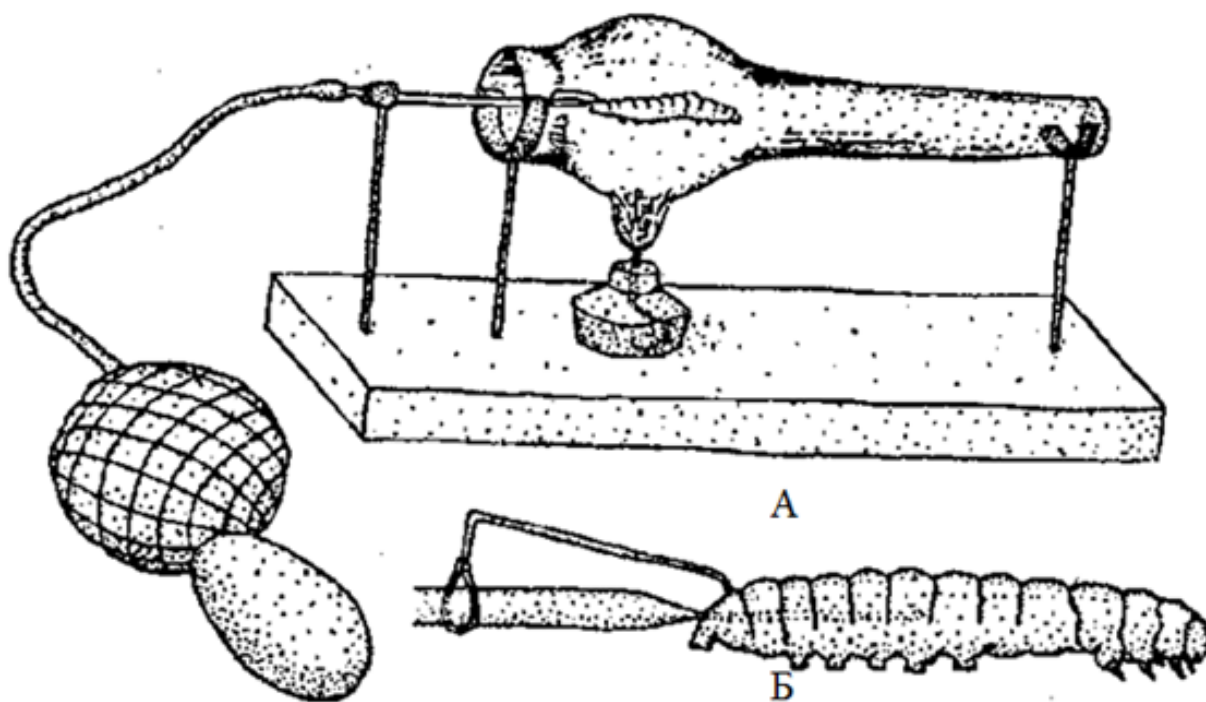
*Яйця і лялечки* різних комах зберігають у 70–80 % спирті. Лялечок можна зберігати сухими після попередньої фіксації окропом.

## **2.9. Способи зберігання 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. 85). 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. 85. Прилади для надування гусениць теплим повітрям:**

А – загальний вигляд; Б – скляний наконечник з одягнутою на нього оболонкою гусениці (за Душенковим, 2000)

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 підігривають над вогнем. Залишки парафіну, який витікає із шкіри гусениці, знімають шпателем або ножом. 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 яких 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 довкілля 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 краще заповнювати парафіном. Шкіру личинки промивають 2–3 рази оцтовою кислотою, потім за допомогою піпетки – 5–6 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 природної форми тіла. Потім у шкіру наливають розчин парафіну в хлороформі. Процедура 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 покрити личинки зачищають від парафіну

нагрітим шпателем. Парафін можна замінити силіконом, яким заповнюють шкіру личинки за допомогою медичного шприца.

## **2.10. 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 щільно закривають кришкою.

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 про які зберігають у кожній шафі. Цей список прикріплюють з внутрішньої сторони дверей шафи. Такі картотеки та списки потрібні для довідкових і біологічних ентомологічних колекцій.



## **2.11. 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. 86). 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 таксона, етикетку з його назвою всередині коробки зазвичай не ставлять, її розміщують ззовні на торці коробки.

Усередині коробки обов'язково вказують видову назву комах. 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 приклеюють на дно коробки укороченими ентомологічними голками.

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 кожен 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.

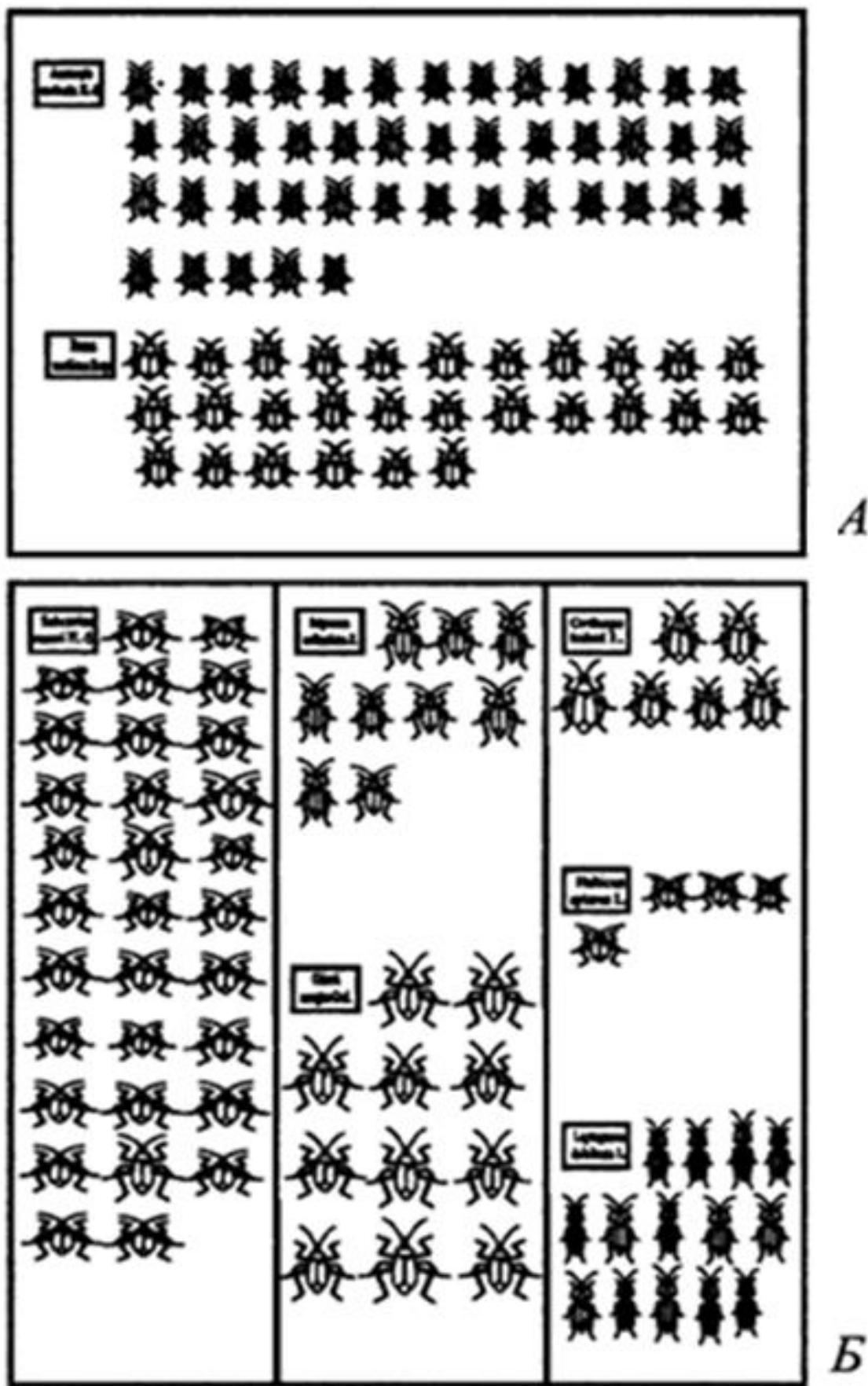


Рис. 86. Розташування матеріалу в ентомологічній коробці:  
А – по ширині коробки; Б – трьома повздовжніми смугами (за Голубом, 1980)

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 пропарафінованими 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 (рис. 87, А), біологічними (87, Б) та фауністичними (рис. 88).

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.

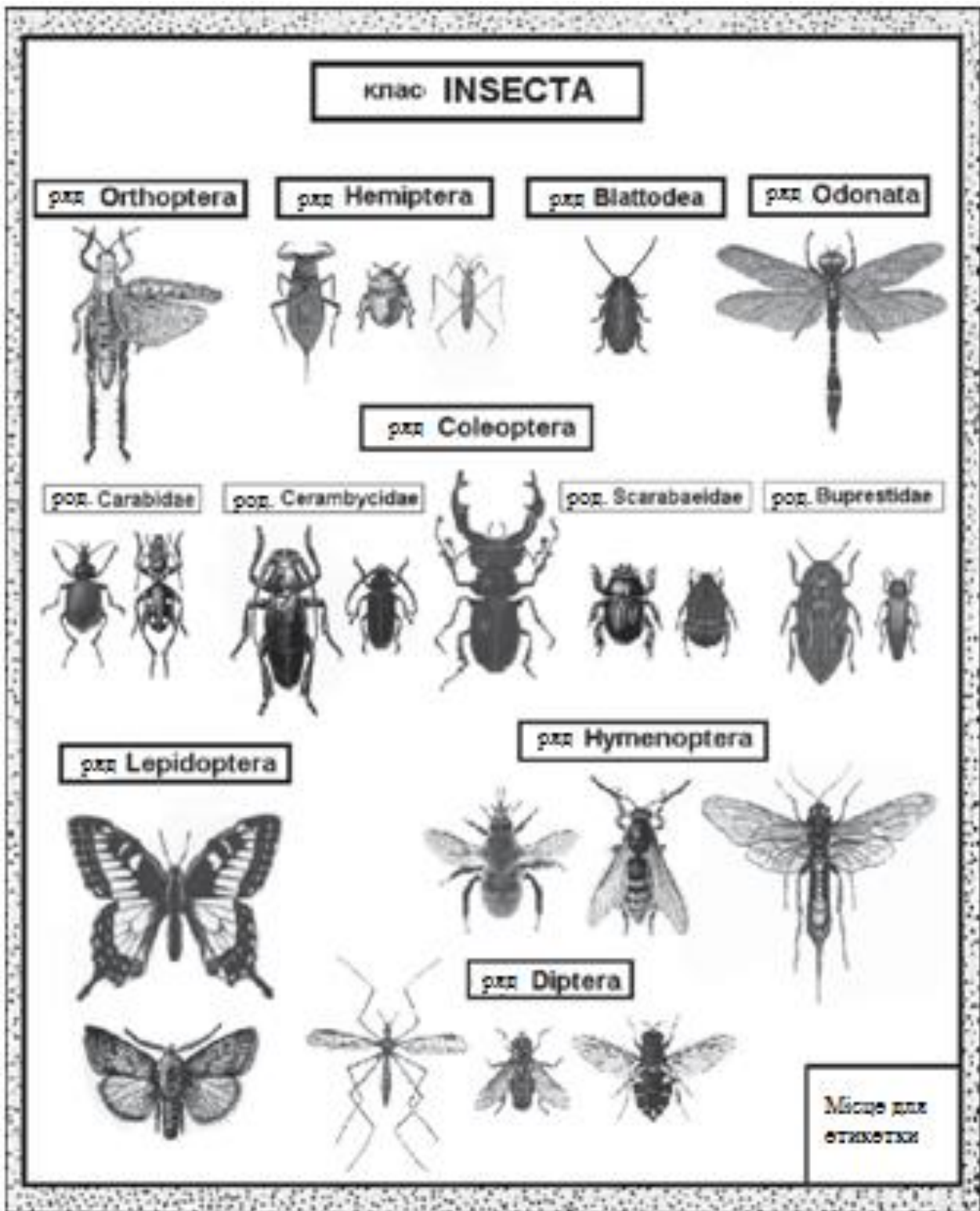
Розміщують комах близько одна до одної, майже не залишаючи проміжків між екземплярами та рядами. Якщо ентомологічна колекція з часом буде поновлюватися, тоді в коробці треба залишити місце для нових екземплярів. Відповідно до загальних рекомендацій вільне місце для нових комах повинно займати 1/4 частину коробки. Кожна коробка з визначеним матеріалом має зовнішню етикетку. На ній указують 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.



**Рис. 87. Колекції комах:**

А – систематична; Б – біологічна (за Голубом, 1980)



**Рис. 88. Фауністична колекція**  
(за Лябзиною, 2008)

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 5–7 років. У разі помутніння або зміни кольору консервувальної рідини її повністю замінюють на нову. Етикетки розташовують поруч із ємністю або наклеюють на неї.

## **2.12. Захист 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.

### **2.13. Очищення комах від забруднення**

Для очищення комах від бруду та цвілі готують спеціальну суміш: 30 частин спирту (96 %); 20 частин дистильованої води; 10 частин оцтового ефіру; 4 частини бензолу. Такий склад 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, швидко випаровується і не залишає на тілі комах жодних слідів.

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

#### *Контрольні запитання до розділу 2*

1. Охарактеризуйте технологію умиртвіння комах.
2. Дайте характеристику способів зберігання ентомологічного матеріалу.
3. Опишіть спосіб розкладання комах на ватні матрацики.
4. Охарактеризуйте спосіб монтування комах різних систематичних груп на ентомологічні голки.
5. Які існують способи наколювання дрібних комах з м'якими покривами і ніжними крилами?
6. Опишіть будову і типи розправилок для комах.

7. Які консервувальні рідини використовують для збереження ентомологічного матеріалу?
8. Опишіть способи зберігання тіл гусениць і личинок жуків.
9. Охарактеризуйте техніку роботи із зимуючими фазами комах.
10. Назвіть види ентомологічних етикеток.
11. Які дані містяться в географічних, екологічних та визначальних етикетках?
12. Дайте характеристику постійних і тимчасових препаратів комах.
13. Які особливості виготовлення препаратів комах різних систематичних груп (рівнокрилі, клопи, трипси, жуки, лускокрилі та ін.)?
14. Опишіть способи розміщення ентомологічного матеріалу у систематичних, наукових і демонстраційних колекціях.



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Артаев О. Н. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособ. / О. Н. Артаев и др. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 412 с.
2. Бабчук И. В. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учету вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / И. В. Бабчук, В. Г. Григоренко, М. К. Коваль. – Киев, 1981. – 237 с.
3. Бахмут О.О. Сонычна активність і прогноз / О. О. Бахмут // Захист рослин. – 2002.–№ 3. – С. 4–5.
4. Бегека А. Д. Лабораторні культури комах / А.Д. Бегека, О.З. Злотін, Ю.Д. Бойчук. – Харків, 1996. – 384 с.
5. Белозор Н. И. Методические указания по гербаризации культурных растений / Н. И. Белозор. – Ленинград: ВИР, 1976. – 48 с.
6. Белецкий Е. Н. Массовые размножения насекомых. История, теория, прогнозирование: монография / Е. Н. Белецкий. – Харьков: Майдан, 2011. – 172 с.
7. Белецкий Е.Н. Хроника массовых размножений главнейших вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / Е. Н. Белецкий, С. В. Станкевич // Таврійський науковий вісник: науковий журнал. – 2018. – Вип. 100. Т. 1. – С. 256–267.
8. Білик М.О. Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу / М.О. Білик, А.В. Кулешов. – Харків, 2006. – 228 с.
9. Білик М. О. Масове розведення паразитичних і хижих членистоногих / М. О. Білик. – Харків: Майдан, 2012. – 304 с.
10. Білик М. О. Патологія комах-фітофагів: навч. посіб. / М. О. Білик, С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. – 185 с.
11. Бондаренко Н. В. Практикум по общей энтомологии / Н. В. Бондаренко, А. Ф. Глущенко. – Ленинград: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
12. Бригадиренко В. В. Основы систематики комах / В. В. Бригадиренко. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2003. – 204 с.
13. Власов Ю. И. Профилактика вирусных болезней растений / Ю.И. Власов. – Ленинград: Колос, 1967. – 93 с.
14. Вознесенский В. Л. Первичная обработка экспериментальных данных (практические приемы и примеры) / В.Л. Вознесенский. – Ленинград: Наука, 1969. – 84 с.
15. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. 1. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие / под.

общ. ред. В. П. Васильева; ред. тома В. Г. Долин, В. Н. Стовбчатый. – Изд. 2-е испр. и доп. – Киев: Урожай, 1987. – 440 с.

16. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. 2. Вредные членистоногие, позвоночные / под. общ. ред. В. П. Васильева; ред. тома В. Г. Долин, В. Н. Стовбчатый. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Киев: Урожай, 1988. – 576 с.

17. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. 3. Методы и средства борьбы с вредителями, системы мероприятий по защите растений / под. общ. ред. В. П. Васильева; ред. тома В. П. Васильев, В. П. Омелюта. – Киев: Урожай, 1989. – 408 с.

18. Голуб В. Б. 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.

19. Голуб В. Б. Методы сбора наземных беспозвоночных и составления коллекций / В.Б. Голуб, О.П. Негроров. – Воронеж: ВГУ, 1998. – 28 с.

20. Голуб В. Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В. Б. Голуб, М. Н. Цуриков, А. А. Прокин. – Москва: Т-во науч. изд. КМК, 2012. – 339 с.

21. Добровольский Б.В. Фенология насекомых / Б.В. Добровольский. – Москва: Высшая шк., 1969. – 219 с.

22. Добронравова М. В. Учебная практика по общей энтомологии / М. В. Добронравова, А. А. Мохрин. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 34 с.

23. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. – 416 с.

24. ДСТУ 3355-96. Державний стандарт України. Продукція сільськогосподарська рослинна. Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи.

25. ДСТУ 3354-96 Карантин рослин. Методи ентомологічної експертизи продуктів запасу.

26. Дунаев Е. А. Методы эколого-энтомологических исследований / Е. А. Дунаев. – Москва: Мосгор СЮН, 1997. – 44 с.

27. 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.

28. Дьяков М. Ю. Как собрать коллекцию насекомых / М. Ю. Дьяков. – Москва: Муравей, 1996. 144 с.

29. Євтушенко М.Д. Хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд на ріпаку ярому й гірчиці у Східному Лісостепу України: монографія / М. Д. Євтушенко, С. В. Станкевич, В. В. Вільна. – Харків: Майдан, 2014.– 170 с.

30. Євтушенко М. Д. Хрестоцвіті клопи на ріпаку ярому й гірчиці у Східному Лісостепу України: монографія М. Д. Євтушенко, В. В. Вільна, С. В. Станкевич. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 184 с.

31. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / [Б.А. Арешніков, М.П. Гончаренко, М.Г. Костюковський та ін.]. – Київ: Урожай, 1992. – 224 с.

32. Зовнішній і внутрішній карантин рослин: рекомендації до вивчення дисципліни / розроб. С.В. Станкевич, І.В. Забродіна; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2020. – 39 с.

33. Ілюстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні / [О. В. Башинська, Н. А. Константінова, Л. А. Пилипенко та ін.]. – Київ: Урожай, 2009. – 249 с.

34. Карантин рослин лісових культур: рекомендації до вивчення дисципліни / розроб. Є.М. Білецький, С.В. Станкевич, Забродіна; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2016. – 16 с.

35. Козлов М. А. Ваша коллекция (сбор и изготовление зоологических коллекций) / М. А. Козлов, Е. А. Нинбург. – Москва: Просвещение, 1971. – 160 с.

36. Комаров К. М. Методы сбора, препарирования и хранения насекомых / К. М. Комаров. – Томск: Том. гос. ун-т, 2005. – 15 с.

37. Константинов П.Н. Основы сельскохозяйственного опытного дела / П. Н. Константинов. – Москва: Сельхозгиз, 1952. – 446 с.

38. Контроль и прогноз – основа целенаправленной защиты растений / [И.Я. Поляков, В. Эберт, Т.Д. Захариева и др.]. – Берлин: Изд-во Академии с.-х. наук ГДР, 1993. – 353 с.

39. Копанева Л. М. Инструкция по сбору, хранению и пересылке насекомых / Л. М. Копанева, Г. И. Дорохова. – Ленинград-Пушкин: ВИЗР, 1979. – 48 с.

40. Красиловець Ю. Г. Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур / Ю. Г. Красиловець. – Харків: Магда LTD, 2010. – 416 с.

41. Кулешов А. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. посібник. / А.В. Кулешов, М.О. Білик, С.В. Довгань. – Харків: Еспада, 2011. – 608 с.

42. Кулешов А.В. Практикум з моніторингу шкідників сільськогосподарських культур / А. В. Кулешов, М. О. Білик, С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 206 с.

43. Лившиц И. З. Рекомендации по учету численности вредителей яблони и прогнозу необходимости борьбы с ними / И. З. Лившиц, Н. И. Петрушова. – Москва: Колос, 1979. – 64 с.

44. Лісова ентомологія: назви основних шкідників лісових насаджень / М.Д. Євтушенко, Г.В. Байдик, І.В. Забродіна та ін. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 142 с.

45. Литвинов Б.М. Определение срока первой обработки при защите сада от яблонной плодожерки / Б.М. Литвинов // Сб. науч. тр. кафедры зоологии и энтомологии ХГАУ. – Харьков, 1996.

46. Літвінов Б.М. Шкідники лісових насаджень / Б.М. Літвінов, М.Д. Євтушенко, Г.В. Байдик. – Харків: ХНАУ, 2005. – 156 с.

47. Лябзина С.Н. Энтомологическая коллекция / С.Н. Лябзина, С.Д. Узенбаев. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. – 36 с.

48. Мегалов В.А. Выявление вредителей полевых культур / В. А. Мегалов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Колос, 1968. – 175 с.

49. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2020. – 26 с.

50. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Ентомологічна експертиза» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2020. – 20 с.

51. Методи огляду та експертизи об'єктів регулювання: метод. вказівки до вивчення змістового модуля «Фітогельмінтологічна експертиза» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спец. 202 «Захист і карантин рослин» / уклад. С.В. Станкевич; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ХНАУ, 2020. – 19 с.

52. 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.

53. 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.

54. Методика учёта и прогноза развития вредителей и болезней полевых культур в Центрально-Чернозёмной полосе. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Воронеж: Центр.-чернозём. книж. изд-во, 1976. – 136 с.

55. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учету вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / [сост.: И. В. Бабчук, В. Г. Григоренко, М. К. Коваль и др.]. – Киев, 1981. – 237 с.

56. Методические рекомендации по интегрированной защите садов / сост. [А.С. Матвиевский, А.В. Олифер, В.М. Ткачев и др.]. – Киев, 1983. – 15 с.

57. Методические указания по оценке вредоносности комплекса вредных организмов при помощи путевого регрессивного анализа / сост. А.Ф. Зубков. – Ленинград, 1981. – 32 с.

58. Методические указания по применению феромонных ловушек для определения сроков химических обработок в садах против плодовой моли / сост.: В.П. Приставко, А.М. Черний, В.Л. Петруник и др. – Киев, 1976. – 16 с.

59. Методические указания по составлению фенограмм и их использование в защите растений / сост. Б.В. Добровольский. – Москва, 1972.

60. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників на посівах зернових колосових культур / уклад.: В. П. Петренко, Т. Ю. Маркова, І. М. Черняєва та ін.; за ред. В. П. Петренко. – Харків, 2011. – 52 с.

61. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб у посівах зернобобових культур / уклад.: Т.В. Сокол, В.П. Петренко, І.Ю. Боровська, І.М. Ниска; за ред. В.П. Петренко. – Харків, 2015. – 68 с.

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

63. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.В. Забродіна, Ю.В. Васильєва та ін.; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. – 624 с.

64. Никифоров А. М. Методические указания по выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / А. М. Никифоров, Т. Г. Безденко. – Минск: Изд. АН БССР, 1951. – 96 с.

65. Обліки шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / [В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.]; за ред. В. П. Омелюти. – Київ: Урожай, 1986. – 274 с.

66. Олещенко И. Н. 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.

67. Осмоловский Г. Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними / Г. Е. Осмоловский. – Москва: Россельхозиздат, 1964. – 273 с.

68. Павлович С. Составление коллекций по естествознанию. – Ленинград: Госучпедгиз МП РСФСР, 1947. – 268 с.

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

70. Пат. 110930 Российская Федерация. Фотоэклитор 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.

71. Пат. 47232 Украина. Фотоэклитор-биоценометр / С. М. Вигера. – № 200907163; заявл. 09.07.2009; опубл. 25.01.2010, Бюл. № 2. 6 с.

72. Пат. 88341 Украина. Грунтова пастка. О.О. Тарасенко. – № 201312150; заявл. 17.10.2013; опубл. 11.03.2014, Бюл. № 5. 2 с.

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

74. Писаренко В. В. Захист рослин: Фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко. – Полтава, 2007. – 256 с.

75. Плавильщиков Н. Н. Собираение и изготовление зоологических коллекций / Н. Н. Плавильщиков, Н. В. Кузнецов. – Москва: Госкультпросветиздат, 1952. – 184 с.

76. Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых: краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России / Н. Н. Плавильщиков. – Москва: Топикал, 1994. – 544 с.

77. Подольский А.С. Фенологический прогноз (математический прогноз в экологии) / А.С. Подольский. – Москва: Колос, 1974.

78. Поляков И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. – Ленинград, 1984. – 320 с.

79. Практикум із сільськогосподарської ентомології: навч. посіб.; за ред. Б. М. Літвінова. – Київ: Аграр. освіта, 2009. – 301 с.

80. Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / под. ред. В.В. Косова, И.Я. Полякова. – Москва, 1958. – 622 с.

81. Рекомендации по обследованию сельскохозяйственных угодий на заселенность вредителями и зараженность болезнями / [сост.: И.В. Бабчук, Н.М. Рубец, В.Г. Григоренко и др.]. – Киев: Урожай, 1981. – 64 с.

82. Ручин А. Б. Практика по биоразнообразию: раздел Зоология беспозвоночных / А.Б. Ручин. – Саранск: Мордов. гос. ун-т, 2009. – 16 с.

83. 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. Корнеев. – Воронеж, 2016. – 34 с.

84. Сільськогосподарська ентомологія / за ред. проф. Б. М. Литвинова та М. Д. Євтушенка. – Київ: Вища школа, 2005. – 511 с.

85. Сільськогосподарська ентомологія: назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень / М.Д. Євтушенко, Г.В. Байдик, І.В. Забродіна та ін. – Вид. 3-є, перероб. і допов. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 196 с.

86. Сіроус Л. Я. Навчальна практика з ентомології: метод. посіб. / Л.Я. Сіроус, Ю.В. Васильєва. – Харків: ХНАУ, 2018. – 124 с.

87. Складов Н. А. Рекомендации по сокращению объемов применения пестицидов в яблоневых садах интенсивного типа и методика фитосанитарного состояния насаждений / Н.А. Складов. – Кишинев, 1989. – 40 с.

88. Справочник агронома по защите растений / А. Ф. Ченкин, В.А. Захаренко, Н.Р. Гончаров. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 367 с.

89. Станкевич С.В. Хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд на ріпаку ярому й гірчиці у Східному Лісостепу України. Шкідливість та удосконалення заходів захисту від них: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / С.В. Станкевич. – Київ, 2014. – 24 с.

90. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посіб. / С.В. Станкевич. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2015. – 178 с.

91. Станкевич С.В. Економічні пороги шкідливості основних шкідників сільськогосподарських культур / С.В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ХНАУ, 2020. – 25 с.

92. Станкевич С.В. Назви карантинних шкідливих організмів / С. В. Станкевич. – Харків: ХНАУ, 2020. – 16 с.

93. Станкевич С.В. Карантинні організми (з основами експертизи підкарантинних матеріалів): навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.П. Леженіна, І.В. Забродіна, Л.В. Жукова; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. – 459 с.

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

95. Станкевич С.В. Інтегрований захист рослин від комах-фітофагів та оцінка ефективності заходів захисту рослин від шкідників / С.В. Станкевич та ін. // The 8th International conference – Science and society (November 9, 2018). – Canada, Hamilton: Accent Graphics Communications & Publishing, 2018. – С. 89–97.

96. Станкевич С.В. Методи огляду та експертизи підкарантинних матеріалів: навч. посіб. / С. В. Станкевич. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. – 255 с.

97. Танский В.И. Использование экономических порогов вредоносности насекомых в практике защиты растений: метод. рек. / сост.: В.И. Танский, Г.Н. Дормидонтова. – Москва, 1980.

98. Термінологічний словник-довідник з ентомології, фітопатології, фітофармакології: навч. посіб. / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, О.Ф. Марютін, І.В. Забродіна; за ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – Харків: Майдан, 2013. – 370 с.

99. Тихомирова А. Л. Учет почвенных беспозвоночных. Методы почвенно-зоологических исследований / А. Л. Тихомирова. – Москва: Наука, 1975. – С. 73–85.

100. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів. / С.О. Трибель та ін. – Київ: Світ, 2001. – 448 с.

101. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – Москва, 1971. – 421 с.

102. Федоренко В. П. Ентомологія: підручник / В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, В. М. Круть. – Київ: Фенікс, 2013. – 344 с.

103. Фітосанітарний моніторинг / [М.М. Доля, Й.Т. Покозій, Р.М. Мамчур та ін.]. – Київ: ННЦ ІАЕ, 2004. – 294 с.

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

105. 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. – 2001. – Вып. 4. – 130 с.



106. Ченкин А. Ф. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учёту вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / А. Ф. Ченкин, В. П. Омелюта. – Киев, 1981. – 237 с.

107. Шмыгля В. А. Современные методы получения безвирусного семенного картофеля (обзорная информация). – Москва: 1971. – 73 с.

108. 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.

109. Dowson W. J. Plant diseases due to bacteria. Second edition / W. J. Dowson. – Cambridge: The University Press, 1957. – 232 pp.

110. Koch M. Wir bestimmen Schmetterlinge / M. Koch. – Radebeul: Neumann Verlag, 1991. – 792 s.

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

Навчальне видання

Станкевич Сергій Володимирович  
Горновська Світлана Володимирівна

# МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ, ЗБОРУ ТА ЗБЕРІГАННЯ КОМАХ

Навчальний посібник

За редакцією авторів  
Дизайн обкладинки С.В. Станкевича  
Комп'ютерний набір і верстка С.В. Станкевича

---

Підп. до друку ???.07.2022. Формат 60 × 84 1/16 Гарнітура Таймс.  
Друк офсетний. Обсяг: ?? ум.-друк. арк., ?? обл.-вид. арк. Тираж 300.  
Замовлення ??

---