

Міністерство юстиції України

Національний науковий центр
«Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса»

**СУДОВО-ЕКСПЕРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
ОБ'ЄКТІВ БІОЛОГІЧНОГО
ТА ГРУНТОВО-МІНЕРАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Монографія

Харків
ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса»
2023

УДК 343.98

Д64

Рекомендовано до друку

Вченою радою Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» (протокол № 11 від 29.11.2023)

Рецензенти:

М'ясоєдов Валерій Васильович, проректор з наукової роботи Харківського національного медичного університету, доктор медичних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України;

Яценко Іван Володимирович, провідний науковий співробітник Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» Міністерства юстиції України, доктор ветеринарних наук, професор, академік Академії наук вищої освіти України;

Степанюк Руслан Леонтійович, професор кафедри криміналістики, судової медицини та психіатрії факультету підготовки фахівців для підрозділів слідства Харківського національного університету внутрішніх справ, доктор юридичних наук, професор

Колектив авторів-укладачів:

Е. Б. Сімакова-Єфремян — вступ, розділи 10—13, висновки;

Л. М. Дереча — вступ, розділи 1, 7, 9;

І. А. Петрова — розділи 2, 12, висновки;

А. В. Лубенцов — розділ 1;

О. Ю. Грошева — розділ 14;

О. А. Гаджієва — розділ 11;

Л. Ф. Хоружа — розділи 2, 4, додаток А;

І. А. Варавіна — розділ 5;

О. В. Гамуля — розділи 3—6, 8, додатки Б, В

Судово-експертні дослідження об'єктів біологічного та ґрунтово-мінерального походження : монографія / авт.-уклад.: Е. Б. Сімакова-Єфремян, Л. М. Дереча, І. А. Петрова, А. В. Лубенцов, О. Ю. Грошева, О. А. Гаджієва, Л. Ф. Хоружа, І. А. Варавіна, О. В. Гамуля. — Харків : ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», 2023. — 492, [2] с.

ISBN 978-617-8123-06-2

У монографії наведено комплекси методів, прийомів, науково-технічних засобів виявлення, вилучення, фіксування, зберігання мікро-і макрооб'єктів рослинного, тваринного та ґрунтово-мінерального походження. Уперше на основі експериментальних робіт розроблено комплексну методику докладного дослідження таких груп об'єктів із метою розв'язання діагностичних, класифікаційних, ідентифікаційних і ситуаційних (ситуалогічних) завдань.

Монографія із судово-експертного дослідження об'єктів біологічного та ґрунтово-мінерального походження призначена для експертів, фахівців, працівників судових і слідчих органів.

УДК 343.98

© Національний науковий центр «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», 2023.

© Сімакова-Єфремян Е. Б., Дереча Л. М., Петрова І. А.,

та ін., 2023

ISBN 978-617-8123-06-2

Зміст

Вступ	7
1. Методологічні основи судових біологічної та ґрунтознавчої експертиз	11
2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин	33
2.1. Морфологічна характеристика квіток	34
2.2. Анатомічна будова епідерми пелюсток	37
2.3. Методика експертного дослідження мікрочасток квіток	38
2.4. Морфологічна характеристика деяких рослин родини Складноцвітих — Compositae та анатомічна будова епідерми пелюсток їх квіток	41
2.5. Морфологічна характеристика деяких рослин родини Хрестоцвіті — Cruciferae та анатомічна будова епідерми пелюсток їх квіток	46
3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України	50
3.1. Використання даних про водорості в різних галузях знань...	50
3.2. Характеристика відділів водоростей; наукові передумови для розроблення загальних положень методики експертного дослідження альгофлори	52
3.3. Експериментальні дослідження; методи та об'єкти досліджень	57
3.4. Методика судово-експертного біологічного дослідження мікроскопічних водоростей	59
4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин	66
4.1. Анатомія насінин і плодів	67
4.2. Методика дослідження	71
4.3. Морфологічна та анатомічна характеристики деяких об'єктів.	72
5. Дослідження грибів-мікроміцетів	93
6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупа з метою визначення давнини настання смерті	123
6.1. Загальна характеристика комах-некробіонтів	125

6.2. Видовий склад комах-некробіонтів України	128
6.3. Сукцесійні зміни некроентомофауни	132
6.4. Сезонні зміни видового складу некроентомофауни	136
6.5. Основні риси біології окремих видів комах-некробіонтів....	141
6.6. Методика дослідження трупної ентомофауни	150
7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами.....	158
7.1. Основні чинники руйнування деревини	158
7.2. Характеристика основних пороків деревини	161
7.3. Вплив пороків на якість деревини	172
7.3.1. Сучки.....	172
7.3.2. Тріщини.....	173
7.3.3. Пороки форми стовбура	173
7.3.4. Пороки будови деревини	173
7.3.5. Хімічні забарвлення	175
7.3.6. Грибні ураження.....	175
7.3.7. Біологічні пошкодження.....	176
7.3.8. Чужорідні включення, механічні пошкодження та пороки обробки.....	176
7.3.9. Покороблення	177
7.4. Загальна характеристика комах — руйнівників деревини....	177
7.4.1. Характеристика стовбурних шкідників	179
7.4.1.1. Шкідники хвойних порід	186
7.4.1.2. Шкідники листяних порід	188
7.4.2. Характеристика технічних шкідників	190
7.5. Швидкість і ступінь руйнування деревини комахами-ксилофагами	197
8. Методика експертного дослідження комах-шкідників зерна та зернопродуктів.....	200
8.1. Загальна характеристика польових комах-шкідників	201
8.1.3. Польові шкідники насіння соняшника	205
8.2. Загальна характеристика амбарних комах-шкідників	207
8.2.1. Амбарні шкідники зерна та зернопродуктів зернових культур	208
8.2.2. Амбарні шкідники насіння зернобобових культур....	209
8.2.3. Амбарні шкідники насіння соняшника.....	210

8.3. Характеристика пошкоджень зерна, зернопродуктів та насіння комахами-шкідниками	210
8.4. Методика дослідження комплексів зерноїдних і рослиноїдних комах у судово-біологічній експертизі зерна та зернопродуктів	212
8.4.1. Відбір і зберігання зразків, вилучення та визначення комах	212
8.4.2. Експертна оцінка одержаних результатів	213
9. Судово-експертне дослідження макро- і мікроелементного складу волосся тварин.	215
9.1. Волосся тварин як об'єкт судово-біологічної експертизи	216
9.2. Значення макро- і мікроелементів в організмі людини й тварин	223
9.3. Матеріали та методи дослідження	228
9.3.1. Характеристика об'єктів дослідження	229
9.3.2. Методи дослідження	228
9.3.2.1. Метод характеристичного рентгенівського випромінювання	230
9.3.2.2. Метод нейтронного активаційного аналізу	232
9.3.2.3. Метод гамма-активаційного аналізу	233
9.3.2.4. Метод миттєвого випромінювання ядерних реакцій	234
9.3.2.5. Метод резерфордівського розсіювання на пучках важких іонів	235
9.3.3. Математичне забезпечення оброблення спектрів	235
9.4. Проведення досліджень та узагальнення одержаних результатів	238
9.4.1. Підготовка зразків	238
9.4.2. Проведення експериментальних досліджень	239
9.4.3. Узагальнення одержаних результатів	239
10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту	244
10.1. Предмет і об'єкти експертизи зі встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту	244
10.2. Методика встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту	246
10.3. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту та експертна оцінка одержаних результатів	248

11. Дослідження об'єктів ґрунтового-мінерального походження	263
11.1. Предмет, об'єкти та головні завдання судово-ґрунтознавчої експертизи	264
11.2. Підготовка матеріалів для проведення судово-ґрунтознавчої експертизи	270
11.3. Методи судової ґрунтознавчої експертизи	282
11.4. Методика дослідження об'єктів ґрунтового походження . . .	282
11.5. Експертна оцінка результатів дослідження	288
11.6. Структура висновку судово-ґрунтознавчої експертизи . . .	291
12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження	296
12.1. Комплексні дослідження об'єктів рослинного й ґрунтового-мінерального походження	296
12.2. Комплексні дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження	301
12.3. Комплексні дослідження об'єктів рослинного та тваринного походження	306
12.4. Комплексні дослідження об'єктів тваринного та ґрунтового-мінерального походження	311
13. Комплексна судова експертиза факту контактної взаємодії . . .	317
14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені	326
Висновки	352
Перелік посилань	353
Додатки	369
Додаток А	369
Додаток Б	376
Додаток В	478

Вступ

Під час розслідування кримінальних справ різних категорій, особливо скоєних в умовах неочевидності на відкритих ділянках місцевості, є необхідним установлення фактичних даних, обставин учинення злочину, просторових і часових характеристик події. Така інформація може бути одержана в результаті дослідження об'єктів біологічного (рослинного, тваринного) та ґрунтово-мінерального походження, оскільки саме вони частіше є елементами речової обстановки місця події. Зазначені об'єкти змінюються під впливом метеорологічних умов, антропогенних чинників тощо, тому важливе значення має вдосконалення й розроблення нових прийомів підготовки об'єктів до лабораторних досліджень, їх зберігання.

У процесі проведення експертизи матеріалів, речовин, виробів і об'єктів біолого-ґрунтового походження використовуються ефективні методи та інструментально-технічні засоби, причому пріоритети віддаються тим із них, що не порушують цілісності об'єктів. Складність структури об'єктів експертного дослідження та диференційований розвиток спеціальних знань у цих галузях потребують комплексного підходу до розв'язання низки експертних завдань.

Однією із форм комплексного підходу під час дослідження об'єктів є організація проведення комплексної експертизи (у разі збереження експертиз на рівні класу, роду або виду). Комплексна експертиза призначається в тих випадках, якщо під час дослідження необхідні різні спеціальні знання для встановлення індивідуальної totoжності, коли об'єкти рослинного, тваринного або ґрунтово-мінерального походження утворюють сліди в результаті взаємодії елементів матеріальної обстановки, або встановлення таксономічної, родової, групової належності; для виявлення станів та властивостей складних утворень і об'єктів; для встановлення механізму контактування тощо.

Крім того, результати експертних досліджень зазначених об'єктів можуть сприяти встановленню складу злочину (визначенню об'єкта злочину, місця події; установленню знаряддя, визначенню часу, місця та механізму скоєння злочину), бути підставою для розроблення версії про особистість, що вчинила злочин, тобто про суб'єкт злочину.

Розроблення комплексної методики дослідження даних об'єктів сприятиме об'єктивізації одержаних результатів дослідження, єдиному підходу до дослідження.

Проаналізуємо основні розроблені методики дослідження об'єктів, що найбільш поширені в експертній практиці. Під час судово-біологічного дослідження часток деревини використовується посібник, сформований Т. Г. Бордонос і Д. С. Рудич [1]. У процесі експертного аналізу переробленої деревини (паперу, картону, прокладок із картону, деревинно-волокнистих пижів тощо) використовується методика мацерації, яка полягає у розкладанні часток деревини на складові елементи (сосуди, волокна, лібріформа тощо) та їх діагностуванні [2].

Багаторічні дослідження епідерми листя, що проводилися в Національному науковому центрі «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» та Київському науково-дослідному інституті судових експертиз дозволили розробити методику епідермального аналізу, яка дає можливість установлювати таксономічну належність фрагментів листя розмірами біля 1 мм² [3, 4], що є дуже важливим під час експертного порівняльного дослідження часток-нашарувань з різних предметів-носіїв із зразками листя рослин, вилучених з конкретних ділянок місцевості, наприклад, місця події.

Значний внесок у розвиток судово-ботанічних досліджень зроблено Є. І. Садомсковим, який розробив методику атомічної діагностики вегетативних надземних органів злаків та їх залишків [5].

Дослідження кори дерев, що проводились Т. М. Самсоною протягом багатьох років, значно розширили можливості судово-біологічної експертизи такого складного об'єкта, як кора [6, 7]. Експерти-біологи мають у своєму розпорядженні методики дослідження зерна й зернових продуктів, застосовують спорово-пилковий і діатомовий аналізи [8]. Методику мікроскопічного дослідження будови покривних тканин насіння рослин під час проведення судово-біологічної експертизи присвячені роботи Л. О. Шаповалової [9], методику дослідження частинок квіток рослин розроблено Т. Є. Балинян і Л. Ф. Хоружою [10].

Багато зроблено також у галузі судово-зоологічної експертизи. Так, розроблено методики дослідження волосся тварин, пуху та пір'я птахів, а також луски риб, шкір тварин [4, 11, 12].

Серії наукових експериментальних досліджень ентомофауни дозволили розробити методики встановлення часу настання смерті та дослідження комах-шкідників [13, 14].

Останнім часом запропоновано використання методів ядерної фізики, які дають змогу отримувати додаткові об'єктивні критерії під час порівняльного дослідження волосся тварин, що сприятиме розширенню кола питань, які підлягають розв'язанню під час проведення судово-біологічної експертизи. Цей напрямок дослідження

є вельми перспективним для виявлення якісно нових за своєю криміналістичною значущістю групових ознак і тих, що індивідуалізують об'єкт. Це надасть можливість вирішувати ідентифікаційні завдання судово-біологічної експертизи волосся тварин [15—18]. Є всі підстави стверджувати, що методи ядерної фізики є одними із сучасних серед існуючих і можуть використовуватися для дослідження макро- і мікроелементного складу об'єктів біологічного походження. Будучи не руйнівними, вони дають змогу проводити не тільки повторні дослідження об'єктів (за необхідності), а й дають можливість багаторазового зняття спектрів через різні, навіть значні проміжки часу, що є важливим під час проведення повторних експертиз.

За останні роки значно зріс обсяг наукової інформації в галузі судово-біологічної, медико-біологічної та ґрунтознавчої експертиз, у зв'язку з чим сформовано тлумачний словник термінів, де узагальнено, систематизовано та визначено основні та спеціальні терміни щодо властивостей об'єктів зазначених експертиз, що є важливим і сприятиме єдиному тлумаченню спеціальних понять [19].

Теоретичні питання класифікації завдань судово-біологічної експертизи та шляхів їх розв'язання проаналізовано, наприклад, у роботі Т. Є. Балинян і Л. М. Деречі [20].

Слід відзначити, що останнім часом поширено коло об'єктів експертного дослідження; ставляться питання, які раніше не виникали; сформульовано нові та удосконалено ті, що існують, теоретичні положення стосовно судово-біологічної та ґрунтознавчої експертиз; проведено великі за обсягом наукові експериментальні дослідження, за результатами яких розроблено нові методики щодо таких об'єктів, як частинки квіток, плоди, насіння, водорості, комахи, мікроскопічні гриби та ін.

Аналіз слідчої й судової практики свідчить, що матеріали, одержані в результаті застосування науково-технічних засобів і методів (приймів, способів) ефективного виявлення, вилучення, зберігання об'єктів з метою подальшого експертного дослідження, мають важливе доказове значення. Наприклад, наявність фото- та відеоматеріалу, що зберегли в потрібних ракурсах і деталях положення трупа в момент його виявлення в одязі з ґрунтовими, рослинними нашаруваннями, докладний опис яких відсутній у протоколі огляду місця злочину, може бути єдиним у своєму роді джерелом доказової інформації, необхідної для подальшого проведення експертизи.

Проте, як показує експертна практика, незважаючи на те, що традиційні методи й засоби виявлення, вилучення, фіксації, зберігання зазначених об'єктів описано у відповідній літературі, під час проведення експертиз в лабораторних умовах експерти постійно стикаються з проблемами збереження об'єктів і здобуття необхідної додаткової

інформації, яка має бути зафіксована, але часто відсутня в матеріалах справи. Ця інформація може, наприклад, стосуватися даних про стан та порядку розташування предметів одягу на тілі, положенні тіла в момент виявлення, стані вологості матеріалів одягу, локалізації макро- і мікрочасток і багатьох інших аспектів.

Ці проблеми пов'язані не лише з порушенням наявних рекомендацій і правил, що допускаються в процесі оперативно-розшукової діяльності, а й з метеоумовами, з властивостями матеріалів предметів-носіїв, властивостями ґрунту, наявністю рослинного покриву, рельєфом поверхні, чужорідними включеннями або забрудненнями, пов'язаними з діяльністю людини, життєдіяльністю тварин на ділянці місця події.

Наведене свідчить про необхідність удосконалення наявних розробок та розроблення нових технічних засобів і методів виявлення, вилучення, фіксації й зберігання об'єктів; розроблення експрес-методів дослідження зазначеної групи об'єктів. Такі дослідження дадуть змогу скоротити терміни проведення експертизи, що сприятиме одержанню необхідної інформації про обстановку і обставини скоєння злочину, а саме, про встановлення окремих аспектів скоєння злочину, характеристики злочинця на перших стадіях розслідування справи. Одержані дані можуть підтвердити або відкинути слідчу версію, уточнити її або служити основою для висунення нової.

Дану комплексну методику розроблено за результатами науково-дослідних робіт, на підставі великої серії експериментів, узагальнення експертної практики, аналізу недоліків, що допускаються під час підготування матеріалів і призначенні експертиз.

У роботі наводяться комплекси методів, прийомів, науково-технічних засобів виявлення, вилучення, фіксації, зберігання мікро- і макрооб'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження. Вперше розроблено комплексну методику детального дослідження вказаних груп об'єктів з метою розв'язання діагностичних, класифікаційних, ідентифікаційних і ситуаційних (ситуалогічних) завдань.

У монографії наведено дані, що відображають основні результати науково-дослідної роботи «Комплексна методика експертного дослідження об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження» (навчальний посібник / авт.-уклад.: Т. Є. Балинян, Е. Б. Сімакова-Єфремян, О. О. Прокопенко, Л. М. Дереча та ін. Харків: Право, 2012. 544 с.).

Комплексна методика дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження призначена для судових експертів, фахівців, працівників судових і слідчих органів.

1. Методологічні основи судових біологічної та ґрунтознавчої експертиз

Гостра необхідність посилення боротьби із злочинністю стимулює пошук нових криміналістичних методів і засобів, що мають істотне значення для успішного розслідування й судового розгляду кримінальних проваджень.

Сучасний рівень розвитку природничих наук, зокрема, біології, створює можливість прикладного використання методів природознавства у встановленні ознак об'єктів, які індивідуалізуються. Усе зростаюче доказове значення ідентифікаційних судових експертиз із застосуванням біологічних, біосенсорних, психофізіологічних, біохімічних, імунохімічних методів знаходить віддзеркалення в практиці правоохоронної діяльності. В експертну практику останніх десятиліть впроваджено широкий спектр наукомістких і високотехнологічних методів дослідження, зокрема, під час проведення судово-біологічних експертиз.

Об'єкти рослинного, тваринного та ґрунтово-мінерального походження часто трапляються в практиці розслідування кримінальних проваджень з особливо тяжких злочинів проти особи, крадіжок, дорожньо-транспортних пригод та ін. Результати дослідження об'єктів біологічного та ґрунтово-мінерального походження мають істотне доказове значення під час встановлення факту присутності суб'єкта на певній ділянці місцевості, контактної взаємодії об'єктів і в інших випадках. При чому, останнім часом значно розширилося коло досліджуваних об'єктів, завдяки розробленню нових методів дослідження виявлено якісно нові властивості й ознаки об'єктів, і відповідно збільшилася кількість розв'язуваних судово-біологічною експертизою завдань.

Зміст предмета судової експертизи трактується, виходячи з філософського поняття «предмет пізнання»: розкривається з позиції теорії доказів, пов'язується із завданнями або питаннями, що ставляться на розв'язання експерту, інтерпретується через зв'язок із речовими доказами, тобто конкретними об'єктами, наданими експерту, а також об'єднує сукупність об'єктів досліджень, завдання, які вимагають розв'язання, методи та умови дослідження. Категорії цих завдань докладно аналізуються багатьма вченими, наприклад, І. А. Петровою, Е. Б. Сімаковою-Єфремян, В. Ю. Шепітьком, М. Г. Щербаковським та ін. [21—24].

Предмет експертизи визначається об'єктом експертного дослідження й питаннями (завданням) слідчого або суду. Стосовно розглядуваного питання слід визначитися із цими категоріями.

Предмет судово-біологічної експертизи — фактичні дані ідентифікаційного, класифікаційного, діагностичного та ситуаційного характеру, що встановлюються за допомогою комплексу знань у галузі біології відносно об'єктів рослинного й тваринного походження та стосуються предмета доказування в кримінальних або цивільних справах.

Предмет судово-ґрунтознавчої експертизи — фактичні дані ідентифікаційного, класифікаційного, діагностичного й ситуаційного характеру, що встановлюються за допомогою комплексу знань у галузі ґрунтознавства відносно об'єктів ґрунтового-мінерального походження та стосуються предмета доказування в кримінальних провадженнях або цивільних справах.

Об'єктами судово-ботанічної експертизи є частки деревних, чагарникових і трав'янистих рослин (корені, кореневища, листя, стебла, квітки, насіння, плоди, кора, деревина та ін.), водорості, тирса, стружка, частки дерев'яних предметів, сіно, солома, мох, тютюн і тютюнові вироби, рослини, що містять наркотичні речовини, та інші об'єкти рослинного походження.

Об'єктами судово-зоологічної експертизи є фрагменти органів, тканин ссавців, птахів, риб, продукти їх життєдіяльності, а також комахи. Об'єкти тваринного походження — похідні епідермісу шкіри тварин (волосся), птахів (пір'я і пух), риб (луска); тканини тварини, птахів і риб (шкіра, кістки, хрящі тощо); комахи та їх фрагменти; продукти життєдіяльності тварин, птахів і риб — часто є елементами речової обстановки події злочину, виявляються в комплексі з іншими матеріальними слідами правопорушень. Волосся тварин, наприклад, під час розслідування злочинів проти особи трапляються разом із текстильними волокнами одягу; під час дорожньо-транспортної пригоди поряд із волоссям виявляються частки лакофарбових покриттів, стекол, сліди пально-мастильних матеріалів тощо.

Об'єктами судово-ґрунтознавчої експертизи є ґрунт, який є складним природним тілом, що складається з ґрунтових компонентів (органічних речовин, у тому числі специфічних гумусових сполук, ґрунтоутворюючих мінералів, органіко-мінеральних комплексів, включень біологічної природи й різного роду домішок, обумовлених господарською діяльністю людини). Крім власне ґрунту об'єктами такого роду досліджень є й інші речовини та матеріали мінерального походження — будівельні матеріали на основі вапна, гіпсу й глини; щебінь (уламки природних і технічних порід); природні камені, вугілля, шлаки та ін.

Категорія *класифікаційних завдань* пов'язана зі встановленням відповідності об'єкта визначеним, заздалегідь заданим характеристикам і віднесенням його на цій підставі до певного класу (гостованому, заздалегідь поіменованому або загальноновизнаному) [21].

Об'єкти судово-біологічної експертизи є специфічними, для них характерні відносна сталість, виключне розмаїття елементів зовнішньої та внутрішньої будови, серед яких є комплекс ознак, що є постійними, стабільними, характерними для певних таксономічних градацій і можуть бути виявлені на частинках дуже малих розмірів. Крім того, цим об'єктам характерна відтворюваність ознак, здатність зберігати свою будову й після відділення від цілого організму. Зазначені особливості дають змогу вирішувати класифікаційні завдання.

Біологічні об'єкти здатні проявляти присутню їм мінливість залежно від умов життя, що були в процесі формування того чи іншого організму, його життєдіяльності. Біологічні об'єкти можуть реагувати на вплив різних чинників, у тому числі, пов'язаних з подією. Все це дає можливість одержання інформації для розв'язання ідентифікаційних, діагностичних і ситуаційних (ситуативних) завдань.

Об'єкти рослинного та тваринного походження «стандартизовані» природою. Специфічність об'єктів визначає специфіку класифікаційних досліджень. Розміщення таксонів у висхідний ряд супідрядних форм утворює ієрархічну систему; місцезорешування таксону формується логічною теорією біологічної класифікації та відображає різні ступені еволюційної дивергенції.

«Таксон» визначається як таксономічна група будь-якого рангу; йому еквівалентні терміни: «таксономічна група», «таксономічна одиниця». Основні таксони: царство, тип (відділ), клас, ряд (порядок), родина, рід, вид. Крім зазначених основних, є таксони нижче за вид: підвид, різновидність, підрізновидність, форма, підформа. Для культурних рослин існує і така таксономічна одиниця, як сорт, для домашніх тварин — порода, для мікроорганізмів — серотип і штам.

Нині в експертній практиці завдяки наявним науковим розробкам вирішуються завдання зі встановлення належності конкретному роду, виду. Віднесення до таксономічних угруповань нижче виду утруднено через малі кількості об'єктів, змінення їх первісного стану.

Для біологічної експертизи розв'язання «чистих» класифікаційних завдань зводиться до встановлення природи об'єкта й таксона, під час яких, як правило, виявляються властивості біологічних об'єктів, що виражаються в зовнішньо-морфологічних, анатомічних (гістологічних і цитологічних) ознаках. До того ж з числа власних ознак об'єктів визначається належність до конкретної природно-біологічної групи або до групи більш вузької специфікації.

Класифікаційним завданням належить головна роль у судово-біологічній експертизі [27]. Тому ми виділяємо їх у самостійну категорію, хоча, вони, по суті, мають також діагностичну спрямованість.

Слід зазначити, що *надійними*, цінними для розв'язання цих завдань можна визнати постійні ознаки, такі, що мають невеликий діапазон генотипічної мінливості, є сталими в часі. За визначенням Е. Майра, «таксономічна ознака — це будь-яка особливість члена якогось таксона, за яким він відрізняється або може відрізнитися від члена іншого таксона» [25]. Вважаємо важливим і ще одне тлумачення цього поняття про визначення популяційних характеристик як таксономічної ознаки. Надалі цю групу іменуватимемо класифікаційними (таксономічними) ознаками.

У свою чергу, *ненадійними* для даних цілей є всі ознаки, схильні до сильної й незакономірної мінливості, у тому числі, вікової й сезонної, відносні ознаки, що не мають абсолютного стандарту та перекриваються.

Припустимо, що об'єктом судово-біологічної експертизи є фрагмент пластинки листа розміром 1×1 мм, який знаходиться в сильно зміненому стані (деформований, із слідами гуміфікації). Коли проводяться дослідження щодо встановлення природи й таксона об'єкта («чисті» класифікаційні завдання), на перших етапах досить складно встановити навіть царство. Тільки після дослідження об'єкта за допомогою мікроскопа це стає реальним. Сучасний рівень розвитку науки дає можливість впроваджувати в експертну практику нові інструментальні методи. Найбільш перспективною в цьому аспекті є електронна мікроскопія. З її використанням виявляються нові особливості та деталі структури речовини, тобто експерт може отримувати нові характеристики рослинних тканин, що дає змогу діагностувати найдрібніші частинки рослин. У розглядуваному прикладі під час більш детального дослідження властивостей виявляються класифікаційні (таксономічні) ознаки, а саме: тип жилкування (що дає змогу встановити клас рослини), особливості будови епідермального комплексу (тип продихів і трихом, конфігурація покривних клітин, будова трихомних основ і клітин, які примикають до них, що дає змогу визначити належність досліджуваної частки до конкретної таксономічної групи — родини, роду, виду).

Такі кількісні показники, як кількість і розміри покривних клітин, продихів і трихом, схильні до значної мінливості залежно від екологічних умов (освітленості, вологості та ін.), що існували в період формування рослини й після нього. Внаслідок своєї мінливості в часі зазначені кількісні показники для класифікаційних цілей є ненадійними, але водночас у комплексі з групою надійних ознак з урахуванням діапазону варіабельності вони можуть слугувати додатковим орієнтиром під час таких класифікаційних досліджень.

Розв'язання завдання щодо встановлення групи («чисте» класифікаційне завдання) припускає спочатку визначення природи об'єкта і його місця в біологічній системі, а потім — віднесення до конкретної природно-біологічної групи або ж до групи більш вузької специфікації, які, як правило, задаються обставинами справи. Природними біологічними групами можуть бути підвиди, популяції, які становлять форми існування видів, що виявляють пристосованість їх до конкретних умов середовища, екотипи, форми.

До груп об'єктів більш вузької специфікації належать, наприклад, група рослин, що містять наркотичні речовини, група отруйних, лікарських рослин, група тварин або рослин, занесених до Червоної книги, тощо (наприклад, під час експертного дослідження речовини встановлено, що вона є грибами виду *Псилоцибе волога* (*Psilocybe paupare*), яка містять псилоцибін і псилоцин, які належать до особливо небезпечних психотропних речовин, оборот яких заборонено). Кожна з цих груп характеризується наявністю подібних властивостей і ознак в об'єктах, що відповідно утворюють їх, і водночас комплексом істотних відмінностей. Так, природні біологічні угруповання, в основу яких покладено «чисто» біологічні критерії, містять у собі конкретні біологічні види певного віку й статі, що характеризуються подібною зовнішньою і внутрішньою будовою, види, що живуть (виростають) в однакових екологічних, географічних, кліматичних умовах і т. ін. У свою чергу, критерієм для віднесення до групи може бути чисельність тих або інших видів рослин і тварин (рідкі рослини — пам'ятники природи, що охороняються законом, вимираючі види тварин, тварини, відстріл яких заборонено) тощо.

Групова належність принципово відрізняється від таксономічної як за своєю сутністю, так і за її значенням для розслідування. Обсяг інформації, одержаної шляхом визначення групової належності, є більшим за обсягом інформації, одержаної за допомогою встановлення таксономічної належності, завдяки чому її значущість для розслідування вище. Цю відмінність можна проілюструвати на такому прикладі. Під час експертного дослідження волосся, виявленого в лантуху, вилученому в підозрюваного в крадіжці елітної самки норки із звіврівницької ферми, встановлено таксономічну належність до ссавців ряду Хижаки, родини Куни, роду Ласки і Тхори, виду Норка європейська. Подальше дослідження (встановлення належності до певної групи) показало, що волосся є нативними, вирваними, походять від волосяного покриву норки жіночої статі, чорного окрасу.

З огляду на наведене, віднесення до тієї або іншої природно-біологічної групи ґрунтується на виявленні властивостей, що виражаються в морфологічних, анатомічних, фізіологічних, біохімічних, фізичних, хімічних, етологічних (для тварин), екологічних, географічних,

кліматичних ознаках тощо. У разі віднесення об'єктів до групи більш вузької специфікації особливу значущість набувають ознаки, що дають змогу виявити хімічний склад, зокрема, наявність конкретних алкалоїдів, речовин, що зумовлюють вплив на організм тварин і людини. Такі дослідження, як правило, проводяться комплексно, із застосуванням різних інструментальних методів.

У випадках, коли вирішується завдання щодо віднесення до задалегідь заданої групи (наприклад, ставиться питання: «Чи належить досліджуваний об'єкт до групи рідких рослин або тварин, що вимирають?»), дослідження обмежуються встановленням належності об'єкта до певної таксономічної одиниці (родина, ряд /для тварин/, рід, вид), а потім на підставі застосування довідкових даних експерт установлює, чи належить до заданої групи досліджуваний об'єкт.

Ідентифікаційні завдання судово-біологічної експертизи вирішуються в процесі ототожнення об'єкта за його матеріально фіксованими відображеннями — встановлення загальної таксономічної належності на підставі вивчення класифікаційних (таксономічних) ознак порівнюваних об'єктів, а потім — загальної групової належності, індивідуально-конкретної тотожності (належності до загального джерела походження об'єктів; належності об'єкта до єдиної маси, єдиного цілого, конкретного екземпляра рослини, особі тварини, факту контактної взаємодії).

Першим етапом розв'язання ідентифікаційних завдань є встановлення загальної таксономічної належності на підставі вивчення класифікаційних (таксономічних) ознак порівнюваних об'єктів.

Підзавдання із встановлення належності об'єктів до тваринного, рослинного царства або змішаного типу, а також з визначення належності до таксона ¹ є першим етапом під час розв'язання ідентифікаційних завдань, мають класифікаційний характер і їх розв'язання переважно вимагає виявлення тих самих класифікаційних (таксономічних) ознак із числа власних, що є надійними під час розв'язання аналогічних «чистих» класифікаційних завдань. Однак, між «чистими» класифікаційними завданнями та класифікаційними дослідженнями під час розв'язання ідентифікаційних завдань є суттєві відмінності. Так, під час розв'язання «чистих» класифікаційних завдань мета ідентифікації не ставиться, і вони можуть бути кінцевим результатом експертного дослідження, самостійними завданнями в процесі доказування, можуть вирішуватися відносно не тільки низки об'єктів, а й одного. Зіставлення проводиться лише з еталонними колекційними зразками («стандартами»); не проводяться порівняльні дослідження об'єктів між собою; таксон і група, як правило, наперед

1 Рівень розв'язання цього завдання відповідає встановленню «родової належності» в криміналістичній експертизі.

задані (наприклад, питання: «Чи належать надані рослини до виду Мак снотворний? Якщо так, то чи належать вони до групи рослин, які містять наркотичні речовини?», «Чи є наданий для дослідження об'єкт корінням Аконіту джунгарського?», «Чи належить надана для дослідження рослина до отруйних?», «Чи належить волосся, знайдене в лантуху, до групи тварин, занесених в Червону книгу?»).

У дослідженнях класифікаційного характеру в процесі розв'язання ідентифікаційних завдань обов'язково має місце порівняльне дослідження об'єктів один з одним (їх кількість не менше двох — об'єкт, що ідентифікує, та той, що ідентифікується) і встановлюється, чи мають об'єкти загальну таксономічну належність, чи належать до однієї групи; таксон і група, як правило, до того ж не задані. Це є основним критерієм для диференціації таких досліджень.

Класифікаційні дослідження під час ідентифікації спрямовані на віднесення об'єктів до найбільш вузької класифікаційної групи.

Судово-біологічна експертиза взагалі в переважній більшості випадків вирішує ідентифікаційні завдання. У будь-якій галузі судових експертиз максимальну доказову цінність має висновок експерта з висновком про індивідуальну тотожність. Такі факти вважаються практично неспростовним доказом за умовою: слід, що ідентифікується, не міг бути залишений за обставин, не пов'язаних із подією злочину.

Ідентифікаційні завдання вирішуються в процесі ототожнення об'єкта за його матеріально фіксованими відображеннями. Сутність розв'язання ідентифікаційних завдань зводиться до встановлення загальних (групових) ознак об'єкта, що ототожнюється, та об'єкта, що ототожнює, а потім до встановлення індивідуально-конкретної тотожності на підставі збігу ознак, наявності неповторного комплексу ознак, які індивідуалізують об'єкт. Якщо для індивідуалізації бракує окремих ознак, то розв'язання ідентифікаційного завдання завершується встановленням загальної групової належності об'єктів. Незважаючи на те, що кінцевим результатом розв'язання ідентифікаційних завдань є встановлення індивідуальної тотожності об'єктів, спочатку проводяться дослідження із встановлення належності до єдиного конкретного таксону та (або) штучної групи (сукупності)¹, яка визначається обставинами кримінального провадження або цивільної справи [29].

Слід відзначити, що експерт після зовнішнього огляду об'єктів на першому етапі дослідження з урахуванням їхнього стану, кількості, розміру об'єктів, наявності пошкоджень та інших особливостей обирає оптимальну схему дослідження, шляхи розв'язання основного завдання та підзавдань, що виникають на певних етапах дослідження.

1 Наприклад, до групи лікарських або отруйних рослин; рослин або тварин, занесених у Червону книгу України.

До того ж експерт повинен належним чином орієнтуватися у великій кількості методів і методик проведення судово-біологічних експертиз, володіти ними, використовувати сучасні досягнення в галузі традиційної біології.

Під час розв'язання завдання експерт у процесі дослідження ставить перед собою підзавдання. Підзавдання — це елементи багатоступеневого процесу пізнання, що веде до відповіді на основне питання. Так, першим підзавданням порівнювальних досліджень на шляху розв'язання ідентифікаційних завдань є визначення природи, яке фактично зводиться до встановлення належності до конкретного царства — одному з вищих таксономічних категорій (рангів) у системі органічного світу. Нині відповідно до даної системи існує 4—5 царств: тварини, рослини, гриби, бактерії (зокрема, ціанобактерії, або синьо-зелені водорості, іноді виділяють ще царство архебактерій).

Друге підзавдання — установлення належності до одного таксону (або різних таксонів) об'єктів, що досліджуються, яке зводиться до виявлення морфологічних, анатомічних, фізіологічних, біохімічних, етологічних (для тварин), екологічних, географічних, кліматичних, стійких, надійних в таксономічному аспекті ознак. Рівень розв'язання таких завдань відповідає встановленню прийнятої в криміналістичній експертизі поняттю загальної родової належності. Розв'язання будь-якого ідентифікаційного завдання судово-біологічної експертизи (наприклад, чи належать волосся тварини, знайдене на деталях транспортного засобу, хутру шуби потерпілої; чи походять частини деревини, знайдені на волосяній частині голови трупа, від битки) передбачає наявність цього етапу — установлення загальної таксономічної належності. Місцеположення таксонів визначається теорією біологічної класифікації. Характеристику основних таксономічних градацій наведено в роботі [27]. Під часа віднесення об'єктів до однієї групи більш вузької специфікації переважно використовуються не тільки біологічні властивості, а й хімічний склад, виявлення речовин, що зумовлюють вплив на організм. Нині частіш за все вирішуються завдання встановлення загальної таксономічної належності — до конкретного таксону (роду, виду).

Таким етапом ідентифікації є встановлення загальної групової належності об'єктів — віднесення порівнюваних об'єктів до однієї групи на підставі ідентифікаційних ознак, що є складовим елементом завдань установлення єдиного джерела походження, належності до єдиної маси, єдиномзагалом, а також завдань індивідуалізації та ідентифікації особини (об'єкта). З урахуванням специфіки досліджуваних об'єктів (обмежений набір ідентифікаційних ознак) визначення загальної групової належності може стати кінцевим етапом ідентифікаційних досліджень, коли встановлення індивідуально-конкретної тожності є неможливим.

Залежно від ідентифікаційної значущості виявлених у процесі порівняльного дослідження ознак об'єкти, що порівнюються, можуть бути віднесені до різних груп. У разі, якщо хоча б за однією з ознак об'єкти розрізняються, констатується відмінність даних об'єктів за груповою належністю з указівкою на те, у чому ці відмінності полягають. Так, під час дослідження волосся, вилучених з одягу підозрюваного, і зразків волосся хутра шуби потерпілої було встановлено, що як ті, так й інші є волоссям вівці (барана) і мають однакові колір, довжину й форму. Однак перші були нативними (такими, що походять безпосередньо від волоссяного покриву тварини), а другі — модифікованими (із хутряного виробу). Отже, волосся хоча й мали загальну таксономічну належність, походили з різних джерел.

Груповими ознаками за своїм значенням є також ознаки, що дають змогу судити про фазу (стадії) розвитку організмів, вікові й статеві характеристики, ступінь схоронності об'єктів. Збіг об'єктів за цими ознаками свідчить про їх загальну групову належність.

Разом з ознаками, що використовуються під час проведення класифікаційних досліджень, біологічні об'єкти володіють здатністю проявляти властиву їм мінливість залежно від умов життя, що існували в процесі формування того або іншого організму і його життєдіяльності. Зрозуміло, що ідентифікація проводиться за стійкими властивостями об'єктів, що відображаються. Такі властивості — індивідуальність (неповторність), незмінність на момент дослідження та здатність відображатися із збереженням властивостей — властиві біологічним об'єктам. Крім того, біологічні об'єкти можуть реагувати на дії різного роду чинників, зокрема пов'язаних з подією, а також відображати ознаки, пов'язані з механічними, технологічними, хімічними, фізичними та іншими діями. Ці ознаки є особливо цінними під час проведення ідентифікаційних досліджень, оскільки вони є привнесеними, випадковими; виявлення їх має велику криміналістичну значущість, і, наряду з іншими ознаками, можуть складати неповторний комплекс ознак, що індивідуалізує.

У процесі онто- й філогенезу біологічні об'єкти перетерплюють низку змін під впливом різного роду біотичних і абіотичних чинників. До біотичних чинників належать фітогенні (прямий або непрямий вплив рослин-сусідів), зоогенні (вплив тварин), мікробіогенні чинники; до абіотичних — кліматичні (світло, тепло, повітря, волога), едофічні (механічний і хімічний склад ґрунтів, їх фізичні властивості тощо), топографічні (умови рельєфу) чинники.

Під час порівняння штучних сукупностей біологічного походження або природних біологічних суспільств, що не мають стійкої матеріальної форми (наприклад, зерно, сіно, комбікорм), також може бути визначена належність як до широкої, так і до вузької групи.

Найважливішими за ідентифікаційною значущістю є ознаки, що характеризують загальність за ареалом розповсюдження, місцем зростання, способом перероблення, місцем зберігання тощо.

Часто важко провести чітку межу між завданнями з визначення загальної групової належності та встановлення належності до єдиного джерела походження, єдиній масі, єдиномзагалом, одній особини, об'єкту. Так, якщо в процесі дослідження виявлено, що порівнювані об'єкти сіна збігаються за якісно-кількісним складом основної маси й домішками насіння бур'янів, які рідко трапляються, а також визначено, що сіно скошено з люцернового поля, а попередником люцерни в сівозміні була кукурудза, то разом із встановленням загальної групової (вузькогрупової) належності об'єктів наявний елемент індивідуальної ідентифікації.

Індивідуальна ідентифікація об'єктів, що мають стійку зовнішню будову, здійснюється за їх слідами-відображеннями та частинами, що відділилися. Такого роду дослідження проводяться переважно трасологічними методами. Уявляється доцільним розроблення судово-біологічної трасології, виходячи із специфіки об'єктів і особливостей їх слідоутворюваних і слідосприймаючих характеристик.

Завдання індивідуалізації та ідентифікації об'єктів біологічного походження розв'язуються, як правило, шляхом використання комплексу методів. Ідентифікація об'єкта проводиться на основі виявлення неповторного комплексу ознак, що відрізняють шуканий об'єкт від множини йому подібних. Суттєву роль в ідентифікації природних або штучних біологічних сукупностей відіграють якісно-кількісне співвідношення різних компонентів, частота зустрічаємості того або іншого показника, статистична достовірність виявлених збігів і відмінностей. На кінцевій стадії ідентифікаційних досліджень виявлення різного роду відхилень від відомих «стандартів», у числі яких можуть бути різні патологічні зміни, відхилення генотипу тощо, мають неоціниму ідентифікаційну значущість.

Один із шляхів розв'язання питань індивідуальної ідентифікації об'єктів — це дослідження, спрямовані на пошук привнесених, випадкових ознак об'єктів. Під час встановлення загальної групової належності, коли відбувається порівняння шуканого і перевірюваного об'єктів (їх відображень), дані ознаки стають істотними і їх збіги мають загальногрупове значення. За наявності привнесених, випадкових ознак (ураження грибами, сліди впливу антропогенних та інших чинників) збіги набувають окремогрупове значення. У деяких випадках, коли поряд з ознаками загальногрупового і окремогрупового значення виявлені особливості об'єктів, що індивідуалізують, можливе встановлення належності порівнюваних об'єктів до єдиної маси, єдиного джерела походження.

Випадкові, привнесені ознаки є цінними для одержання інформації для розв'язання не тільки діагностичних завдань, а й визначення загальної групової належності, встановлення належності до єдиної маси, єдиного цілого, загального джерела походження, належності до конкретної особи.

В експертній практиці це має місце під час дослідження зерна, зернопродуктів, сіна, наркотичних засобів тощо, тобто під час вивчення об'єктів, що не володіють характерною сукупністю ознак, самостійною зовнішньою будовою (форми, розмірів). Наприклад, якщо вирішується питання про належність до єдиної маси зерна, вилученого в підозрюваного в крадіжці, і зразків зерна, вилучених із зерносховища, установлюється комплекс морфологічних показників, що дають змогу виявити загальну таксономічну належність. Потім проводяться дослідження, спрямовані на виявлення загальногрупових і окремогрупових ознак (стадій розвитку, наявності домішок насіння бур'янистих рослин, їх видовий склад з урахуванням поширеності тощо). Якщо поряд із зазначеними характеристиками в процесі досліджень виявляється комплекс привнесених, випадкових ознак (ураження цвілевими грибами, певними видами комах, сліди впливу яких-небудь речовин та ін.), збіги за своєю криміналістичною значущістю є індивідуалізуючими. При виявленні неповторного комплексу ознак можливо встановлення належності до єдиної маси і єдиного джерела походження. Для таких випадків, крім традиційних методів досліджень, розробляються спеціальні біологічні методики, які дають змогу виявляти особливості об'єктів, що їх індивідуалізують, наприклад, встановлення видового складу комах при порівняльних дослідженнях зернопродуктів.

Останнім часом у Національному науковому центрі «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаруса», Київському науково-дослідному інституті судових експертиз та Одеському науково-дослідному інституті судових експертиз розробляються нові методики проведення судово-біологічних експертиз, зокрема, комплексна методика дослідження тютюну та тютюнових виробів, комплексна методика визначення породи, віку, стану дерев та документального підтвердження вихідних даних для розрахунків розміру шкоди, методика судово-біологічного дослідження луски прісноводних і морських риб України, методика судово-біологічної експертизи стану дерев у зв'язку з їх падінням, методика встановлення таксономічної належності волосся тварин, методика проведення судово-ентомологічних досліджень впливу наркотичних речовин на онтогенез комах-некрофагів.

Так, одержана в процесі науково-дослідної роботи інформація про належність певних видів комах до конкретного місцеперебування під час проведення експертиз дає змогу вирішувати питання про знаходження об'єкта-носія в конкретному біоценозі. Наприклад, у процесі

проведення судово-ґрунтознавчих експертиз при вивченні ґрунтової ентомофауни, якщо поряд із збігами власне ґрунтових характеристик установлені збіги за видовим складом комах, можна в деяких випадках (за наявності неповторного комплексу ознак) констатувати належність порівнюваних об'єктів до однієї ділянки місцевості. Одержані результати використовуються в експертній практиці також під час дослідження «домішок», що викликають біологічні пошкодження наркотичних засобів, зерна та зернопродуктів, тощо.

Так, під час розв'язання питання про належність до єдиної маси, єдиного джерела походження канабісу, вилученого у гр. А. і гр. Б., а також канабісу, вилученого із квартири — місця виготовлення, проводилася комплексна експертиза з дослідження наркотичних засобів і біологічних досліджень домішок. До того ж виявлено збіг результатів ботанічного, хімічного, хроматографічного аналізів наркотичних засобів. Особливо слід відзначити, що домішки в порівнюваних об'єктах збігалися за такими характеристиками: наявністю пуху та пір'ям птахів загальної таксономічної належності — роду Голуб, їх кольором; видовим складом плодів бур'янистих рослин (шести видів), їх кількісному співвідношенню. З урахуванням частоти зустрічаємості бур'янистих рослин, весь комплекс установлених збігів було оцінено як неповторний, що дало змогу дійти висновку про єдине джерело походження. Пізніше при розслідуванні справи було встановлено, що рослинна маса сушилася на горищі будинку, чим пояснюється наявність пуху та пір'я голубів, після чого розповсюджувалась громадянам.

Послідовність порівняння визначається обсягом ознак, виявлених у процесі роздільного дослідження. В експертній практиці переважно використовуються три способи порівняння об'єктів:

- а) порівняння об'єкта, що ідентифікує, та об'єкта, що ідентифікується (наприклад, волосся тварини, виявлене як нашарування на деталях транспортного засобу, і волосся хутра шапки потерпілого);
- б) порівняння відображення шуканого об'єкта в сліді безпосередньо з об'єктом, що ідентифікує, і об'єктом, що перевіряється (наприклад, відбиток на ґрунті листової пластинки та листя, виявлене як нашарування на брюках підозрюваного);
- в) безпосереднє порівняння двох об'єктів, що взаємодіяли в минулому при їх поділі або контактуванні (наприклад, частинка листя на транспортному засобі й конкретна ділянка місцевості; частина руків'я, виявлена на місці події, і частина руків'я сокири, вилученої в господарстві підозрюваного).

При застосуванні другого способу порівняння об'єктів, коли зіставляються відображення шуканого об'єкта в сліді безпосередньо з об'єктами, що перевіряються та ідентифікуються, експерти, як правило, вивчають насамперед зовнішньоморфологічні характеристики,

1. Методологічні основи судових біологічної та ґрунтознавчої експертиз

що відобразилися на слідосприймаючому об'єкті та притаманні біологічному слідоутворюючому об'єкту ознаки (наприклад, конфігурація, розміри, макро- і мікрорельєфні особливості будови та ін.). У таких дослідженнях біологічні характеристики є визначальними, тому здається найбільш доцільним доручати такі дослідження біологам, які володіють трасологічними методами — біотрасологам. До того ж виявляються загальногрупові, окремогрупові й індивідуалізуючі ознаки, що дають змогу у деяких випадках ідентифікувати об'єкт.

При порівнянні двох об'єктів, що взаємодіяли в минулому, особливого значення набуває розв'язання підзавдань діагностичного характеру з метою встановлення слідів впливу (взаємодії) об'єктів, виявлення причиново-наслідкових зв'язків. Крім того, слід урахувувати, що сліди впливу можуть бути виявлені як на макро-, так і на мікрорівнях у вигляді мікрочастинок-нашарувань, фрагментів біологічних об'єктів або інших слідів.

У зв'язку зі збільшенням останнім часом кількості експертиз, коли ставляться питання ідентифікаційного характеру щодо виявлення наявності дрібних водоростей (альгофлори) як нашарувань на різних об'єктах-носіях (предметах одягу, взуття потерпілих і підозрюваних, знаряддях злочину тощо), установлення видового складу цих водоростей та проведення порівняльних досліджень з альгофлорою конкретних водоймищ, у Національному науковому центрі «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаруса» розроблено загальні положення методики дослідження альгофлори. Цей напрямок наукових розробок є актуальним і перспективним, сприятиме розв'язанню як ідентифікаційних, так і діагностичних завдань.

Отже, аналіз ідентифікаційних завдань, що вирішує судово-біологічна експертиза, шляхів їх розв'язання, наведеного нами визначення інформаційної значущості ознак у процесі експертних досліджень дасть змогу здійснювати правильну природничо-наукову й криміналістичну оцінку ознак як на кожному етапі дослідження, так і в синтезуючій частині, робити правильні висновки при оцінюванні результатів експертизи загалом.

Під час розв'язання діагностичних і ситуативних (ситуалогічних) завдань класифікаційні дослідження зі встановлення таксономічної належності, як правило, є першим етапом досліджень, оскільки встановлення стану об'єктів, причиново-наслідкових зв'язків і просторово-тимчасових характеристик, механізму їх утворення, ситуативних особливостей передбачає визначення таксономічного положення досліджуваного об'єкта в системі організмів. Класифікаційні дослідження за своїми характеристиками мають багато спільного із аналогічними дослідженнями під час розв'язання «чистих» класифікаційних завдань — може досліджуватися один об'єкт, виявляються класифікаційні

(таксономічні) показники, надійні в таксономічному аспекті, завдання ідентифікації не ставиться.

Дослідження об'єктів рослинного й тваринного походження в сучасній криміналістиці є одним з найважливіших і актуальніших завдань, оскільки різноманіття рослинного й тваринного світу, що оточує людину в її повсякденній діяльності, визначає частоту зустрічальності біологічних об'єктів як речових доказів. Характерними особливостями будь-якого біологічного (рослинного, тваринного) об'єкта є його складність, багатофункціональність, змінність у просторі та часі. Тому, незважаючи на те, що завдання, які вирішуються судово-біологічною експертизою (класифікаційні, ідентифікаційні, діагностичні, ситуаційні (ситуалогічні), багато в чому збігаються з традиційними, дослідження об'єктів рослинного й тваринного походження мають свою специфіку.

Особливості класифікаційних та ідентифікаційних досліджень у судово-біологічній експертизі розглянуто в роботах [27-29]. *Діагностичні та ситуаційні (ситуалогічні) завдання* теж мають важливе значення для досягнення кінцевої мети експертизи — надання висновку. Вони, як і класифікаційні, можуть відігравати самостійну роль, а також бути проміжними в розв'язанні ідентифікаційних завдань. Якщо ідентифікаційними завданнями судової експертизи є встановлення загальної родової, групової належності, єдиного джерела походження¹, єдиної маси, єдиного цілого, однієї особини, то діагностичними — розпізнавання стану й властивостей об'єкта, подій, явищ і процесів, а ситуаційними (ситуалогічними) — встановлення механізму події та її параметрів у конкретній ситуації.

Термін «діагностика» грецького походження, означає «здатний розпізнати». У широкому сенсі цього слова процес розпізнавання використовується в усіх галузях науки і техніки, є одним із елементів пізнання матерії, тобто дає змогу визначати природу явищ, речовин, матеріалів і конкретних предметів. Відзначимо, що в наукову та експертну практику зараз міцно увійшли терміни «криміналістична діагностика», «діагностичні експертні завдання», «діагностичні експертизи». Упродовж останніх десятиліть у криміналістичній літературі

1 *Джерело походження* — місце виготовлення, комплектації, експлуатації, знаходження об'єкта, що досліджується (ділянка місцевості, сховище, виробництво, цех, складське приміщення та ін.). Установлюється за слідами, відбитими на об'єкті, ознаками процесів дій. Установлення джерела походження може бути самостійним завданням, до того ж не виключається дослідження тільки одного об'єкта. Так, за комплексом комах або частинок рослин-індикаторів, виявлених у нашаруваннях на одязі (транспортному засобі тощо), можна встановити їх джерело походження, а саме конкретний ценоз (ліс, степ, лука та ін.).

оприлюднено теоретичні положення, що стосуються питання розв'язання діагностичних завдань і методик відповідних експертних досліджень [30—34]. Ці завдання спочатку розглядалися як неідентифікаційні [35, 36].

Однією з практично значущих розробок останніх років є теорія криміналістичної діагностики. Криміналістична діагностика — це вчення про способи встановлення певних фактів і обставин кримінального правопорушення, що підлягають доказуванню. Експертні діагностичні дослідження спрямовані на встановлення природи, стану, якості та інших відомостей про об'єкт, який має відношення до провадження [37]. Ще у 60-ті роки ХХ ст. Г. Л. Грановський [38] дав характеристику алгоритмів розв'язання діагностичних і ситуаційних (ситуалогічних) завдань стосовно трасологічних досліджень. Подальший розвиток теоретичних положень криміналістичної діагностики спостерігається до цього часу, що зумовлено підвищенням ефективності виконання покладених на неї функції та завдань у сучасних умовах, що потребує поглибленого вивчення її природи закономірностей формування забезпечення практичної реалізації знань [39, 40].

Узагальнення практики експертних досліджень слідів, теоретичне осмислення сутності найбільш ефективних прийомів таких досліджень привело до диференціації теоретичних основ розв'язання ідентифікаційних і діагностичних завдань і формулювання низки основних положень методики експертної діагностики.

Такі вчені, як Л. Ю. Ароцкер, С. М. Вул, А. Б. Бродская, Г. Н. Гордєєва, В. Г. Грузкова відзначали, що неідентифікаційна експертиза відрізняється від криміналістичної ідентифікаційної експертизи змістом і цілями дослідження, вивченням різних властивостей і ознак об'єктів експертизи, різними методами тощо [36].

Не зовсім переконливо виглядають аргументи прихильників віднесення ситуаційних (ситуалогічних) завдань до діагностичних. Так, на їх думку, мета ситуаційних (ситуалогічних) завдань є такою самою, що й у діагностичних. Вони відносять ситуаційні (ситуалогічні) завдання до складних діагностичних завдань: «Складні діагностичні завдання — це дослідження механізмів, подій, процесів і дій за результатами (об'єктами, відображенням). До них належать: 1) визначення: а) механізму події, процесу, дії; б) можливості судити про механізм і обставини події за її результатами (слідами, відображеннями), окремих етапів (стадій, фрагментів) події; 2) установлення: а) механізму події в динаміці; б) можливості (неможливості) здійснення певних дій за певних умов; в) відповідності (невідповідності) дій спеціальним правилам; 3) визначення: а) умов (обстановки); б) часу (періоду) або хронологічній послідовності дії (події); в) місця дії (його локалізація, границі), позиції учасників; г) визначення інших умов; 4) визначення

причиново-наслідкових зв'язків між діями й наслідками, що настали» [41, 42].

М. Я. Сегай цілком слушно, на наш погляд, запропонував поділ завдань на ідентифікаційні, діагностичні, ситуаційні та класифікаційні. До діагностичних завдань криміналістичних експертиз він відносить установлення часу події, яка сталася, механізму й способу дії певної особи, визначення окремих властивостей, які притаманні людині, речам, тваринам [31]. Зауважимо, що визначення механізму дій містить сукупність елементів ситуаційного завдання.

Г. Л. Грановський теж справедливо виділяє ситуаційні (ситуалогічні) завдання в самостійні, оскільки об'єктом тут виступає система подій, а не одна елементарна окрема подія, як при розв'язанні діагностичних завдань. Об'єктом ситуаційного (ситуалогічного) дослідження є система властивостей матеріальної ситуації, що відображує динаміку окремої (але більш загальної, ніж у діагностичному дослідженні) або основної події. За допомогою розв'язання ситуаційних (ситуалогічних) завдань можна виділити нові властивості та взаємозв'язки в досліджуваному об'єкті, сприйняти його як цілісну структуру [43].

Нам більш прийнятна точка зору науковців, які виділяють діагностичні і ситуаційні (ситуалогічні) завдання в окремі групи.

Методикою експертного діагностичного дослідження є докладно регламентована програма вивчення ознак відповідних об'єктів для розв'язання експертного завдання. До того ж отримується інформація, яка має розшукову й доказову значущість. Призначення методики — забезпечення використання в оптимальній послідовності спеціально розробленої для розв'язання діагностичних завдань системи методів і технічних засобів дослідження [44].

Отже, діагностичні завдання включають достатньо великий перелік окремих завдань, з яких для об'єктів можна виділити такі, що найчастіше трапляються в експертній практиці. Насамперед це власне діагностичні завдання, основу розв'язання багатьох з яких становить класифікація об'єктів відповідно до обставин події або стану та властивостей об'єкта.

Ситуаційні (ситуалогічні) завдання за своєю природою є близькими до діагностичних. Діагностичні завдання, пов'язані з аналізом ситуації в цілому, коли об'єктом дослідження виступає система подій, називають ситуаційними (ситуалогічними) і часто розглядають як окрему групу.

Загалом під час розв'язання діагностичних і ситуаційних (ситуалогічних) завдань судово-біологічної експертизи дослідження об'єктів рослинного й тваринного походження складається з таких основних стадій:

- ознайомлення з постановою (ухвалою) про призначення експертизи, іншими матеріалами, з'ясування завдання експертизи,

1. Методологічні основи судових біологічної та ґрунтознавчої експертизи

проведення попереднього експертного огляду об'єктів і встановлення їх придатності та достатності для розв'язання поставлених питань, складання плану дослідження;

- докладне дослідження (саме дослідження): вивчення об'єктів експертизи, аналіз їх загальних і окремих ознак та властивостей;
- оцінювання результатів дослідження: підбиття підсумків результатів дослідження й формулювання висновків, оформлення дослідження у вигляді висновку експерта, який складається зі вступної, дослідницької та заключної частин.

На попередньому етапі діагностичного дослідження експерт знайомиться з постановою (ухвалою) про призначення експертизи та досліджуваних об'єктів (предметів зі слідами, протоколів огляду місця події, схем і фотознімків, висновків інших експертиз, протоколів допитів свідків, потерпілих, обвинувачених про обставини події тощо), з'ясовує сутність завдань, що ставляться перед ним, ситуації, у якій відбувалася взаємодія об'єкта, оцінює зміни, що сталися з моменту події до надання об'єктів на експертизу, визначає достатність наданих матеріалів для розв'язання питань тощо.

Під час попереднього ознайомлення з наданими об'єктами експерт вирішує, у якій послідовності доцільно їх досліджувати, які методи й додаткові інформаційні дані необхідно використовувати. Першочергово застосовують прийоми й методи, що не призводять до будь-яких змін об'єктів: візуальні, фотографічні тощо, а після цього — прийоми й методи, за яких може статися зміна первинного стану об'єктів. Слід відзначити, що в разі, коли під час проведення експертизи об'єкт (об'єкти) дослідження може бути пошкоджений або знищений, у постанові (ухвалі) має бути дозвіл на його пошкодження або знищення. Ознайомлення з матеріалами справи, огляд речових доказів (об'єктів дослідження), вивчення поставлених питань слугують реальною основою для висунення експертних гіпотез (версій). Саме з урахуванням гіпотез експерт визначає порядок дослідження, його обсяг і характер, методики та послідовність їх використання, строки, протягом яких мають бути розв'язані ті чи інші підзавдання.

На стадії дослідження експерт вивчає надані об'єкти, аналізує їх загальні, окремі ознаки та властивості. У ході вивчення загальних і окремих ознак конкретизуються властивості, якісна і кількісна визначеність, походження й характер змін ознак. Після цього експерт формулює синтезуючу частину та висновок (висновки).

Стосовно судово-біологічної експертизи при розв'язанні ситуаційних (ситуалогічних) завдань проводяться дослідження, пов'язані з відтворенням обстановки й обставин події злочину. У багатьох випадках розв'язання ситуаційного (ситуалогічного) завдання судово-біологічної

експертизи пов'язано зі встановленням факту контактної взаємодії, що, як правило, має комплексний характер (проводяться трасологічна, матеріалознавча, ґрунтознавча експертизи).

Експерт-біолог на першому етапі дослідження об'єктів з урахуванням їх стану, кількості, розміру, наявності нашарувань, пошкоджень та інших особливостей обирає оптимальну схему дослідження, шляхи розв'язання основного завдання та підзавдань, що виникають на певних етапах дослідження. До того ж він повинен належним чином орієнтуватися у великій кількості методик і методів, розроблених для судово-біологічної експертизи, володіти ними, використовувати сучасні досягнення в галузі традиційної біології.

Діагностичні завдання судово-біологічної експертизи зводяться до визначення властивостей і стану біологічних об'єктів дослідження, встановлення відхилень від певних характеристик (параметрів), визначення причини цих змін і ступеня їх зв'язку із учиненим злочином, установлення часових і просторових характеристик. Діагностичні завдання можуть розв'язуватися як при безпосередньому дослідженні об'єкта, так і за його відображеннями — слідами, зафіксованими ознаками. Діагностичне завдання може стосуватися аналізу речової обстановки місця події, а саме її «біологічних складових».

Діагностичні завдання зазвичай ставляться перед експертами на початковому етапі розслідування, коли в розпорядженні слідчого є тільки об'єкти, вилучені при виконанні слідчих дій. Інформація про їх природу, властивості та ознаки, а також механізм утворення елемента речової обстановки може бути корисною при розкритті злочину та встановленні осіб, що його вчинили, тоді як ідентифікаційні завдання розв'язуються, як правило, пізніше, коли особа підозрюваного у вчиненні правопорушення відома або визначені об'єкти, що перевіряються.

При розв'язанні діагностичних завдань стосовно одержання інформації про властивості та стан біологічних об'єктів, наприклад, щодо виявлення й вивчення характеру відділення (стану) волосся тварини (наявності волоссяної луковичі із залишками її оболонки) можна дійти висновку про те, що волосся походить безпосередньо з волоссяного покриву тварини, тобто є нативним.

Класифікація діагностичних завдань судово-біологічної експертизи зумовлена специфікою об'єктів дослідження та особливостями їх взаємодії з подією, що розслідується. На основі аналізу експертної практики можна виділити такі окремі діагностичні завдання:

- установлення стану об'єкта (його фрагментація, ступінь розвитку, наявність деструктивних змін та ін.);
- визначення причиново-наслідкових взаємозв'язків між об'єктами, що перевіряються (характер відділення, умови життєдіяльності, утримання тощо);

1. Методологічні основи судових біологічної та ґрунтознавчої експертизи

- установлення характеру зовнішнього впливу (хімічний, механічний, біологічний);
- визначення часових і просторових характеристик.

Із них до найбільш типових завдань діагностичного характеру належать: установлення виду впливу на біологічний об'єкт; характеру та способу відділення його частини від цілого, утримання на поверхні іншого об'єкта-носія; наявності й причин пошкодження біологічного об'єкта.

Пізнання в галузі судової біології застосовується при вивченні причиново-наслідкового ланцюга або його окремих фрагментів. В останньому випадку дослідження може бути спрямоване на встановлення наслідків події.

Завдання діагностичного характеру в судово-біологічній експертизі включають установлення станів об'єкта, змінних або постійних, таких, що безпосередньо стосуються події злочину. Об'єктом дослідження в цих випадках є не тільки матеріальні сліди, а і їх хімічні, фізичні, фізіологічні та інші особливості, що фіксуються в динаміці, оскільки будь-яка зміна біологічного об'єкта (у часі чи просторі) виражається як у явній (наприклад, перетворення бруньки на лист або квітку), так і в прихованій (уміст у клітинах крохмалю) формі, що може встановити тільки експерт-біолог. Специфіка судово-біологічної експертизи полягає в тому, що речові докази (об'єкти дослідження) рослинного й тваринного походження внаслідок своєї природи схильні як до оборотних, так і до необоротних змін. Як правило, це ускладнює роботу експерта, проте трапляються випадки, коли саме наявність змін морфологічного (фізіологічного тощо) характеру дає змогу експерту дійти певних висновків.

Найбільш поширеними завданнями діагностичного характеру судово-біологічної експертизи є: визначення часу вчинення конкретних дій (подій) за специфічними змінами біологічних об'єктів відповідно до біологічних закономірностей, установлення стану об'єкта, визначення причиново-наслідкових зв'язків.

До ситуаційних (ситуалогічних) завдань належать: з'ясування механізму контактної взаємодії біологічних об'єктів за слідами, що є на них; установлення елементів механізму події; реконструкція динаміки та загальної «картини» події за біологічними складовими. Слід відзначити, що найчастіше ці завдання розв'язуються в процесі комплексного дослідження.

Ситуаційні (ситуалогічні) завдання мають інтеграційний характер і полягають у встановленні механізму взаємодії об'єктів експертизи як елементів речової обстановки події, що розслідується, забезпечуючи тим самим відтворення досліджуваних подій. Так, утворення пошкоджень волосся (наявність згладженого рисунку кутикули, поява

на стрижнях волосся хвилястості, здуття на окремих ділянках тощо) дає можливість експертам відтворити досліджувані події, конкретні обставини та умови виникнення цих пошкоджень — дію на волосся високої (більше 350 °С) температури, тобто на основі індивідуальних подій реконструюється механізм загальної події в межах кримінальної справи.

Практика судово-біологічної експертизи свідчить про можливість розв'язання різних питань щодо причиново-наслідкових зв'язків, наприклад, при встановленні наявності (відсутності) зв'язку між певними явищами; причин настання конкретного явища, наприклад, самозаймання джуту, макухи; умов, що привели до зазначеного наслідку (підвищена вологість → посилення окисної активності → підвищення температури → самозаймання).

Слід зазначити, що останніми роками значно розширилося коло об'єктів дослідження та питань, що ставляться на розв'язання експертам. Так, в експертній практиці виникають завдання, пов'язані з установленням причини загибелі дерев, причини та ступеня руйнування дерев'яних конструкцій, стосовно безпеки життєдіяльності, завданої матеріальної шкоди тощо. Так, однією з найбільш важливих причин пошкодження деревини є діяльність комах-ксилофагів, тобто комах, які живляться й розвиваються в деревині деревно-чагарникових сортів рослин [45, 46]. У ході експертних досліджень лісоматеріалів, різних конструкцій з деревини, меблів та інших дерев'яних предметів необхідно: 1) установити наявність пошкоджень у вигляді червоточин і льотних отворів; 2) визначити кількість пошкоджень, їх характер і розмірні характеристики; 3) установити наявність комах на різних стадіях розвитку (яйце, личинка, лялечка, імаго); 4) зафіксувати умови, у яких знаходиться деревина (температуру довкілля, вологість середовища та вологість деревини); визначити вік деревини. Після встановлення наведених параметрів можна розв'язати низку експертних завдань діагностичного характеру.

Можуть бути вирішені також питання про придатність деревини до використання, її сортність, причини руйнування дерев'яних конструкцій, час зараження деревини комахами-шкідниками (до початку експлуатації деревини або в процесі експлуатації) [47].

Нині досить часто призначаються експертизи за фактами падіння дерев, що спричинило загрозу життю й здоров'ю людей, призвело до заподіяння матеріальних збитків. До того ж розв'язуються такі діагностичні завдання: установлення стану дерев, наявність їх пошкоджень комахами, грибами, визначення ступеня розкладання деревини, що дає можливість установити причину падіння дерева.

При встановленні причиново-наслідкових зв'язків ураховуються не тільки властивості об'єктів дослідження, а й специфіка обставин

конкретної справи. Наприклад, при падінні дерева були завдані значні матеріальні збитки — пошкоджено три дорожньо-транспортних засоби іноземного виробництва. До того ж на розв'язання експертизи ставилися питання про причину падіння дерева, що передбачало розв'язання підзавдань діагностичного характеру: установлення стану дерева й ґрунту, наявності біологічних і механічних пошкоджень дерева, його віку, визначення стадії гнильних процесів, установлення характеру впливу наявності труб тепломережі, прокладених перед падінням дерева, у безпосередній близькості від нього, а на деяких ділянках — під кореневою системою. Для розв'язання цих підзавдань і остаточного, основного завдання експертизи зі встановлення причин падіння дерева дослідження проводилися як у стаціонарних умовах шляхом вивчення зразків пошкодженої деревини, так і на місці події. До того ж з'ясовувався механізм та здійснювалася реконструкція події, тобто розв'язувалися й ситуаційні (ситуалогічні) завдання.

Реконструювати динаміку події за біологічними складовими речової обстановки означає відновити (відтворити) певну систему, обмежену часовими й просторовими рамками конкретного злочину (події), а також матеріальні (біологічні тощо) елементи довкілля, що впливають на механізм і спосіб учинення правопорушення.

Отже, стосовно судово-біологічної експертизи ситуаційні (ситуалогічні) завдання мають інтеграційний характер і полягають у встановленні механізму взаємодії об'єктів розслідуваної події, забезпечуючи тим самим відтворення досліджуваних (розслідуваних) подій.

Для розв'язання завдань судово-біологічної експертизи експерт повинен володіти багатьма різноманітними методиками і методами, використовувати сучасні досягнення в галузі судової експертизи та традиційної біології. Реєстр методик проведення судово-біологічних експертиз із дослідження об'єктів рослинного й тваринного походження сформовано Мін'юстом України разом із досвідченими спеціалістами-біологами судово-експертних установ України, що сприятиме стандартизації та уніфікації процесу дослідження різноманітних біологічних об'єктів.

Важливо відзначити, що у зв'язку зі значним розширенням кола досліджуваних об'єктів і відповідним збільшенням кількості вирішуваних судово-біологічною експертизою питань виникла необхідність у розробленні нових сучасних методик. Так, останнім часом співробітники науково-дослідних установ судових експертиз Мін'юсту України розробляли методиками судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України. Вельми актуальними є також дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами та дослідження грибів-біодиструкторів, які живуть у будівлях і спорудах, та ін.

Отже, аналіз діагностичних і ситуаційних (ситуалогічних) завдань у судово-біологічній експертизі об'єктів рослинного й тваринного походження, визначення шляхів їх розв'язання дадуть змогу здійснювати правильне природничо-наукове й криміналістичне оцінювання ознак на кожному етапі дослідження, у синтезуючій частині, робити правильні висновки при оцінюванні результатів експертизи в цілому.

Зростання можливостей судово-біологічної експертизи, упровадження в її практику нових, досконаліших методів дослідження підвищують роль і ефективність судової експертизи в розкритті, розслідуванні та запобіганні злочинів.

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

Рослинні об'єкти у вигляді мікрочасток досить часто трапляються в експертній практиці судово-біологічних досліджень. При призначенні експертиз на розв'язання ставляться переважно завдання, які передбачають установлення ботанічної таксономічної належності, проведення порівняльних досліджень. Щодо таких об'єктів як частинки деревини, листя, кори, насіння, плодів, коріння проводилися багаторічні експериментальні дослідження. За результатами цих розробок сформовані методичні матеріали для експертів (статті, посібники, рекомендації, довідники, атласи), які дали можливість вирішувати такі експертні завдання, що раніше не вирішувалися.

Частинки квіток також належать до об'єктів, які часто трапляються в експертній практиці судово-біологічних досліджень. Ці фрагменти, зокрема частинки пелюсток зазвичай надходять деформованими, напівгнилими, малих розмірів, тому є найбільш складні для експертних досліджень. Будь-які відомості, що дають змогу установлювати належність до конкретної таксономічної одиниці (родині, роду, виду), здійснювати порівняльні дослідження, як у криміналістичній, так і в ботанічній літературі були відсутні.

Розроблено методику судово-експертного дослідження фрагментів квіток — сформовано банк даних з морфології їх будови, на основі серії експериментальних досліджень виявлені стійки, надійні в таксономічному й діагностичному аспектах анатомічні ознаки епідерми пелюсток, визначено систему ознак і розроблено схему описування їх за окремими мікрочастинками розміром приблизно 1 мм².

Відомості про морфологічну будову квітів, господарське значення рослин і райони їх розповсюдження були взяті з літературних джерел: довідників, визначників [48, 49—52].

Дослідження анатомічної будови епідерми пелюсток квіток проводилися з використанням мікроскопу «Амплівал» (прохідне світло, збільшення до 210×). Попередньо частинки квіток мацерувалися (були випробовані різні рідини, що мацерують), промивалися водою, у полі зору мікроскопу МБС-2 (відображене світло, збільшення 48×)

відділялась епідерма за допомогою препарувальних голок, готувалися тимчасові та постійні препарати.

Надані в додатку А рисунки ілюструють будову елементів епідерми.

2.1. Морфологічна характеристика квіток

За літературними даними квітка — видозмінений пагін, пристосований для розмноження (запилення, запліднення, утворення насіння) [48]. Квітки бувають поодинокі або зібрані по декілька на одному стеблі, утворюють суцвіття. Квітки й суцвіття можуть бути верхівковими (розміщені на верхівці головного стебла або гілок) і пазушними (якщо розвиваються в пазухах листків).

Стеблову частину, яка несе на собі квітку, називають квітконіжкою; коли ж стеблова частина несе ціле суцвіття, її називають квітконосом. Продовження стебла по середині суцвіття являє собою вісь суцвіття.

Верхівкові листки при квітконіжках називаються приквітками, а листочки, що розміщені на квітконіжках, мають назву приквітничків; їх буває зазвичай один—два.

Квітка складається з таких частин:

- квітколоже — невеличка стеблова частина квітки, на якій колами або спірально розміщені всі інші її частини. Квітколоже буває плоским, опуклим або увігнутим (рис. 2.1). Розширене квітколоже, з яким зазвичай зростаються основи листочків оцвітини й тичинок, називають гіпантієм. У деяких видів рослин квітколоже під маточкою витягується, унаслідок чого маточка сидить на ніжці, так званому гінофорі;
- оцвітина буває простою, коли складається з однакових зелених або забарвлених листочків, і подвійною, якщо зовнішні листочки її зелені, а внутрішні — забарвлені. Зовнішні зелені листочки подвійної оцвітини — чашолистки складають чашечку; внутрішні, забарвлені листочки-пелюстки складають віночок. У деяких рослин зовсім немає оцвітини. Такі квітки називають голими (рис. 2.2).

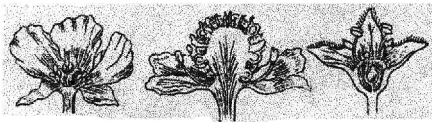


Рис. 2.1. Різні форми квітколожа
(1 — плоске; 2 — опукле;
3 — увігнуте)

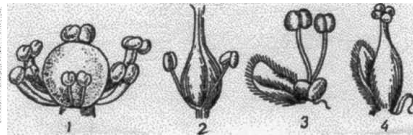


Рис. 2.2. Квітки, у яких нерозвинута оцвітина (1 — двостатева квітка образків; 2 — двостатева квітка ясена; 3 — двостатева тичинкова квітка верби; 4 — одностатева маточкова квітка верби)

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

Яскраво забарвлена проста оцвітина, схожа на віночок, зветься віночковидною, а зеленувата, подібна до чашечки, чашечкоподібною оцвітиною.

Інколи під чашечкою утворюється ніби друга чашечка — підчаша, її утворюють приквітки. Пелюстки, що між собою не зростаються, утворюють вільнопелюстковий віночок, коли ж пелюстки більш або менш зростаються, віночок називають зрослопелюстковим. Так само чашечка може бути роздільнолиста або ж зрослолиста.

Проста оцвітина буває роздільнолиста, коли її листочки вільні, та зрослолиста, якщо листочки її більш або менш зростаються між собою.

Квітки бувають правильні, коли пелюстки або частки зрослопелюсткового віночка однакові за розміром і симетрично розміщені, та неправильні, якщо пелюстки або частки зрослопелюсткового віночка відрізняються розмірами й формою, через таку квітку можна провести лише одну площину симетрії, що поділяє віночок на дві рівні половини (рис. 2.3). До неправильних віночків належить і так званий метеликовий віночок (у бобових), що складається з п'яти пелюсток, з яких верхня, більша за інші, називається прапорцем, дві бокові — крилами, дві нижні пелюстки, які більш або менш зростаються між собою, утворюють так званий човник.

У вільнопелюсткових віночках деяких рослин нижня частина пелюсток дуже звужена, а верхня — широка; нижню вузьку частину пелюстки називають нігтиком, а верхню широку — пластинкою або відгином. Там, де пластинка переходить у нігтик, інколи розвиваються придатки різної форми, що разом утворюють ніби ще один віночок, так званий привіночок.

У зрослопелюсткових віночках зрослу частину його називають трубчкою, а верхню, складену вільними кінцями пелюсток, розширену й зазвичай відігнуту, — відгином. Місце, де відгин переходить у трубочку, називають зівом. Форма в зріслопелюсткових віночків буває різна. Є віночки колосовидні, дзвоникуваті, трубчасті, лійковидні, двогубі, язичкові. Язичковий віночок при основі трубчастий, а верхня частина його у вигляді плоскої стрічкоподібної пластинки, відігнутої набік. Двогубим називають віночок тоді, коли відгин складається з верхньої і нижньої половинок (губ), які поділяються на стільки ж зубців або лопастей, скільки пелюсток входить до їх складу (рис. 2.4).

Шпорками називають вузькі, зазвичай порожисті вирости, що утворюються на пелюстках, рідше на чашолистках.

Листочки, на яких утворюється пилек, називають тичинками.

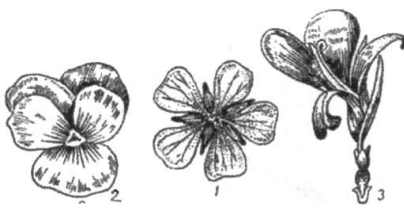


Рис. 2.3. Види квіток (1 — правильна квітка; 2—3 — неправильні квітки)



Рис. 2.4. Двогубий віночок

Маточка міститься всередині квітки і складається з одного або кількох плодолистків. У квітці може бути одна, дві, кілька або багато маточок (рис. 2.5). Сукупність маточок називають гінецеєм. Якщо кожний плодолисток утворює окрему маточку й у квітці є кілька маточок, гінецей називають апокарпним, наприклад у жовтецевих. Гінецей називають синкарпним, якщо маточка утворена кількома зрослими плодолистками.

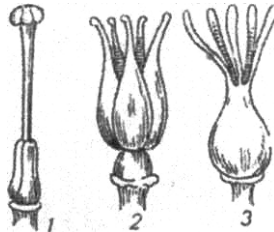


Рис. 2.5. Маточки (1 — типова; 2 — апокарпний гінецей; 3 — синкарпний гінецей)

Нижня, здута частина маточки, називається зав'яззю, вона містить насінні зачатки. Над зав'яззю зазвичай виступає один чи кілька більш або менш довгих стовпчиків. Стовпчик — це верхня потовщена частина маточки. Верхівку стовпчика називають приймочкою. У деяких рослин наприклад у маку, стовпчик нерозвинений і приймочка сидить безпосередньо на зав'язі. Це приймочка сидяча.

Зав'язь буває верхня, напівнижня, або середня, і нижня, одногнізда або багатогніздою. Іноді в зав'язі утворюються перегородки, що не відповідають згорнутим краям плодолистків, це — вирости стінок зав'язі; такі перегородки називають несправжніми.

Підвищення, на яких у порожнині зав'язі сидять насінні зачатки, називають плацентами (насінньоносьцями). До плаценти насінний зачаток прикріплюється за допомогою насінньоніжки, або фунікулуса.

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

Приймочки за формою бувають головчасті, ниткоподібні, китице-подібні, лопатеві, зірчасті.

Квітки, у яких є і тичинки, і маточки називають двостатевими, а квітки тільки з тичинками, або маточками, двостатевими. В одностатевих квітках іноді трапляються рудіменти другої статі (наприклад, у гарбузових).

Рослини, що несуть на одному екземплярі й тичинкові, і маточкові квітки, називають однодомними (кукурудза, ліщина, дуб, береза); а ті, у яких тичинкові й маточкові квітки розміщені на різних екземплярах, називають дводомними (коноплі, верба, тополя). Рослини, у яких на одному екземплярі містяться й двостатеві, і одностатеві квітки, називають полігамними (кінський каштан, диня).

2.2. Анатомічна будова епідерми пелюсток

Епідерма пелюсток має деякі особливості у формі клітин [53] і будові кутикули [54]. Антиклінальні стінки клітин можуть бути прямі або звивисті, можуть нести зсередини ребристі потовщення. За ступенем вираження звивистість стінок широко варіює в різних рослин. У деяких з них антиклінальні стінки лише злегка звивисті; в інших звивистість настільки значна, що з поверхні (у плані) клітини можуть бути зірчасті.

В основі пелюсток і уздовж жилок антиклінальні стінки клітин зазвичай прямі, коли в інших місцях вони звивисті. Зазвичай звивисті стінки є на нижній поверхні (можливо більш виразні, ніж на верхній поверхні).

В епідермі може бути в наявності міжклітинний простір, заповнений повітрям. Ці простори відкриті всередину пелюстки, але зовні покриті плівкою кутикули. Ребристі стінки клітин трапляються переважно у дводольних.

Тангентальні стінки клітин епідерми можуть бути горизонтальні або опуклі. Зовнішня стінка нерідко буває сильно опукла або може створювати один і більше головчастих або конусоподібних сосочків. Сосочки більш звичайні на адаксіальній, ніж на абаксіальній поверхні й не розвинені в основі пелюсток.

Іноді на пелюстках трапляються різні трихоми, які однакові з трихомами, що є на поверхні листя.

Продихи, які трапляються на пелюстках, або нагадують продихи, що характерні для вегетативного листя, або не повністю диференційовані. Кутикула, що покриває клітини епідерми, рідко гладка. Зазвичай вона смугаста й має різні типи рисунків. Колір пелюсток обумовлений присутністю хромопластів або пігментів клітинного соку.

2.3. Методика експертного дослідження мікрочасток квіток

Обов'язковим етапом експертного дослідження є огляд. Залежно від завдання, яке поставлене на розв'язання, а також стану, кількості об'єктів, що досліджуються, на цьому етапі обирається оптимальна схема дослідження.

Огляд проводиться за допомогою стереоскопічного мікроскопу МБС-2 або інших подібних мікроскопів при збільшенні від 12,5 до 87,5*. Якщо частинки зім'яті, їх треба попередньо зволожити, розпрямити на столику мікроскопа двома препарувальними голками, очистити поверхні, не пошкоджуючи їх. На цій стадії слід визначити, які саме частинки квіток досліджуються (квітколоже, оцвітини, тичинки, маточки), звернути увагу на зовнішньо-морфологічні ознаки об'єктів (колір, форма, будова, розвиненість, наявність чи відсутність трихом, стан та інші ознаки).

У процесі стереомікроскопічних досліджень особлива увага приділяється механізму попадання та утримання мікрочасток на поверхні об'єктів-носіїв (занурення, вільне розташування на поверхні, фіксування будь-якою речовиною, наприклад, ґрунтом, кров'ю), стан об'єктів (сухі, зі слідами дії процесів гуміфікації й живих організмів, деформування, ступінь знищення, спресовування), механізм відділення від квітки, сліди дії різних чинників (хімічних, фізичних, температурних, механічних та ін.).

Паралельно проводиться огляд зразків, якщо вони надані для порівняльних досліджень. Якщо розміри, кількість і стан об'єктів дають змогу проводити встановлення таксономічної належності як частинок квіток, так і зразків, тільки за зовнішньо-морфологічними ознаками, дослідження здійснюються з використанням відповідних визначників [48—52].

Оскільки пелюстки квіток часто трапляються в експертній практиці та, як відзначається в літературі [55], будова їх епідерми інформаційно цінна в таксономічному та діагностичному плані, особлива увага має бути приділена саме епідермі пелюсток.

Попередньо для відділення епідерми з обох сторін використовуються різні методи. Оскільки пелюстки ніжні, то методи повинні бути обрані ті, що не знищують об'єкти. Епідерма пелюсток квіток деяких рослин відділяється легко. Для цього буває достатньо помістити частинку на предметне скло в краплину води й в полі зору стереоскопічного мікроскопу за допомогою препарувальних голок зняти епідерму з верхньої та нижньої сторін. Іноді легко зняти епідерму після знаходження частинки в краплині 2 % розчину КОН з таким промиванням водою. Пофарбована епідерма більш контрастна,

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

інформаційна для дослідження, мікрофотографування. Тому слід фарбувати епідерму, для чого використовуються різні барвники (судан IV — 1 % розчин у 70 % спирті; такий же розчин судану чорного); промиті відділені частинки епідерми попередньо кладуть у 70 % спирт для вилучення бульбашок повітря, потім частинки фарбуються, для чого спирт замінюється барвником на 3—5 хв; після цього для приготування тимчасових препаратів частинки промиваються водою, містяться в краплі водно-гліцеринової суміші та накриваються предметним склом. Для виготовлення постійних препаратів частинки кладуть після водно-гліцеринової суміші в краплю теплового гліцерин-желатину й накривають предметним склом.

Мікроскопічні дослідження, лінійні вимірювання та визначення кількісних показників проводяться за допомогою оптичних мікроскопів (МБД-6, 15; «Амплівал») за загальноприйнятою методикою, для чого використовуються окуляри компенсаційні 7* з лінійкою окуляр-мікрометру й рахункової сіткою з розмірами 8 × 8 мм. Лінійні розміри виражаються в мікрометрах (мкм). Частота розміщення окремих елементів епідерми виражається в їх кількості на 1 мм². До того ж зі всіх показників указують мінімальні та максимальні.

Якщо для порівняльних досліджень надані зразки квіток, доцільно, по-перше, детально виявити ознаки будови епідерми пелюсток квіток-зразків, а після цього проводити дослідження мікрочастинок.

Розроблення схеми дослідження й описування епідерми пелюсток квіток проводилася на підставі узагальнення літературних даних, а також дослідження епідерми пелюсток квіток покритонасінних рослин, а саме 39 видів рослин родин Складноцвіті та Хрестоцвіті (19—20 видів з кожної родини), що найбільш розповсюджені на території України. Зразки відібрані від 3—4 екземплярів рослин на стадії цвітіння. Досліджувалися препарати епідерми верхньої та нижньої поверхні цілих пелюстків. Розроблена схема дає змогу виявити комплекс діагностичних ознак, достатній для встановлення таксономічної належності пелюсток квіток.

Експертні дослідження епідерми пелюсток квіток і їх описування проводяться за такою схемою:

- 1) Покривні клітини епідерми:
 - а) оболонка покривних клітин:
 - товщина;
 - обрис;
 - кути в суміжних межах клітин;
 - б) проєкція клітин;
 - в) кількісні показники покривних клітин:
 - мінімальні та максимальні розміри клітин;
 - кількість клітин на 1 мм² площі;

- г) наявність чи відсутність опуклості зовнішніх оболонок клітин;
- 2) продиховий апарат:
- а) продихи:
- ступінь розвиненості, сформованості;
 - форма;
 - орієнтація продихів відносно центральної жилки;
 - рівень розташування продихів відносно покривних клітин;
 - мінімальні та максимальні розміри продихів;
 - кількість продихів на 1 мм² площі;
- б) побічні клітини або покривні клітини, які прилягають до клітин продихів, що замикають:
- конфігурація;
 - розміри;
 - кількість і розташування відносно меридіональної осі продихів (на підставі дослідження цих характеристик установлюється тип продихів, якщо вони сформовані);
- 3) трихоми:
- а) будова трихом:
- форма;
 - кількість клітин, що утворює трихоми;
 - товщина оболонки;
 - прозорість;
 - характеристика поверхні;
- б) орієнтація трихом;
- в) розташування трихом:
- ділянка розташування;
 - тип опушення (при значному опушенні);
- г) притиснутість до поверхні;
- д) орієнтація трихом;
- 4) характеристика трихомних основ;
- 5) характеристика покривних клітин, що прилягають до основ трихом.

Розглянемо декілька найбільш типових прикладів з експертної практики. Наприклад, на розв'язання експерту ставляться такі питання: «Чи є нашарування частинок рослинного походження на предметах-носіях (взутті, одязі, деталях транспортних засобів та ін.)? Якщо є, то чи збігається їх спектр (ботанічний склад) із ботанічним складом рослин-зразків з місця події?»

У цьому випадку виявляються мікрочастинки-нашарування й проводяться порівняльні дослідження зі зразками. Коли як нашарування є мікрочастки листя, стебла, насіння, то їх дослідження проводиться за загальноприйнятою методикою. Коли на об'єктах-носіях трапляються частинки пелюсток покритонасінних рослин, то спочатку

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

звертається увага на колір, форму, характер жилкування, характер поверхні, наявність чи відсутність опушення цих об'єктів. Потім досліджуються зразки. Оскільки вони зазвичай становлять собою цільні рослини, то встановлення таксономічної належності, ботанічного складу здійснюється за відповідними визначниками з подальшим зіставленням морфологічних ознак частинок пелюсток з пелюстками квіток. Навіть коли ці ознаки збігаються, їх буває недостатньо для встановлення таксономічної належності. У цьому разі треба проводити епідермальний аналіз збіжних об'єктів за зазначеною схемою. Якщо виявляється комплекс повного збігу будови покривних клітин, продихів, трихом, то цей комплекс є достатнім для віднесення порівнювальних об'єктів до однієї таксономічної одиниці (роду, виду).

Далі здійснюється зіставлення ботанічного складу мікрочастинок-нашарувань з об'єктами-зразками з місця події або інших ділянок місцевості. У деяких випадках, коли встановлення таксономічної належності ботанічних об'єктів (частинок квіток, пелюсток) проводиться за морфологічними характеристиками, і їх збіг достатній лише для припущення їх належності до одного виду, доскональні дослідження епідерми порівнювальних об'єктів дають змогу розв'язати це питання. Виявлення ознак, що різняться, свідчить про різну таксономічну належність, і, навпаки, збіг ознак є підставою для віднесення їх до однієї таксономічної одиниці (виду, роду) об'єктів.

Слід відзначити, що встановлення загальної таксономічної належності відповідає рівню розв'язання завдання в криміналістичній експертизі із встановлення загальної родової належності. При порівняльному дослідженні збіг таких ознак, як ступінь зберігання, пошкодження (наприклад, біологічними чинниками), дозрілості, свідчить про єдину групову належність.

Іноді мікрочастинок пелюсток порівнюються між собою, наприклад, ті, що є на одязі та взутті потерпілої й підозрюваного. При повному збігу комплексу ознак будови епідерми даються висновки про належність об'єктів до одного виду, не зазначаючи його назву (якщо відсутні еталонні зразки, відомості про будову епідерми пелюсток квіток конкретних рослин).

2.4. Морфологічна характеристика деяких рослин родини Складноцвітих — *Compositae* та анатомічна будова епідерми пелюсток їх квіток

1) *Пижмо тисячолісте* — *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel.

Багаторічна рослина з міцним галузистим кореневищем. Сірувато-тонкоповстиста рослина з повзучим кореневищем. Стеблини

поодинокі або їх по 2—3, прямі або підведені. Листя перисто- або двічі перисторозсічені, здебільшого по краю зазублені, 3—6 мм завширшки. Кошики 8—10 (12) мм за діаметром, широкі, дископодібносплюснуті, багатоквіткові в рідкому щитку. Обгортка багаторядна, черепитчаста. Усі квіти в кошику жовті, крайові — маточкові, з тризубчастим язичком, однорядні, серединні — двостатеві, трубчасті, з 5-зубчастим відгином або всі квітки в кошику трубчасті, зовнішні — маточкові, з трьома зубчиками на верхівці, останні — двостатеві, із зубчиками; часом усі квітки з п'ятизубчастим відгином. Частки листків здебільшого по краю зазублені, 3—6 мм завширшки. Спільне квітколоже голе. Сім'янка без чубка, гладенька, п'ятигранна.

Розповсюдження: у степах, на степових схилах, кам'янистих, вапнякових і крейдяних відслоненнях (більш-менш зазвичай у Лісостепу й Степу, крім крайніх західних районів).

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рисунку А.1). Покривні клітини тонкостінні, з прямолінійним або округло-прямолінійним обрисом, кути в суміжних межах клітин прямі, тупі, округлі; проекція клітин 4—5-кутна; розміри клітин від 20×15 до 60×20 мкм; на 1 мм^2 міститься від 300 до 450 клітин. Зовнішня оболонка деяких клітин піднесена. Продихи та трихоми відсутні.

Нижній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.2). Покривні клітини тонкостінні, із звивистим обрисом, кути в суміжних межах округлі; проекція клітин подовжено-звивиста; розміри клітин від 22×16 до 70×20 мкм; на 1 мм^2 міститься від 300 до 450 клітин. Продихи відсутні.

Існують трихоми, які є залозами округлої форми, у вигляді пухирців. Вони одноклітинні, прозорі, з гладкою поверхнею. До основи прилягають 5—6 клітин, які не відрізняються від інших. Трихоми одиничні, розташовані по всій поверхні.

2) Цмин пісковий — *Helichrysum arenarium* (L.) DC

Багаторічна рослина, 15—30 см заввишки, біло-павутинисто-повстиста. Листя цілісне. Рослина сірувато-зелена, негусто опушена. Кошики в густому, майже кулястому щитковидному суцвітті. Листочків в обгортці багато, до 50, черепитчасто розміщених, зовнішні значно коротші за внутрішні. Листочки обгортки жорсткоплівчасті. Крайові квітки в кошику маточкові, трубчасто-нитковидні, незчисленні, однорядні, рідше вітсутні, серединні — двостатеві, трубчасті, з 5-зубчастим відгином. Спільне квітколоже плоске, голе. Сім'янки довгасті, дрібні, чубок однорядний, із зазублених волосків однієї довжини з віночком.

Розповсюдження: на пісках, переважно борових, на степових схилах, на відслоненнях, у сухих лісах, між заростями. Зазвичай по всій

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

Україні, крім Криму та Карпат. Рослина декоративна й лікарська, використовують для лікування захворювань печінки.

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.3). Покривні клітини тонкостінні, прямолінійного або злегка хвилястого обрису; кути в суміжних межах клітин тупі, гострі, прямі. Проекція покривних клітин, видовжена. Розміри клітин від 55×27 до 121×55 мкм. На 1 мм^2 міститься від 324 до 440 клітин. Продихи відсутні.

Є трихоми двох типів:

- а) куцисті, пучкуваті, гіллясті, багатоклітинні волоски. Вони товстостінні, складаються з пучків подовжених, звужених до вершини (загострених) клітин з гладкою поверхнею, які щільно прилягають одна до одної. Довжина їх $22\text{—}88$ мкм. Трихоми розташовані помірно по всій поверхні.
- б) одноклітинні, стрічкоподібні, довгі, переплетені між собою волоски з гладкою поверхнею. Волоски знаходяться в нижній частині пелюсток рівномірно.

Основи волосків містяться серед клітин, які не відрізняються від інших покривних клітин.

Нижній бік (будова ілюструється в додатку А на рисунку А.4) за будовою епідерми не відрізняється від будови епідерми верхнього боку.

3) *Соняшник однорічний* — *Helianthus annuus* L.

Однолітня рослина, жорсткоопушена. Стебло пряме, просте, з боковими пазушними гілками, $1\text{—}2,5$ м заввишки. Листки чергові, черешкові, серцеподібні, по краю зубчасті. Кошики дуже великі, $10\text{—}30$ см за діаметром, поперек пониклі, жовті, поодинокі. Зовнішні квітки обгортки відігнуті, внутрішні — плівчасті. Окремі квітки сидять у пазухах маленьких листочків. Волохатого чубика немає. Цвіте наприкінці липня та в серпні. У кошиках зовнішні квітки — язичкові, внутрішні — трубчасті. Плід — сім'янка.

Розповсюдження: культивується по всій території України як цінна олійна рослина. Гарний медонос.

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.5). Покривні клітини товстостінні, слабозвивисто-прямолінійних контурів, з тупими, заокругленими та прямими кутами в місцях сходження клітин; проекція клітин витягнена, розпластувана й багатокутова. Розміри клітин від $38,5 \times 22,0$ до $55,0 \times 22,0$ мкм; на 1 мм^2 припадає від 755 до 935 клітин.

Продихи широкоовальної форми, орієнтовані паралельно жилкам і розташовані на одному рівні з прилеглими клітинами. До продихів прилягає по $5\text{—}6$ клітин, що не відрізняються від інших,

аномоцитний тип. Розміри продихів від $27,5 \times 16,5$ до $27,5 \times 27,5$ мкм; вони одиничні.

Трихоми двох видів:

- а) покривні, шилоподібні, серпоподібно-зігнуті, переважно, 2—3 клітинні, товстостінні, прозорі, з гладкою поверхнею, з декілька розширеною основою, заповненою темним умістом (багатоклітинні основи). Основи покривних волосків розміщені між клітинами, що не відрізняються від інших; кількість їх 5—7. Волоски різноспрямовані, розміщені переважно над жилками помірно й одинично поміж ними. Довжина їх від 165,0 до 220,0 мкм;
- б) залозисті волоски багатоклітинні (9—10 клітин) з одноклітинною заокругленою й загостреною головкою, що не відрізняється розміром від інших клітин; клітини головки заповнені темним умістом. Основи волосків розміщені між клітинами, що не відрізняються розміром від інших. Волоски розташовуються над жилками помірно. Довжина волосків — від 110,0 до 165,0 мкм.

Нижній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.6). Покривні клітини товстостінні, характеризуються слабозвивистими, злегка зігнутими та прямолінійними контурами, кути в суміжних межах тупі, прямі й гострі; проекція покривних клітин витягнена, розпластована та неправильно-багатокутова. Розміри клітин від $27,5 \times 22,0$ до $33,0 \times 27,5$ мкм; на 1 мм^2 площі припадає від 846 до 1044 клітин. Зовнішня поверхня клітин опукла, утворюються своєрідні вирости-сосочки з темним умістом усередині.

Будова продихів, трихом на нижньому боці не відрізняється від наявних на верхньому.

4) *Нагідки лікарські* — *Calendula officinalis* L.

Однорічна трав'яниста рослина з міцним своєрідним запахом. Стебло кругле, прямостояче, розгалужене, 30—60 см заввишки. Листки чергові, нижні довгасто-обернені яйцеподібні, черешкові, верхні — ланцетні, сидячі. Квітки золотисто-жовті або жовтогарячі, зібрані у верхів'яні кошики; крайові квітки язичкові, розміщені у 2—3 ряди, серединні трубчасті. Плід — сім'янка. Цвіте червень—жовтень.

Розповсюдження: походить з Центральної та Південної Європи. На всій території України їх розводять у садах і на городах як декоративну рослину. Для лікарських потреб вирощують у спеціалізованих господарствах.

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.7). Покривні клітини товстостінні, чотирикутних контурів, кути в суміжних межах тупі й гострі; проекція клітин витягнута. Розміри клітин від $93,5 \times 22,0$ до $165,0 \times 38,5$ мкм; на 1 мм^2 припадає від 360 до 432 клітин. Кутикула поздовжньо-складчаста. Продихи та трихоми відсутні.

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

Нижній бік (будова ілюструється в додатку А на рисунку А.8). Покривні клітини товстостінні, ромбічних контурів (розширені в середній частині й більш-менш звужені до кінців), кути в суміжних межах тупі й гострі; проекція покривних клітин витягнута. Розміри клітин від $82,5 \times 22,0$ до $137,5 \times 27,5$ мкм; на 1 мм^2 припадає від 396 до 432 клітин. Кутикула поздовжньо-складчаста. Продихи одиничні, вони овальної форми, не сформовані, ледь помітні, розміри їх від $49,5 \times 27,5$ до $44,0 \times 22,0$ мкм, вони одиничні.

Трихоми (у нижній частині пелюстки розташовані густо по всій поверхні): залозисті-тонкостінні, багатоклітинні (однорядні, дворядні), із гладкою поверхнею; остання клітина — головка багатоклітинна або одноклітинна, заокруглена із зернистим темним умістом; покривні волоски — аналогічні за будовою та дворядні із однорядною верхівкою; головка відсутня. Волоски довгі ($737,0$ — $935,0$ мкм завдовжки) і короткі ($27,5$ — $38,5$ мкм завдовжки). Клітини, що прилягають до основи, не відрізняються від інших.

5) Цикорій дикий — *Cichorium intybus* L.

Кошики блакитні, сидячі більшою частиною скупчені в пазухах листків. Обгортки з двох рядків. Усі квітки язичкові. Нижні листки виімчато-перисторозсічені, верхні ланцетні, гострозубчасті. Стебло шершаве, як і листя. 15 — 120 см заввишки. Цвіте в червні й липні. До початку цвітіння рослина декілька років проводить у вигляді розетки.

Розповсюдження: на пустирях, безплідних схилах, біля доріг і канав. Як зростаючий на сухих місцях, цикорій володіє великим, сягаючим далеко вглиб коренем (до $1,5$ м). Іноді зустрічається на засівах як бур'ян. При зростанні на орній землі розмножується сім'янками та відрізками коренів. З коренів можна видобувати цукор. Гарна медоносна рослина.

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.9). Покривні клітини тонкостінні, характеризуються звивистими контурами; кути в суміжних межах тупі й гострі; проекція покривних клітин витягнута та розпластувана. Клітини орієнтовані поздовжніми осями вздовж жилок. Розміри клітин від $22,5 \times 16,5$ до $88,0 \times 22,0$ мкм, на 1 мм^2 припадає від 324 до 488 клітин. Спостерігається складчастість (поздовжня) кутикули. Продихи відсутні.

Трихоми утворення (розташовані одинично по поверхні, ближче до кінця язичка — густо) являють собою залозисті волоски товстостінні, багатоклітинні (від 8 до 12 клітин), однорядні, з одно- або багатоклітинною головкою, яка пухирцеподібної форми, із темним умістом; волоски з гладкою поверхнею. Довжина волосків від 275 до 495 мкм. До основи прилягають 5—8 клітин, які не відрізняються від інших.

Нижній бік (будова ілюструється в додатку А на рисунку А.10) за будовою епідерми не відрізняється від верхнього.

**2.5. Морфологічна характеристика деяких рослин родини
Хрестоцвітні — *Cruciferae* та анатомічна будова
епідерми пелюсток їх квіток**

1) *Бурачок савранський* — *Alyssum savranicum* Andr.

Багаторічна невелика рослина з опушенням із зірчастих волосків, інколи з домішкою простих; рослина із дерев'янистим кореневищем із декількома біля основи задеревенілими стеблами. Стеблина сіро-шерстиста. Насінина вузькокрилата. Стручечок більш-менш плоский, 3—4 мм завдовжки, з 1—2 насінними гніздами. Суцвіття розгалужене, щитоподібне. Пелюстки 2—2,5 мм завдовжки, дрібні, жовті, глибоко-двороздільні або глибоко-виїмчасті.

Розповсюдження: на вапняках і пісках, у подільському Лісостепу.

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.11). Покривні клітини прямолінійні, іноді округло-прямолінійні за обрисом, тонкостінні; кути в суміжних межах клітин тупі, гострі, іноді заокруглені; проекція покривних клітин багатокутова, округло-багатокутова. Розміри клітин від 45×25 до $85 \times 5,5$ мкм. На 1 мм^2 міститься від 344 до 644 клітин.

Продихи подовжено-овальні за формою, орієнтовані різнонаправлено; до продихів прилягають 3—5 клітин, які не відрізняються від інших — аномоцитний тип продихів; поряд із зазначеними продихами є продихи, до яких прилягають 3 клітини, з яких одна значно менша від інших — анізоцитний тип. Розміри продихів від 25×15 до 30×20 мкм. Продихи одиничні.

Є трихоми — одноклітинні, гіллясті, зірчасті за формою, розпростерті волоски, які складаються, переважно, з шести гілок, кожна з яких у свою чергу поділяється на дві гілки.

Волоски прозорі, поверхня їх гладка або злегка зубчаста. Основа волосків округла за формою, являє собою одноклітинний отвір. Клітини, що прилягають до основи, за своїми характеристиками не відрізняються від інших клітин. Трихоми містяться по всій поверхні рівномірно.

Нижній бік пелюсток за своєю будовою відрізняється від верхнього тільки звивистістю обрису та розпластованою проекцією покривних клітин (будова ілюструється в додатку А на рис. А.12).

2) *Рижій голий* — *Camelina glabrata* (D. C.) Fritsch. *C. sativa* L. var. *glabrata* (D. C.).

Однорічна рослина, 30—80 см заввишки. Стебла прямі, прості або розгалужені, злегка опушені короткими галузистими волосками з домішкою простих, особливо у верхній частині, або майже голі. Листки сидячі, із стрілоподібною основою, вузьколінійні, цілокраї, розміщені

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

по черзі. Суцвіття-щиток, після з'явлення плодів утворює довгі плодоносні китиці. Квітка з 4 стоячими вверх чашолистками, з 4 яскраво-жовтими пелюстками. Чашолистки довгасті, тупі, 2,5—3 мм завдовжки, пелюстки 4—5 мм завдовжки, яскраво-жовті. Стручечки 7—9 мм завдовжки, оберненояйцевидні, з округлою верхівкою, з дуже опухлими товстими стулками. Насінина овальноскладчаста, поверхня дрібно-горбкувата, матова, червонувато-жовтувато-коричнева.

Розповсюдження: рослини розводять на полях, іноді трапляються як бур'ян; поширені скрізь на Україні, менше в поліській зоні. Насінина містить олію, яка використовується в харчовій і лакофарбовій промисловостях.

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.13). Покривні клітини тонкостінні, прямолінійного, іноді округло-прямолінійного обрису; кути в суміжних межах клітин тупі, прямі, гострі або закруглені. Проекція покривних клітин багатокутова. Клітини орієнтовані поздовжніми осями вздовж жилок. Розміри клітин від $45 \times 2,5$ до $85 \times 5,5$ мкм. На 1 мм^2 припадає від 344 до 644 клітин. Продихи відсутні.

Трихоми трьох видів: а) негіллясті одноклітинні, шилоподібні, товстостінні, довгі (22—88 мкм завдовжки) волоски з дрібно-горбковою поверхнею; б) гіллясті одноклітинні, розпростерто-двовершинні волоски («рівноплечі» і «нерівноплечні»), товстостінні, з мілко-горбковою поверхнею; в) гіллясті, одноклітинні, двовершинні волоски (з короткою гілкою), товстостінні, з мілко-горбковою поверхнею. Трихоми розташовані переважно по краях, рівномірно. Клітини, що прилягають до основи трихом, за розмірами та конфігурацією не відрізняються від інших.

Нижній бік пелюсток за своєю будовою не відрізняється від верхньої (будова ілюструється в додатку А на рис. А.14).

3) *Гірчиця сапентська* — *Brassica juncea* (L.) Czern. (*Sinapis juncea* L.)

Однорічна рослина, 40—60 см завдовжки, стебло майже голе, сизе. Нижні листя широко-ланцетні або ліровидно-роздільні, верхні — ланцетні, цілюкрайї або зубчасті. Листя на черешках, зісподу по жилках зазвичай з розсіяними жорсткими волосками. Пелюстки лимонно-жовті, 6—7 мм завдовжки, чашолистки майже горизонтальні. Стручки майже циліндричні, косо вгору спрямовані, відхилені від стеблини, без плодоніжки (гінофора); стручки з 3 жилками.

Розповсюдження: рослину розводять в Україні рідко, й вона трапляється здичавілою на забур'янених місцях у степовій і рідше в лісостеповій зонах. Листя вживають як салат. З насіння виготовляють звичайну гірчицю та гірничу олію, які вживають у їжу.

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.15). Покривні клітини тонкостінні, округло-прямолинійного або прямолинійного обрису, кути в суміжних межах клітин закруглені; проекція клітин округло-багатокутова, багатокутова. Клітини орієнтовані продольними осями вздовж жилок. Розміри клітин від 25×25 до 45×55 мкм. На 1 мм^2 міститься від 230 до 340 клітин. Продихи відсутні.

Є трихоми — негіллясті одноклітинні шилоподібної форми короткі волоски прямі й серповидно-вигнуті. Поверхня волосків мілко-горбкувата. Основа міститься серед клітин; до основи прилягають 6—8 клітин, які не відрізняються від інших. Трихоми розташовані по всій поверхні рівномірно.

Нижній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.16). Покривні клітини за своїми характеристиками не відрізняються від клітин верхньої поверхні; вони тільки декілька менше.

Продихи видовжено-овальні за формою, занурені, ледве помітні. Тип продихів — анізочитний (до продихів прилягають три клітини, одна з яких значно менше за розміром). Розміри продихів — 18×13 мкм; вони одиничні.

Є трихоми — а) волоски, аналогічні тим, що розташовані на верхній поверхні; б) одиничні одноклітинні залози округлі за формою, заповнені темною речовиною. Клітини, що прилягають до основ трихом, не відрізняються від інших клітин.

4) *Суріпиця звичайна* — *Barbarea vulgaris* R. Br.

Однорічна й багаторічна рослина. Віночок золотисто-жовтий. Пелюстки вдвічі довші чашечки. Стручки косо-догористостячі, округло-чотириохгранні. Нижнє листя ліровидне, кінцеві часточки найбільші. Верхнє листя цільне, зубчасте. 30—60 см заввишки. Цвіте в кінці квітня та травні по луках, галявинах, дорогах, парових полях. Бур'ян. Дуже часто росте в хлібах. Одна рослина дає до 10 тис. насіння. Рослина з приємним запахом, медонос. В основі стебла часто утворюються бруньки, з яких розвиваються нові екземпляри, квітучі пізніше головного стебла. На суріпиці в основі квітконіжок з'являються інколи гали, що спричиняються комариком *Cecidomyia Sisymbrii*. Гал являє собою біле тканинне тіло, що охоплює квітконіжку. У порожнині такого галу живе личинка комарика.

Будова епідерми пелюсток квітів.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.17). Покривні клітини тонкостінні, прямолинійно-округлих контурів; кути в суміжних межах клітин тупі, прямі, зрідка гострі, клітини різнонаправлено орієнтовані; проекція покривних клітин невірнobaгатокутова й округла. Розміри клітин від $22,0 \times 16,5$ до $33,0 \times 22,0$ мкм; на 1 мм^2 припадає від 2250 до 2718 клітин. Зовнішня поверхня покривних клітин опукла, утворюються своєрідні вирости з темним умістом. Продихи та трихоми відсутні.

2. Судово-біологічні дослідження мікрочастинок квіток покритонасінних рослин

Нижній бік (будова ілюструється в додатку А на рисунку А.18) за своєю будовою не відрізняється від верхньої.

5) *Капуста польова* — *Brassica campestris* L.

Однорічна ярова рослина. Сім'ядолі 8—10 мм завдовжки, 10—12 мм завширшки, оберненоїризовидні, на верхівці з виїмкою. Листя 15—25 мм завдовжки, 12—18 мм завширшки, перші три широкоеліптичні, на довгих черешках, такі сидячі, стеблеохоплюючі, усажені волосками, знизу синювато-зелені. Епікотиль не розвинутий. Гіпокотиль потовщений, синювато-зелений. Корінь стрижневий. Стебло пряме, гіллясте, майже голе (волоски розсіяні), висотою 30—100 см. Листя чергове, виїмчато-зубчасте, жорстковолосисте, нижнє черешкове, ліровидне, верхів'яне сидяче, яйцевидно-загострене, глибоко-серцевидне або стеблеохоплююче. Квітки в пухких мітелках, пелюстки жовті. Плід — циліндричний загострений багатосім'яний бугристий стручок. Насіння кулясте, чорне з червонувато-коричневим відтінком, діаметром 1,25—1,75 мм. Цвіте в травні — серпні. Плодоносить у липні — вересні.

Розповсюдження: по всій країні. Ростає на полях, по садах і городах.

Будова епідерми пелюсток квіток.

Верхній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.19). Покривні клітини товстостінні, характеризуються слабозвивистими контурами; кути в суміжних межах прямі, тупі й гострі, проєкція покривних клітин невірно-багатокутова й округла, клітини орієнтовані поздовжніми осями в різних напрямках. Розміри клітин від $22,0 \times 16,5$ до $27,5 \times 16,5$ мкм; на 1 мм^2 припадає від 2304 до 3312 клітин. Зовнішня поверхня покривних клітин опукла, утворюються своєрідні вирости з темним умістом. Продихи та трихоми відсутні.

Нижній бік (будова ілюструється в додатку А на рис. А.20). Покривні клітини товстостінні, характеризуються слабозвивистими контурами; кути в суміжних межах прямі, тупі й гострі; проєкція покривних клітин невірно-багатокутова й округла. Клітини поздовжніми осями орієнтовані в різних напрямках. Розміри клітин від $16,5 \times 11,0$ до $22,0 \times 16,5$ мкм; на 1 мм^2 припадає від 2718 до 2960 клітин. Зовнішня поверхня клітин опукла (піднесена), утворюються своєрідні вирости-сосочки з темним умістом. Продихи та трихоми відсутні.

У результаті проведеної експериментальної роботи встановлено, що епідерма пелюсток квіток покритонасінних рослин характеризується комплексом анатомічних ознак стійких, постійних, надійних у таксономічному та діагностичному аспекті. Одержані дані дозволили розробити методику експертного дослідження часток квіток, зокрема часток пелюсток розміром не менш 1 мм^2 .

Розроблена методика призначена для використання в експертній практиці судово-біологічних досліджень для розв'язання питань із встановлення таксономічної належності, проведення порівнювальних досліджень.

3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України

При розслідуванні різних кримінальних справ, особливо вчинених проти особистості — убивств, зґвалтувань, грабежів тощо, тим більш, якщо вони відбулися на відкритій місцевості зазвичай призначаються судово-біологічні експертизи. Об'єктами досліджень достатньо часто є різні мікрочастинки рослинного походження, серед яких можуть бути дрібні часточки — водорості. Такі об'єкти трапляються у вигляді нашарувань на предметах-носіях (предметах одягу та взуття, знаряддях злочинів та ін.), як у живому, так і в напівзруйнованому стані. До того ж на розв'язання експерту переважно ставляться завдання ідентифікаційного характеру, що передбачають порівняльні дослідження нашарувань із зразками водоростей, які вилучені з конкретних водоймищ, спрямовані на розв'язання питання стосовно факту перебування у водоймі або поблизу нього особи, різноманітних об'єктів-носіїв. Крім цього вирішуються діагностичні завдання з установлення механізму утворення нашарувань на предметах-носіях, характеру взаємодії з водним об'єктом, місця та часу скоєння злочину тощо.

Методика для розв'язання таких завдань була відсутня. Її розроблення базується на відборі проб з різних водоймищ (під термінами «водоймища», «водойми» розуміються такі типи: річки, водосховища, ставки, природні водойми сповільненого стоку); описі видового складу водоростей деяких водоймищ; на порівняльних дослідженнях з метою виявлення видів-домінантів, кількість яких має тісний зв'язок з фізико-хімічними та гідробіологічними особливостями водойм. Окремі питання щодо розроблення даної методики наведено в статті [56].

3.1. Використання даних про водорості в різних галузях знань

Водорості відносяться до нижчих рослин, вони переважно мешканці водного середовища, але багато з них пристосувалися до життя в ґрунті та на його поверхні, на скелях, стовбурах дерев і в інших

3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України

наземних біотопах. Залежно від сукупності різноманітних екологічних умов (світла, температури, характеру субстрату, його хімічного складу та ін.) водорості утворюють численні угруповання, ценози. Для кожного ценозу властивий достатньо постійний видовий склад.

Будова деяких водоростей, а саме наявність жорсткої клітинної оболонки, запобігає руйнуванню, сприяє збереженню будови тривалий період, дає змогу навіть через деякий час виявити присутність водоростей на різних об'єктах-носіях. Водорості мають комплекс стійких, надійних у таксономічному відношенні ознак. Водорості конкретних відділів, таксонів притаманні певному водоймищу та в різних біотопах є свій склад відносно постійних видів і видів-індикаторів.

Нині в судово-біологічній експертизі доволі часто використовується метод діатомового аналізу при криміналістичному аналізі ґрунтів, розроблений Т. В. Ларіною та Р. М. Алієвою [57]. Метод діатомового аналізу стосовно експертних досліджень ґрунтів-нашарувань, зразків ґрунтів передбачає вивчення й визначення діатомових водоростей, виділених з водних проб і зразків ґрунту водойми, або зі зразків ґрунтів із вогких ділянок місцевості, і подальше їх порівняльне дослідження. Розроблений метод дає змогу охарактеризувати проби досліджуваного об'єкта за наявністю й видовим складом діатомових водоростей, що наприкінці надає можливість при комплексному дослідженні предметів-носіїв і зразків ґрунту вирішувати ідентифікаційні завдання із встановлення загальної родової, групової належності до конкретної ділянки місцевості та загального джерела походження.

У практиці судово-медичної експертизи широко використовується планктоноскопічний метод для встановлення причини смерті від утоплення. Лабораторна діагностика смерті від утоплення нині здійснюється переважно шляхом виявлення діатомових планктонів. Установлено, що чинна методика вилучення та лабораторного дослідження внутрішніх органів на наявність елементів діатомового планктону, має суттєві недоліки, бо досить трудомістка, потребує значних навісок об'єктів, часу та великої кількості дорогих реактивів, токсичних для організму дослідника, і саме головне, веде майже до повного руйнування найбільш цінних щодо діагностики екземплярів діатомей [56].

Отже, виявлення та виділення панцирів тих водоростей, що залишаються практично неушкодженими, мають характерні риси популяцій конкретного водоймища та піддаються диференціюванню, мають велику значущість для встановлення не лише факту утоплення, але й часу та місця, а також для розв'язання питань стосовно різних предметів-носіїв, що мали контакт з водними об'єктами.

Отже, особливу цінність у судово-експертних цілях набувають ті види водоростей, що мають тривкий ідентифікаційний період.

3.2 Характеристика відділів водоростей; наукові передумови для розроблення загальних положень методики експертного дослідження альгофлори

До складу водоростей, що мають жорстку оболонку, можна віднести відділ Діатомові водорості (Bacillariophyta), більшість видів відділу Динофітові (Dinophyta), Золотисті (Chrysophyta), частково Зелені (Chlorophyta) та Синьо-зелені (Cyanophyta) водорості.

Відділ Діатомові водорості (Bacillariophyta) — це особа група одноклітинних організмів, що різко відрізняються від решти водоростей: клітина діатомових зовні оточена твердою кремнеземною оболонкою (панциром), що складається з двох стулок. Діатомові водорості репрезентовані одноклітинними і колоніальними мікроскопічними індивідами світло-жовтого або бурого кольору, що мають винятково кокоїдний тип структури тіла. Розмір клітин від 4 до 2000 мкм. Відділ складається з двох класів, за даними різних авторів налічується 12—25 тис. видів.

Структура панцира, його форма, співвідношення осей і площин симетрії лежать в основі систематики діатомових водоростей. Форма панцира досить різноманітна: у вигляді кулі, диска, циліндра тощо. Вона визначається формою стулок і їх висотою. Структура панциру специфічна для різних таксонів і утворена різними структурними елементами, із яких загальними та найбільш важливими є перфорації — система отворів різної будови, розташованих на стулках, через яку відбувається зв'язок протопласту із зовнішнім середовищем. Найбільш поширені із перфорацій — ареоли, які вкриті тонким шаром перфорованого кремнеземного шару — велуму. У водних екосистемах діатомові водорості — цілорічні доміанти; вони приймають участь в утворенні різних фітоценозів усіх типів. Найбільш багатими за видовим і кількісним складом є ценози обростань. Діатомові господарюють серед обростань макроскопічних водоростей прісних водойм і морів. Відомі випадки обростань діатомовими водоростями тварин, причому спостерігається прив'язаність певних видів діатомових до певних видів тварин. Вегетація діатомових водоростей відбувається в діапазоні 0—70 °C, але вони мають здатність переносити в стані спокою більш високі чи низькі температури. Оптимальна температура й межі її змін індивідуальні та дуже різноманітні для різних видів. Найбільш багата діатомовими флора евтрофних озер з великим умістом солей; в обростаннях. Діатомова флора водоймищ, частково ставків, близька до флори евтрофних озер. На постійно зволожуючих субстратах (вологі скелі, каміння, подушки мохів і лишайників) діатомові розвиваються у великій кількості. У ґрунті вони поширені до глибини 1 м, переважають дрібні рухливі форми. Більше 30 видів діатомових здатні жити на

снігу та льоду, витримуючи пониження температури до -36°C . Діатомові водорості — основна ланка трофічних ланцюгів водних екосистем. Вони грають важливу роль у продуктивності водойм. Особливе значення вони мають в екологічному моніторингу, будучи індикаторами забруднення водного середовища. Тверді кремнеземні оболонки діатомових зберігаються тривалий час у викопаному стані, тому діатомовий аналіз широко використовують як один з палеонтологічних методів [58].

Відділ Динофітові водорості (Dinophyta) — переважно одноклітинні з монадним типом структури, але деякі з них мають амебоїдну, пальмоподібну, кокоїдну або нитчасту структуру. Нині відомо близько 500 видів, що живуть у прісних і морських водах. Клітини зазвичай мають темно-бурий, червоний, іноді жовтий або жовто-зелений колір, є також безбарвні форми. Відділ Dinophyta поділяється на два класи [58].

Індивіди характеризуються різноманітною формою тіла, з-поміж якої переважає куляста, еліпсоїдна, яйцеподібна, рідше зворотньо-яйцеподібна, грушоподібна, зворотньогрушоподібна, деякі види мають форму тіла у вигляді півмісяця або піраміди. Джгутикові організми відрізняються дорсивентральним тілом, з борозенками або без них. Тіло зазвичай сплюснене, у поперечному перерізі еліпсоїдне або у вигляді пластинки. Зрідка трапляються види з несплюсненим округлим тілом.

Розміри тіла Динофітових коливаються в межах від 6 до 1500 мкм. Переважна більшість Динофітових покрита текою, яка часто утворює панцир. Основні частини панциру: верхня — епівальва, нижня — гіповальва та середня — поясок, що з'єднує обидві частини в суцільний панцир. Епівальва та гіповальва складаються з пластинок і щитків, що з'єднані у певному порядку швами. Пластинки панциру мають різну конфігурацію у вигляді неправильних багатокутників, ромбів, квадратів, трикутників, трапецій та ін. Кількість і розташування пластинок, а також наявність шипів відноситься до числа важливих систематичних ознак. Більшість представників з монадною структурою належать до планктонних організмів, що живуть зазвичай у прибережжі водойм, заростях макрофітів, серед скупчення нитчастих водоростей. Лише деякі види досягають масового розвитку в поверхневих шарах мулу. Значну роль у розподілі Динофітових грають температурний режим і світловий чинник. Максимальний розвиток більшості видів пов'язаний з літнім періодом, але є й такі холодолюбиві представники, масовий розвиток яких спостерігається лише в зимовий період, деякі вегетують у снігу. Велике значення в розподілі Динофітових мають хлор, кальцій, органічні речовини та *pH* середовища. Для деяких видів кращим є лужне середовище. Більшість видів не переносять забруднених вод (олігосапроби) [58].

Відділ Золотисті водорості (Chrysophyta). Вони репрезентовані одноклітинними, колоніальними або багатоклітинними організмами золотисто-жовтого, бурувато-зеленого, рідше зеленувато-жовтого кольору. Є безбарвні форми. У межах відділу налічується близько 800 видів. Більшість індивідів має монадний тип структури тіла, тільки незначна кількість форм мають амебоїдну, плазмодіальну, кокоїдну, нитчасту, різнонитчасту й пластинчасту структуру. Монадні форми та стадії мають 1—2, рідше 4 джгутика, різних за будовою й довжиною, рідше останні однакові. Форма клітин різна, переважає яйцеподібна, еліпсоїдна, веретеноподібна, циліндрична, рідше трапляються кулясті, грушоподібні, булавоподібні, кубічні та інші клітини. Розміри клітин коливаються в межах 2—120 мкм [59].

Клітини Золотистих у більшості випадків позбавлені оболонки, іноді покриті лише плазмалеєю, часто також дрібними кремнеземними лусочками, що нерідко зростаються в панцир, рідше виділяють будиночки. Деякі представники мають целюлозну або целюлозно-пектинову оболонку, безбарвну або кольорову, іноді покриту численними вапняними тільцями — коколитами або кремнеземними лусочками, а також інкрустовану солями заліза. Будиночки бувають кулясті або яйцеподібні, рідше напівкулясті, еліпсоїдні, колбоподібні, вазоподібні, циліндричні та ін. Панцир складається зі значного числа коколів або кременистих шкарлупок, рідше кременистих кільцеподібних ободків. Будова панцира має важливе систематичне значення. Що стосується класифікації Золотистих, то, наприклад, А. Пашер поділяє відділ на 5 класів, а Д. К. Зеров — на 2 класи [58].

Золотисті водорості поширені по всій Земній кулі, у водоймах різного типу. Переважна кількість їх живе в прісних водоймах і лише незначна кількість — у морях. Прісноводні види трапляються в стоячих водоймах: болотах, озерах, ставках, старицях річок, водоймищах, рідше — у річках і водоймах з проточною водою. Типовим місцеперебуванням Золотистих є сфагнові болота з кислим середовищем. Ці водорості зазвичай перебувають у чистій воді, деякі з них трапляються в водоймах, забруднених різними органічними речовинами, серед гнилого листя та водоростей, у забруднених водоплавною птицею ставках.

Більшість Золотистих водоростей — холодолюбиві організми, які трапляються в холодні пори року, ранньою весною, пізньою осінню, а також взимку, під льодом (за винятком видів, що живуть у теплих водоймах, що дуже прогріваються). Деякі види визивають «цвітіння» води, надаючи їй жовтувато-коричнєве забарвлення. Золотисті водорості трапляються в планктоні, бентосі та нейстоні. Переважна більшість з них — типові представники планктону. До типових бентосних форм належать деякі види. Як правило, це прикріплені форми, що

3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України

живуть у холодних текучих чистих водах — на дні річок, кам'янистому ґрунті каналів, дерев'яних палях і каменях. Серед Золотистих є епіфіти, що живуть на різних водоростях, а також на інших Золотистих водоростях. Як мешканці чистих вод, деякі види слугують індикаторами на відсутність забруднення води органічними речовинами, тобто можуть бути використані при санітарно-біологічному аналізі води. Деякі види відіграють певну роль в утворенні покладів вапна та крейди, у формуванні осадових порід.

Відділ Зелених водоростей (Chlorophyta). Як відзначає Н. П. Масюк, відділ поєднує понад 20 тис. видів мікро- і макроскопічних еукаріотичних водоростей, які за забарвленням нагадують вищі рослини [60]. Дрібні межують за розмірами з бактеріальними клітинами, не перевищуючи декількох мікрометрів у діаметрі, найбільші — Харові — досягають 2 м заввишки. До них належать одноклітинні, колоніальні (зокрема, ценобіальні), багатоклітинні й неклітинні індивіди, активно рухливі й нерухомі, прикріплені й вільноживучі. Монадні форми зазвичай із 2—4 джгутиками. Оболонки Зелених водоростей можуть бути інкрустовані солями заліза чи кальцію, що надає оболонці твердості, перетворюючи її у своєрідний будиночок. У деяких видів на поверхні оболонки виділяється допоміжний твердий покрив (кутикула), що складається з кутину. На поверхні оболонки нерідко утворюються різноманітні вирости, шипи, щетинки, гранули, бородавки, що виконують захисну функцію та полегшують паріння у воді.

Зелені водорості поширені у воді, ґрунті, наземних місцеперебуваннях, на різних географічних широтах, в усіх морях та на всіх континентах земної кулі. Вони трапляються у водах з різним ступенем солоності, трофності, з різним умістом органічних речовин, водневих іонів, при різних температурах. Серед них є планктонні, перефітонні й бентосні організми. Багато їх живуть у ґрунті, на його поверхні, на скелях, корі дерев, стінах домів, в інших безводних місцях, включно з товщею повітря (аеропланктон).

Розвиваючись іноді в масовій кількості, Зелені водорості виходять на домінуюче положення в біоценозах. Масовий розвиток мікроскопічних Зелених водоростей нерідко визиває зелене або красне цвітіння води, ропи, ґрунту, снігу, скель, кори дерев, стін будинків, що іноді супроводжується утворенням сапропелів. Ряд видів має господарське значення як індикаторні організми в системі екологічного моніторингу, агенти самоочищення забруднених і доочистки стічних вод, первинна ланка трофічного ланцюга гідробіонтів у рибогосподарських водоймах. Деякі Зелені водорості — перспективний об'єкт біотехнології для одержання біогазу, продуктів харчування та кормів, цінних вітамінних, ферментних, фармацевтичних препаратів. У відділі Зелених водоростей налічується 3 класи [58].

Відділ Синьо-зелені водорості (Cyanophyta). Як відзначає Н. В. Кондрат'єва, відділ включає близько 2 тис. видів, широко розповсюджених у різноманітних водних і вневодних біотопах, їх індивіди одноклітинні або багатоклітинні, «прості» або колоніальні [61, 62]. Вони можуть бути прикріпленими і неприкріпленими до субстрату, нерухомими або здатними до ковзного руху, однак джгутиків і війок не мають. Особи Cyanophyta зазвичай мікроскопічні, але колоніальні індивіди в ряду видів (наприклад, у *Nostok pruniforme* Ag.) можуть вимірятися сантиметрами. Індивіди дуже часто утворюють колонії, які виділяють велику кількість слизу, що нерідко помітно впливає на форму й загальний габітус колоній. Забарвлення синьозелених водоростей може сильно варіювати залежно від комбінації пігментів — бути синьо-зеленим, зеленим, маслиновим, жовтувато-зеленим та ін. Для одноклітинних Cyanophyta характерна кокоїдна форма будови тіла. Для багатоклітинних — нитчаста (трихомальна), рідше різнонитчаста. Дуже рідко спостерігається певна тенденція до пластинчастого або об'ємного розташування клітин. Джгутикова (монадна) форма будови тіла відсутня [61].

Синьо-зелені переважно прісноводні, морських видів мало. Водорості цього відділу — «піонери» рослинності. Представники Cyanophyta селяться на самих безжиттєвих ділянках планети, на безплідних субстратах (голих скелях, продуктах виверження вулканів та ін.), приймають участь у процесі формування первинних порід. Багато з них — збудники «цвітіння води». Однак інтенсивний розвиток Синьо-зелених водоростей спостерігається не в усіх сучасних біотопах. При *pH* менше 4—5, у товщі води швидких гірських річок вони відсутні чи майже відсутні.

Переважає більшість Синьо-зелених позбавлена мінерального кістяка, але деякі види мають вапняні оболонки, які називаються строматолітами. Утворюються в мілководних водоймах підвищеної або зниженої солоності, що добре прогріваються [58].

Отже, основними науковими передумовами для застосування методики дослідження альгофлори в різних галузях знань є такі:

- а) наявність жорсткої клітинної оболонки зазначених водоростей сприяє збереженню ознак будови тривалий період, дає змогу за деякий час виявити присутність водоростей на різних об'єктах-носіях, тобто ідентифікаційний період є тривким, а час, протягом якого можна проводити дослідження, іноді обчислюється навіть роками;
- б) група водоростей, що аналізується, має комплекс стійких, постійних, надійних у таксономічному та діагностичному аспектах ознак;

3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України

в) водорості конкретних відділів, таксонів притаманні певному водоймищу, і в різних біотопах є свій, відносно мінливий склад постійних видів та видів-індикаторів.

Отже, наведені характеристики утворюють комплекс важливих, особливо цінних для експертних цілей ознак, які є передумовами формування загальних положень методики судово-експертного біологічного дослідження альгофлори, використання методики для розв'язання різних ідентифікаційних і діагностичних завдань.

Дослідження альгофлори отримали широкий розвиток і застосування в різнопланових наукових дослідженнях в різних галузях знань, та їм присвячені численні роботи. За даними вчених налічується 35—40 тис. видів водоростей, тому альгологія як наука стає все більш актуальною [58].

У дослідженнях чітко помітні два напрями:

- одна група ботаніків-альгологів цікавиться, переважно, будовою та організацією видів, форм, варіацій водоростей у рамках певних відділів, родин. Ці роботи важливі в теоретичному аспекті;
- інша група робіт присвячена питанням практичної діагностики, а саме: діатомовому аналізу в судово-ґрунтознавчій експертизі, методу планктоноскопії в судово-медичних експертних дослідженнях при встановленні причин смерті (утоплення).

3.3. Експериментальні дослідження; методи та об'єкти досліджень

Під час дослідження були обстежені такі водні об'єкти: річки, водоймища, ставки різного цільового призначення, природні водойми сповільненого стоку (уключаючи ефемерні), озера, а саме: річки Сіверський Донець, Уди, Лопань, Харків, Мож; водоймища Краснооскільське, Лиман — водоймище-охолоджувач Зміївської ТЕС, Журавлівське, Лозовеньківське; ставки різного цільового призначення; природні водоймища сповільненого стоку.

Загалом, проби водоростей відбиралися з використанням різних методів концентрування природного матеріалу — з використанням планктонної сітки Апштейна та методу відстоювання. Для вивчення видового складу мікрофітобентоса відбирали проби намулу з використанням сифону; проби перифітону відбирали сумісно із субстратом, іноді використовували скребок. Фіксація проб проводилася 4 % розчином формальдегіда.

Методика відбору проб і оброблення матеріалів відповідала загальноприйнятим підходам вивчення водоростей [58]. Відбір проб проводився у весняно-літній і осінньо-зимовий періоди, з поверхневого

шару води поліетиленовими пляшками об'ємом 1,5—2 л на глибині 25—30 см від поверхні води, з подальшим етикетуванням, фіксацією формаліном і відстоюванням протягом місяця. Після закінчення періоду відстоювання проби згущалися до мінімального об'єму 10—30 мл та зберігалися в скляних пляшках.

Одночасно з відбором проб при кожному виїзді на водойму проводилося візуальне спостереження за станом погодних умов (температура повітря, хмарність, опади), загальним станом водойми (температура води, pH), за вищою водною рослинністю, що розвивається в ньому та інші спостереження [63, 64].

Водорості визначалися в полі зору стереомікроскопу МБС-1, мікроскопів МБД-15, *Amplival* (збільшення до 200×), біологічного мікроскопу дослідницького класу *XV-B2* та мікроскопів *Ergaval* і Люмам Р-8 переважно з окуляром *S16* і об'єктивами *S10* з апертурою 0,25 мм і *S40* з апертурою 0,65 мм. Використовувалася також масляна імерсія з об'єктивами *S90* і *S100* з апертурою 1,25 мм. Вимірювання клітин і колоній проводилися за допомогою окуляр-мікрометра.

При визначенні таксономічної належності використовувалися відповідні випуски серій визначників прісноводних водоростей [65—74], окремі монографічні роботи [75—77]. Повний узагальнений видовий склад (систематичний список) альгофлори за типами водойм наведений у таблиці в додатку Б, з відповідними позначеннями: 1 — річки, 2 — водоймища, 3 — ставки, 4 — природні водойма сповільненого стоку (зокрема, ефемерні).

При обробленні сітаних проб фітопланктону та проб мікрофітобентосу велося визначення частоти зустрічаємості за шкалою К. Стармаха. Для кожного виду розраховувався коефіцієнт зустрічаємості за емпіричною формулою:

$$K = \frac{a}{b} \times 100\%, \quad (3.1)$$

де a — кількість проб, у яких виявлений даний вид;

b — загальне кількість оброблених проб.

Значення коефіцієнта зустрічаємості використовувалося як показник ступеня активності виду. Основним критерієм активності виду можна прийняти відносну частоту зустрічаємості (що відображає один з основних критеріїв активності виду по Б. А. Юрцеву — широту його екологічної амплітуди в даних ландшафтно-кліматичних умовах).

Із даних результатів, що наведені в таблиці додатку Б, видно:

- 1) кожний тип (річка, водоймище, ставок, природна водойма сповільненого стоку, уключаючи ефемерні) за своїм видовим складом альгофлори відрізняється один від одного;

3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України

- 2) кожний тип водойми має свій відносно мінливий склад видів-домінантів (за шкалою зустрічаємості К. Стармаха);
- 3) у видовому складі водоростей кожної, окремо взятої річки (водоймища, ставка, природної водойми сповільненого стоку), наявні як види, характерні для даного типу водойм (річок та ін.), так і види, які відокремлюють її від інших водойм, тобто індивідуалізують.

На основі одержаних результатів можна здійснювати порівняльні ідентифікаційні судово-експертні біологічні дослідження мікрководоростей, вирішувати деякі завдання діагностичного та ситуаційного (ситуалогічного) характеру.

3.4. Методика судово-експертного біологічного дослідження мікроскопічних водоростей

У процесі експертних судово-біологічних досліджень вирішують здебільшого завдання із встановлення наявності мікроскопічних водоростей і їх таксономічної належності. У таких випадках не проводяться порівняльні дослідження із зразками водоростей з конкретних водоймищ, місця події тощо. Якщо ставляться завдання ідентифікаційного характеру, із встановлення факту контактної взаємодії предметів одягу як між собою, так і з водним об'єктом чи з будь-яким предметом-носієм тощо, то в таких випадках має місце етап порівняльних досліджень. Під час розв'язання цих завдань процес проведення експертизи складається з декількох підзавдань, серед яких обов'язковим і найбільш важким є встановлення таксономічної належності об'єктів (до таксонів — відділ, підвідділ, порядок, родина, рід, вид, форма, варіація), установлення видового складу, виявлення видів-домінантів, здійснення порівняльно-морфологічного аналізу.

Під час проведення експертних досліджень в ході зовнішнього огляду та за допомогою мікроскопа МБС-2 (збільшення 12×, 24×) необхідно одержати такі дані:

- 1) наявність будь-яких нашарувань на об'єкті-носії; механізм утримання їх (що впровадилися в матеріал, розташовані вільно на поверхні, зафіксовані будь-якою речовиною, наприклад, ґрунтом, кров'ю тощо);
- 2) про стан об'єкта (сухий, зі слідами впливу процесів гуміфікації, впливу живих організмів тощо).

До того ж вибір прийому вилучення залежить від характеру предмета-носія. Так, якщо предмет-носіє має волокнисту структуру, то найбільш доцільним є використання прийому відскрібання, зчищення за допомогою скальпелю або пінцету в чашку Петрі, потім готують

препарати за загальноприйнятою методикою у водному або водно-гліцериновому середовищі. Якщо предметом-носієм є металеві або пластмасові та інші тверді вироби, то метод вилучення нашарувань може бути як відскрібання, зчищення, так і змивання всієї поверхні та пазів, після чого також готуються препарати.

Подальше встановлення наявності або відсутності мікроводоростей, може проводитися в полі зору мікроскопів МБД-15, *Amplival* (збільшення до 200×), біологічного мікроскопу дослідницького класу *XV-B2* та мікроскопів *Ergaval* і Люмам Р-8 та інших, які є в лабораторіях судово-експертних установ.

Установлення таксономічної належності водоростей проводиться за рядом відповідних випусків серій визначників прісноводних водоростей [65—74]. До того ж для детального вивчення рекомендується розроблена нами оптимальна схема, що складається у виявленні таких показників:

- 1) тип морфологічної структури клітин (монадний, амебоїдний, кокоїдний, пальмоподібний, нитчастий (трибальний), різнонитчастий (гетеротрихальний), сифональний (неклітинний), сифоноклодальний тощо);
- 2) колір (зелений, рожевий, червоний, оранжевий, темно-сірий до чорного, фіолетовий, блакитний, бурий, жовтувато-бурий тощо);
- 3) тип клітини (форма; розташування; особливості тонкої будови — вивчається за наявності електронного мікроскопа);
- 4) наявність або відсутність слизових ніжок;
- 5) характер оболонки;
- 6) анатомічна будова (наявність або відсутність панциру. За наявності панциру приділяється особлива увага його поверхні та структурі);
- 7) наявність або відсутність джгутика (за наявності — їх кількість і розміри);
- 8) розміри (вимірювання клітин і колоній проводиться за допомогою окуляр-мікрометра).

У результаті детального аналізу ознак будови тіла особини водорості основні типи морфологічної структури підрозділяються таким чином [58]:

- монадний (джгутиковий) тип структури характеризується наявністю джгутиків; клітинні покриви відрізняються великою різноманітністю; клітинна оболонка зазвичай гладка, іноді несе різноманітні вирости чи може бути інкрустована солями заліза чи кальцію, що нагадує домівку;
- особливістю амебоїдного (ризоподіального) типу структури є відсутність міцних клітинних покривів і властивість до амебоїдного типу рухання, що виконується за допомогою тимча-

3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України

сових цитоплазматичних виростів. Багато з амебоїдних організмів ведуть прикріплений спосіб життя; можуть будувати різноманітної форми домівки;

- характерним для пальмоподібного (гемімонадного) типу структури є поєднання нерухливого рослинного способу життя з наявністю клітинних органел, які притаманні монадним організмам (джгутики, нерухливі джгутиковидні вирости — псевдоцилії тощо). Клітинна оболонка є чи відсутня. Іноді клітині наявні в домівках;
- кокоїдний тип структури об'єднує одноклітинні й колоніальні водорості, нерухливі у вегетативному стані. Клітини цього типу вдягнуті оболонкою та мають протопласт рослинного типу (без джгутиків чи псевдоцилій); клітинні покрови обумовлюють різноманітну, часто химерну форму клітин, з різними виростами;
- найбільш характерною особливістю нитчастого (трихального) типу структури є ниткоподібне розташування нерухомих клітин. Нитки можуть бути простими або такими, що гілкуються, одно- або багаторядними, вільноживучими або прикріпленими, поодинокими або об'єднаними;
- різнонитчастий (гетеротрихальний) тип структури виник на базі нитчастого внаслідок морфологічної диференціації різних багатоклітинних його ділянок у зв'язку з пристосуванням їх до виконання різних функцій;
- сифональний (неклітинний) тип структури характеризується відсутністю всередині слоєвища, яке досягає порівняно крупних розмірів, клітинних перегородок. Деякі сифональні водорості нагадують вищі рослини;
- сифонокладальний тип структури репрезентований різноманітними морфологічними варіантами: пухирчастими слоєвищами, нерозгалуженими або рясно розгалуженими, ниткоподібними слоєвищами з різним ступенем диференціації.

При встановленні таксономічної належності спочатку визначається відділ, до якого належать мікрowodорості. Для цього нами рекомендується визначник для встановлення таксономічної належності до відділів водоростей [67]:

1. Водорості, забарвлені в зелений або жовто-зелений колір 2
- водорості іншого кольору 4.
2. Хроматофори зеленого кольору 3
- хроматофори, забарвлені в жовто-зелений колір. Одноклітинні, багатоклітинні, зрідка ценобіальні та колоніальні форми або представники з неклітинною будовою тіла. Переважають кокоїдна та

трихальна структури, є також представники з пальмоподібною, монадною та сифональною, значно рідше амебоїдною та гетеротрихальною структурами тіла. Джгутики монадних форм і зооспор завжди неоднакової довжини та різної будови. Основний продукт фотосинтезу олія. Жителі прісних вод і едафону.
Vidділ Xanthophyta — Жовто-зелені водорості.

3. Одноклітинні форми з монадною структурою тіла, лише у деяких в прикріпленому нерухомому стані можуть утворюватися колонії на слизових розгалужених ніжках. Оболонка у вигляді більш-менш щільного перипласту, який дає змогу клітині метаболувати, зрідка протопласт утворює будиночок. Джгутик переважно один, довгий, міцний. Основний продукт фотосинтезу парамілон, що не забарвлюється від йоду в синій колір. У деяких видів, крім того, синтезується гематоксін, який забарвлює клітину в червоний колір. Прісноводні форми, переважно в забруднених водах, у несприятливих умовах переходять у пальмоподібний стан
Vidділ Euglenophyta — Евгленові водорості;

- одноклітинні, багатоклітинні, зрідка ценобіальні, колоніальні форми та представники з неклітинною будовою тіла, за винятком амебоїдної, трапляються всі основні структури тіла. Джгутики монадних форм і зооспор завжди однакових довжини й будови. Основний продукт фотосинтезу крохмаль, у окремих видів відкладається гематоксін, який забарвлює клітину в червоний колір. Переважно прісноводні види, зрідка живуть в солоних водах і морях, нерідко в едафоні та аерофітові.
Vidділ Chlorophyta — Зелені водорості.

4. Клітини, забарвлені в синьо-зелений або червоний колір та різні їх відтінки. Монадних форм і рухливих стадій у циклі розвитку немає 5

- клітини, забарвлені переважно в різні відтінки жовтого й бурого кольорів. Монадні форми та рухливі стадії є або немає 6.

5. Хроматофори, забарвлені в різні відтінки червоного кольору. Майже винятково прикріплені, багатоклітинні форми з трихальною, гетеротрихальною та пластинчастою структурами тіла. Водорості відносно великих розмірів, з складною анатомічною та морфологічною будовою. Основний продукт фотосинтезу багрянковий крохмаль, що від йоду забарвлюється в червоно-бурий колір. У циклі розвитку спостерігається ізоморфне, зрідка гетероморфне чергування поколінь. Переважна більшість живе в морях.
Vidділ Rhodophyta — Червоні водорості;

3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України

- клітини забарвлені в синьо-зелений колір і його різні відтінки. Одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні форми, переважно з пальмоподібною, трихальною, зрідка гетеротрихальною структурою тіла. Протопласт клітини складається із забарвленої периферичної частини — корового шару або хроматоплазми, та незабарвленого центрального тіла — центроплазми. Типові хроматофори і ядро в клітині відсутні. Основним продуктом фотосинтезу є переважно глікоген, який від йоду забарвлюється в червонувато-коричневий колір. Здебільшого прісноводні форми, пасивні фітопланктони, але трапляються й у бентосі, зрідка в обростаннях

Vidділ Cyanophyta — Синьо-зелені водорості.

6. Представники з монадною структурою тіла відсутні 7

- переважна більшість видів з монадною структурою тіла 8.

7. Переважно одноклітинні, мікроскопічні, не прикріплені форми з кокоїдною структурою тіла, зрідка колоніальні форми, які можуть утворювати скупчення, помітні неозброєним оком. Протопласт клітини завжди вкритий кременистим панциром з двох стулок, які заходять одна в одну. Хроматофори зазвичай великі, пластинчасті, по два в клітині, світло-бурі або жовті, зрідка вони дископодібні, дрібні, численні. Основний продукт фотосинтезу олія. Пасивні планктони та бентосні форми, зрідка живуть в перифітоні й едафоні. Дуже поширені в прісних та солоних водах і морях

Vidділ Bacillariophyta — Діатомові водорості;

- винятково багатоклітинні, прикріплені форми з трихальною, гетеротрихальною або пластинчастою структурою тіла, іноді дуже значних розмірів і з складною морфологічною та анатомічною будовами. Хроматофори дископодібні, зрідка пластинчасті, стьожкоподібні або зірчасті, бурого кольору різних відтінків. Основними продуктами фотосинтезу є полісахариди. У циклі розвитку спостерігається ізо- або гетероморфне чергування поколінь, зрідка його немає. Майже винятково морські бентосні форми.

Vidділ Phaeophyta — Бурі водорості.

8. Хроматофори забарвлені в золотисто-жовтий колір і його різні відтінки. Одноклітинні та колоніальні, зрідка ценобіальні й багатоклітинні форми, здебільшого з монадою, часто амебоїдною, значно рідше з кокоїдною, пальмоподібною, трихальною, гетеротрихальною або пластинчастою структурою тіла, без борозенок. У деяких є панцир, що складається з численних кременистих лусочок і голочок. Основний продукт фотосинтезу лейкозин, який при відмиранні та фіксації клітини розчинюється. У циклі розвитку в багатьох видів спостерігаються ендогенні кремністі цисти. Перебуває

майже винятково в чистих прісних водах, активні планктери, зрідка в бентосі та перифітоні, переважно холодолюбиві
Biddil Chrysophyta — Золотисті водорості;

- забарвлення хроматофорів дуже різноманітне, але переважно жовто-буре і буре, зрідка оливково-зелене і темно-коричневе, в окремих видів блакитне, синє, синьо-зелене, червонувате та чи навіть світло-зелене. Одноклітинні форми, переважно з монадою й кокоїдною, зрідка амебоїдною та пальмоподібною, у багатоклітинних — трихальною структурами тіла, зазвичай з 1—2 борозенками. У багатьох монадних форм є панцир, що складається з певного числа пластинок, які з'єднуються швами. Основний продукт фотосинтезу в більшості видів олія, у інших крохмаль. Переважно активні фітопланктери, значно рідше трапляються в перифітоні чи бентосі. Жителі прісних і солоних вод, живуть також у морях.
Biddil Pyrrophyta — Пірофітові водорості.

Далі проводиться визначення таксономічної належності до родини, роду, виду, форми, варіації.

Таким етапом досліджень є визначення таксономічної належності мікроводоростей, які надані як зразки з водою з конкретної водойми, чи які надані як нашарування на предметах-носіях (предметах одягу, взутті, знарядді тощо) за наведеною схемою. Після цього встановлюється видовий склад мікроводоростей, що виявлені на об'єктах, які досліджуються, проводиться морфологічно-порівняльний аналіз, що передбачає підрахунок відносної кількості видів, які переважають серед інших, тобто є домінантами. Надалі одержані результати досліджень зіставляються.

Для об'єктивізації одержаних результатів звертається увага на розповсюдженість тих чи інших видів, їх прив'язаність до конкретного типу водойми, частоту їх зустрічаємості, проводиться зіставлення з табличними даними, що наведені в додатку Б. Слід відзначити, що даний етап досліджень є найбільш складним і відповідальним, потребує кропіткої роботи й навиків. Під час розв'язання питань ідентифікаційного характеру, факту контактної взаємодії об'єктів між собою або з конкретним водним середовищем, наряду з виявленням мікроводоростей, важливим є встановлення механізму утворення нашарувань, попадання та утримування мікрочасток на об'єкті, пошук мікрооб'єктів іншого походження (наприклад, частки листя, квіток, луски риб, залишки ентамофауни, нашарування ґрунту, волокон, волосся тварин тощо). Перелічені мікрооб'єкти-нашарування зазвичай відносяться до випадкових та привнесених і тому за своєю криміналістичною значущістю належать до індивідуалізуючих, та при збіганні видового складу мікроводоростей на об'єктах, що досліджуються, можуть давати підставу для висновку про наявність факту контактної взаємодії об'єктів

3. Загальні положення методики судово-біологічного дослідження альгофлори водоймищ України

між собою, про загальне джерело походження тощо. У таких випадках зазвичай проводиться комплексна експертиза.

На підставі викладеного аналізу, з урахуванням усіх рекомендацій проводиться експертне оцінювання одержаних результатів і надаються висновки такого характеру, наприклад:

- а) в нижній частині одягу (брюк, куртки, светру тощо) наявні об'єкти рослинного походження — мікроводорості, видовий склад яких установлений і перелічений у дослідницькій частині даного висновку;
- б) видовий склад водоростей-нашарувань на одязі потерпілого (чи на предметі-носії) повністю збігається з видовим складом водоростей-нашарувань, які виявлені на одязі підозрюваного (чи в зразках з водойми тощо), кількісними показниками;
- в) комплекс водоростей-нашарувань, вилучених з одягу потерпілого (чи з предмета-носія), і комплекс водоростей-нашарувань, виявлених на одязі підозрюваного (чи в зразках з водойми тощо), мають єдине джерело походження;
- г) мав місце факт контактної взаємодії одягу потерпілого з одягом підозрюваного.

Необхідно визначити, що висновки про збіг видового складу мікроводоростей на об'єктах-носіях повинні використовуватися слідством і судом тільки в сукупності з іншими доказами, оскільки вони лише побічно підтверджують або спростовують версію, що перевіряється слідчим або судом про подію, причетність до неї тих чи інших осіб.

Отже, наявність жорсткої клітинної оболонки водоростей відділу Діатомові водорості (*Bacillariophyta*), більшості видів відділу Динофітові (*Dinophyta*), Золотисті (*Chrysophyta*), частково відділів Зелені (*Chlorophyta*) та Синьо-зелені (*Cyanophyta*) сприяє збереженню ознак будови тривалий період, дає змогу через деякий час виявити присутність водоростей на різних об'єктах-носіях, тобто ідентифікаційний період є тривким. Група мікроводоростей, що аналізується, має комплекс стійких, постійних, надійних у таксономічному та діагностичному аспектах ознак. Водорості конкретних відділів, таксонів характерні для певного водоймища, та в різних біотопах є свій, відносно мінливий склад постійних видів і видів-індикаторів.

Усі зазначені характеристики утворюють комплекс важливих, особливо цінних для експертних цілей ознак, які положено в основу формування методики судово-експертного біологічного дослідження альгофлори, використання методики для розв'язання різних ідентифікаційних і діагностичних завдань.

Використання наведених даних, одержаних у результаті експериментальних досліджень видового складу мікроводоростей різних типів водоймищ, надасть змогу правильно природно-науково та криміналістично оцінити виявлені в процесі експертних досліджень дані.

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

Стимулом розвитку анатомії рослин служить її все збільшуване значення для систематики та багатьох інших галузей ботанічної науки, зокрема й судової ботаніки.

Серед об'єктів експертного біологічного дослідження часто бувають плоди та насіння рослин. Якщо вони надходять неушкодженими, легко визначити їх таксономічну належність за описом зовнішніх морфологічних ознак будови за допомогою визначників. Під час дослідження часток або напівзруйнованих плодів і насіння виникає необхідність у виявленні системи неповторних ознак, які дають змогу на рівні анатомічного дослідження об'єктів віднести їх до визначеної таксономічної одиниці.

Покривні тканини плодів і насіння в процесі онтогенезу виконують різні функції, складаються з декількох шарів клітин, причому кожний шар має своєрідну будову й виконує визначену функцію.

Властивості стінки плоду та шкірки насіння є систематичною ознакою в описових анатомічних і морфологічних класифікаціях плодів. Плодову стінку називають перикарпієм, вона може бути диференційована, і чітко видно 2—3 шари, які називають екзокарпій (або епікарпій), мезокарпій та ендокарпій. Ці терміни вживаються тільки в описових цілях і не мають відношення до онтогенезу шарів. Дослідники часто розходяться в думках навіть при розмежуванні шарів перикарпію одного й того самого типу плоду.

Пропонована методика дослідження покривних тканин дає можливість виявити особливості анатомічної будови окремих шарів перикарпію й спермодермію, виділити окремі клітини цих шарів, вивчити їх особливості та на підставі одержаного комплексу ознак установити таксономічну належність плодів і насіння в роздробі плодових та насінних оболонок.

Вивчаючи особливості мікроскопічної будови покривних тканин, використовують поперечні зрізи плодів і насіння. Однак зробити

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

інформативні зрізи з окремих фрагментів плодових оболонок — об'єктів експертного дослідження, інколи неможливо, тому найбільш прийнятним є поширене вивчення покривних тканин.

4.1. Анатомія насінин і плодів

Анатомія насінин. Насінина утворюється із насінного зачатка після запліднення (зрідка насіння може утворюватись і без запліднення, шляхом апоміксису) [78]. У квіткових рослин цей процес супроводжується істотними морфоструктурними змінами зав'язі й інших частин квітки, які ведуть до розвитку плода.

Насінний зачаток складається із нуцелюса — центрального тіла з вегетативними клітинами, що дають початок зародковому мішку, інтегументів (покривів), які оточують нуцелюс, і насінної ніжки — фунікулюса, який з'єднує насінний зачаток з плацентою. Плацента є тією частиною зав'язі, на якій виникають насінні зачатки та до якої вони прикріплені аж до свого дозрівання. Зона, у якій з'єднуються нуцелюс, інтегументи й фунікулус, називається халазою. Найбільш функціонально важливою частиною насінного зачатка є зародковий мішок, початок якому дає одна спеціалізована клітина мегаспори халази. На халазальному кінці розміщуються три антиподи, а на протилежному, мікропілярному — дві синергіди й одна яйцеклітина. Отже, нормальний сформований зародковий мішок має сім клітин, одна з яких диплоїдна.

Після попадання пилкового зерна на приймочку маточки в разі відсутності гальмуючих чинників воно проростає й за допомогою пилкової трубки досягає зав'язі та насінного зачатка. До того ж оболонка зародкового мішка розчиняється після контакту з кінчиком пилкової трубки, яка теж розривається, і з неї виходять два спермії. Один із них зливається з яйцеклітиною, а другий — з вторинним диплоїдним ядром зародкового мішка або з одним із центральних ядер, які ще не встигли до цього з'єднатися. Відбувається так зване подвійне запліднення — злиття двох чоловічих клітин з двома клітинами жіночого гаметофіта. Це є характерною особливістю покритонасінних рослин. Згодом із заплідненої яйцеклітини розвивається зародок, а із вторинного ядра — триплоїдний ендосперм, який, на відміну від голонасінних, виникає лише після запліднення. У цьому одна з принципових відмін між голонасінними і покритонасінними.

У результаті подвійного запліднення утворюється насінина, якісно нове утворення, що поєднує в собі зазвичай ознаки обох батьківських організмів. Кожна насінина завжди має на поверхні насінну шкірку, а в середині містяться зародок або зародок з ендоспермом. На цій

підставі насіння поділяють на безендоспермове (у бобових, гарбузових, складноцвітих, хрестоцвітих) та ендоспермове (у злакових та інших однодольних). У рослин деяких систематичних груп (лободові, щирицеві, гвоздичні) клітини нуцелюса заповнюються запасними поживними речовинами й утворюють перисперм. У більшості дводольних запасні речовини відкладаються в самому зародку, у його сім'ядолях, які до того ж дуже розростаються та складають основну масу насінини. У однодольних запасливою тканиною є клітини ендосперму.

Насінна шкірка. Залежно від анатомічних особливостей насінного зачатка (числа й товщини інтегументів, розвитку провідних тканин тощо) структура шкірки насінин буває різною. Найчастіше вона багатшарова, міцна й суха. Головна функція шкірки — захист зародка від механічних пошкоджень та проникнення мікроорганізмів, від надмірного висихання й передчасного проростання.

На шкірці виразно спостерігається рубчик — місце прикріплення насінини до насінної ніжки із залишками провідного пучка, через який у насінину надходить вода, необхідна для проростання. Досить часто можна виявити й мікропіле (сім'явхід) у вигляді маленького отвору, що завжди міститься проти верхівки зародкового корінця.

Шкірка насіння здебільшого гладенька, хоча в деяких рослин на ній утворюються волоски та інші вирости, що мають значення для поширення насіння. У багатьох рослин основу насінної шкірки складає твердий (панцерний) шар, побудований з товстостінних здрев'янілих клітин склерейдного типу, який зумовлює її міцність. Шкірка насіння характеризується різним забарвленням — від білого до чорного. Дуже часто шкірка забарвлена нерівномірно. Виходячи з цього, розрізняють насіння однотонне, мармурове, плямисте та ін.

Будова зародка. Головною частиною насінини є зародок диференційований морфологічно й анатомічно. У ньому можна виявити зародкове стебельце (осьову структуру), дві сім'ядолі — сім'ядольні листки (у дводольних) або одну (в однодольних). На верхньому кінці осі знаходиться точка росту, прикрита зачатками листочків. Частина осі зародка від місця прикріплення сім'ядолей до кореневої шийки називається гіпокотилем (підсім'ядольним коліном), що переходить у зародковий корінець, який має вигляд маленького горбика, прикритого кореневим чохлаком. У складі зародка можна виділити протодерм, а також прокамбій майбутньої провідної системи осі та сім'ядолей. У деяких видів у зародку помітні ксилемні й флоемні елементи.

Клітини зародка досить часто містять запасні олії у вигляді дрібнодисперсної емульсії. Інколи в його клітинах трапляються дрібні хлоропласти, особливо на початку формування насінини. У більшості дводольних точка росту зародка оточена з боків двома симетричними сім'ядолями, тому такий зародок має білатеральну симетрію. Для

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

зародка однодольних характерна одна сім'ядоля, тому він має лише одну площину симетрії, яка проходить через серединну лінію цього утворення.

Будова ендосперму. Ендосперм складається з паренхімних клітин, які щільно прилягають одна до одної й мають тонкі ніжні оболонки та густий уміст з різноманітними поживними речовинами. Існує кілька способів утворення ендосперму, серед яких найпоширенішим є ядерний і клітинний. Ядерний ендосперм являє собою структуру, у якій утворюється й знаходиться багато обособлених ядер, що зосереджені в пристінному шарі цитоплазми, а центр великої видовженої клітини (майбутній ендосперм) займає вакуоля. У клітинному ендоспермі утворення оболонок клітин розпочинається одночасно з першим міотичним поділом і продовжується весь час, поки ендосперм росте.

Виділяють рослини з борошністим ендоспермом, у клітинах якого переважають крохмальні зерна (злакові) та рослини з маслянистим ендоспермом, у якому відкладаються краплини олій у поєднанні із запасними білками у формі алеїронових зерен (насіння рицини, півників). Завдяки здатності до сильного обезводнення клітин при дозріванні насіння ендосперм часто стає твердим, склоподібним або навіть кам'янистим.

Анатомія плодів. Після запліднення з насінних зачатків утворюються насінини, а з інших частин зав'язі, зокрема із частин квітки, формується плід. Отже, плід складається з оплодня, у якому до дозрівання знаходиться одна або багато насінин. Після дозрівання в значної частини рослин оплодень розкривається й насіння розкидається. На цій підставі розрізняють розкривні плоди та плоди, що не розкриваються.

При формуванні плоду стінки зав'язі розростаються, у результаті чого оплодень можна розділити на три шари. У різних рослин співвідношення товщини й щільності всіх трьох шарів відрізняється та часто є видовою ознакою. Зовнішній шар — екзокарпій утворюється із епідерми зав'язі і є фактично покривною тканиною плода. Поверхня цього шару часто вкрита кутикулою, волосками різних типів, трапляються й прориди.

Внутрішня епідерма дає початок внутрішньому шару оплодня — ендокарпію. У кісточкових порід ендокарпій перетворюється в склеродійний шар — масивне товстостінне утворення (кісточку). Середня частина оплодня носить назву мезокарпій; цей шар часто розростається, стає м'ясистим і соковитим. Трапляються тут і провідні пучки. Усі три названих шари узагальнюють інколи одним терміном — перикарпій.

У абсолютної більшості рослин стінки плодів уже на перших етапах їх формування мають зелений колір, тому, що містять у своїх клітинах значну кількість хлоропластів. Лише при дозріванні зелене

забарвлення або зменшується (у багатьох соковитих плодів), або зникає зовсім (сухі плоди). Характерною ознакою хлорофілоносних клітин мезокарпію соковитих плодів є поступове перетворення одних типів пластид в інші (хлоропласти перетворюються в лейкопласти) і при дозріванні набувають оранжевого або червоного кольору (утворюються хромопласти). У деяких рослинах зміна кольору плодів зумовлюється синтезом значної кількості вакуолярних пігментів — антоціанів і флавонолідів.

Значною морфологічною різноманітністю характеризуються сухі плоди. Для прикладу наведемо опис будови плода злаків, який називається зернівка. Головну масу зернівки становить ендосперм. Зародок зернівки складається із зародкового коріння, щитка та бруньки. Щиток лежить у зернівці так, ніби утворює перегородку між зародком і ендоспермом. Його вважають єдиною сім'ядолею зародка злаків із видозміненою функцією. Складається щиток з кутасто-округлих паренхімних клітин з розвиненими міжклітинниками. Клітини епідерми щитка, які межують з ендоспермом, циліндричної форми і розміщені перпендикулярно до його поверхні. На периферії ендосперму зернівок злаків є добре виражений шар клітин, виповнених білковими (алеїроновими) зернами — так званий алеїроновий шар. За алеїроновим шаром лежать клітини ендосперму, заповнені зернами вторинного крохмалю.

Тканина ендосперму може бути борошністою або скловидною. Борошністість ендосперму зумовлюється дрібними, щільно зімкненими крохмальними зернами, а скловидність — наявністю білкових прошарків між крохмальними зернами. В ендоспермі хлібних злаків (пшениці, жита, ячменю) крохмаль буває двох типів: дрібнозернистий і велико-зернистий.

Зовні від насінної шкірки знаходиться багат шаровий перикарпій з частково деформованих засохлих клітин. Послідовність цих шарів (ззовні в середину) така: епідерма з шаром кутикули; один або декілька шарів сплющеної й частково зруйнованої паренхіми; поперечні клітини з товстими здерев'янілими оболонками орієнтовані поперек довгої осі зернівки; залишки внутрішньої епідерми у вигляді теж здерев'янілих клітин, витягнутих уздовж осі органа. Далі під насінною шкіркою розташований зовнішній шар ендосперму — алеїроновий шар, у клітинах якого знаходяться переважно зерна запасного білка та запасні ліпіди.

У сформованому насінні представників родин гречкових, щирицевих і лободових ендосперм редукований і запасні речовини накопичуються в іншій тканині — у периспермі. Перисперм виникає з центрального тіла насінного зачатку (нуцелюса), який лежить навколо зародкового мішка. Як і ендосперм, перисперм складається з паренхімних

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

клітин, що мають тонкі оболонки й заповнені запасними речовинами. Перисперм, як запасуюча тканина, в одних рослин розвивається добре, а в інших зберігається лише у вигляді тонкого прошарку. Найкраще розвинений перисперм у насінні гречки, лободи, перцю чорного, буряків та інших рослин.

4.2. Методика дослідження

Після вивчення зовнішніх морфологічних ознак будови плоди або їх частини поміщають у суміш спирту, води та гліцерину в рівних кількостях і витримують не менше доби. Після розм'якшення плоди (їхні частини) придатні для приготування поперечних зрізів і пошарового поділення покривних тканин. Поперечні зрізи готують за допомогою мікротомів або леза бритви. Зріз готують з тієї частини плодів та насіння, яка проходить через їх середину. Площа зрізу повинна бути дуже невеликою [79]. Пошарове розділення проводять у полі зору стереомікроскопу. Кожен окремий шар кладуть на предметне скло. Інколи, для полегшення відділення одного шару від другого, необхідно провести додаткове оброблення плодів — 2—3-хвилинне кип'ятіння в слабко лужному середовищі (1 % розчин NaOH).

Для детального дослідження особливостей будови окремих клітин шарів покривних тканин, їх обробляють розчином 3 % лугу, інколи — з легким підігрівом. Далі, досліджуваний шар легким механічним рухом (тисненням препарувальною голкою на скло) розділяють на окремі клітини. Дослідження поперечних зрізів та окремих шарів покривних тканин проводиться на тимчасових або постійних препаратах. Тимчасові препарати рекомендується готувати в гліцериновому середовищі, постійні — у гліцерино-желатиновому.

Для приготування гліцерин-желатину слід желатин (одну вагову частину) примістити в дистильовану воду (шість вагових частин) на 45 хв, далі додати сім вагових частин гліцерину, після підігрівання профільтрувати крізь тонку скляну вату, промиту водою. Для антисептики треба додати карболову кислоту або кристалик тимолу. Перед приготуванням препаратів гліцерин-желатин розігрівають на водяній бані.

Далі дослідження поперечних зрізів і окремих шарів треба проводити у полі зору мікроскопів МБД-3, МБД-11 (збільшення до 200—400×).

Вивчення й описування мікроскопічних препаратів проводиться за такою схемою:

1) перикарпій:

- кількість шарів і рядів клітин;
- товщина кожного шару;

2) екзокарпій (послідовно інші шари перикарпію):

- оболонки;
 - просвіти;
 - поверхня;
 - конфігурація клітин;
 - виділені клітини;
- 3) пігментний шар і спермодермій:
- товщина оболонок;
 - конфігурація клітин;
 - наявність або відсутність просвітів між клітинами;
 - орієнтація клітин відносно головної осі;
 - характер розташування вмісту клітин, його колір.

4.3. Морфологічна та анатомічна характеристики деяких об'єктів

Родина Лободові — Atriplex

Лободові засмічують посівний матеріал насінням, однонасінними плодами горішками, укладеними в оцвітини й прицвітини [80]. Плоди за формою різноманітні: округло-стислі, округло-плоскі, овальні, конусоподібні. Поверхня плодів крапчаста, шорстка, матова. Забарвлення — темно-буре, сірувато-коричнєве, попільно-мучнисте. Насіння округло-стисле, сочевицеподібне. Рідше майже кулясте. Зародок — периферійний або спіральний. Форма насіння зазвичай повторює форму плодів. Поверхня насіння гладка, радіально-пунктирна або сітчаста, блискуча або матова. Забарвлення насіння інтенсивно-чорне, темно-коричнєве, темно-вишнево-червоне.

Аксирис щирицевий — Axyris Amarantoides L. Корінь стрижневий. Стебло пряме, розгалужене, 30—120 см заввишки, облісне, переважно у верхній частині, покрите сірими волосками. Листя розташоване по черзі, зірчасто-опушене, яйцеподібне, цілокрає, на черешках. Квітки чоловічі — у колосовидних суцвіттях на кожній гілочці, жіночі — у пазухах верхівкового листя.

Плоди — горішки двох видів: одні мають оплодень з крилоподібним додатком — плівчастим гребінцем; інші — без гребінця (рис. 4.1). Горішки з гребінцем оберненояйцеподібні, стислі, подовжено-овальні, більш крупні. Плівчастий гребінець у 4—5 разів коротше плоду, з глибокою, вузькою виїмкою в середині. Поверхня зморщена, матова. Забарвлення темно-сіре, темно-коричнєве, злегка крапчасте; гребінець більш світлий. Горішки без гребінця оберненояйцеподібні, стислі, більш дрібні, на верхівці з нерозвиненим зачатком гребінця. Поверхня зморщена, матова. Забарвлення світло-сіре, однобарвне.

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

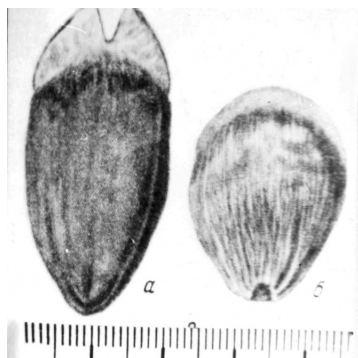


Рис. 4.1. Аксирис щирицевий — *Axyris amaranthoides* L.
(2 види плодів: а — горішок з гребенцем; б — горішок без гребенця)

Перикарпій складається з трьох шарів клітин: однорядних екзо-, мезо- та ендокарпія; відповідно, 2—3, 3—5 і 6—9 мкм завтовшки (рис. 4.2—4.5). Спермодермій, 2—5 мкм завтовшки, складається із двох шарів клітин: однорядного шару гідроцитних клітин і однорядного внутрішнього епідерму (рис. 4.6—4.7).

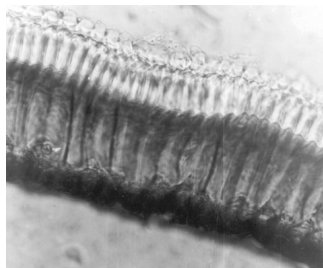


Рис. 4.2. Аксирис щирицевий —
Axyris amaranthoides L.
(поперечний зріз плода)

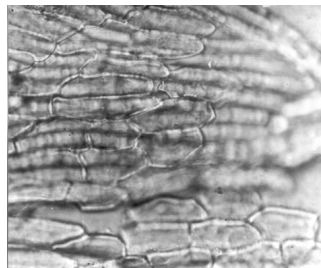


Рис. 4.3. Аксирис щирицевий —
Axyris amaranthoides L.
(екзкарпій у плані)

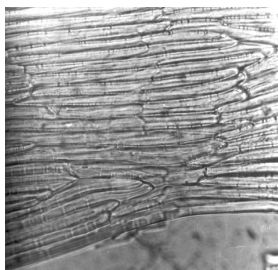


Рис. 4.4. Аксирис щирицевий —
Axyris amaranthoides L.
(мезокарпій у плані)

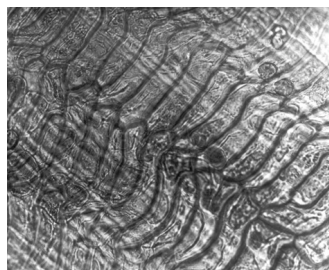


Рис. 4.5. Аксирис щирицевий —
Axyris amaranthoides L.
(ендокарпій у плані)

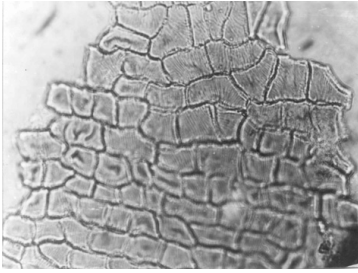


Рис. 4.6. Аксирис щирицевий —
Axyris amaranthoides L. (зовнішній
шар спермодермія в плані)

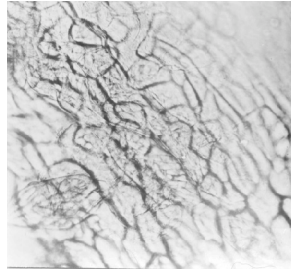


Рис. 4.7. Аксирис щирицевий —
Axyris amaranthoides L. (внутрішній
шар спермодермія в плані)

Клітини екзокарпія щільно зімкнені, тонкостінні, нездерев'янілі; усередині просвітів немає. Зовнішня бокова поверхня слабо звивиста, зовнішня — опукла. Проекція клітин у плані витягнута; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні або звивисті; кути в суміжних межах клітин прямі, тупі та гострі.

Клітини мезокарпія щільно зімкнені, товстостінні, нездерев'янілі; усередині є щілиноподібні просвіти. Внутрішня бокова поверхня — гладка, зовнішня бокова поверхня — гладка, зовнішня поверхня — опукла. Проекція клітин у плані — витягнута; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні; кути в суміжних межах клітин закруглені. Виділені клітини приблизно циліндричної форми, характеризуються відсутністю складчастості на боковій поверхні, наявністю пор, розташованих по всій поверхні.

Клітини ендокарпія щільно зімкнені, товстостінні, здерев'янілі; усередині їх, у нижній частині, є лікоподібні просвіти, прозорі або з темно-коричневим умістом. Внутрішня бокова поверхня гладка або складчаста; зовнішня бокова поверхня клітин — з паралельними виступами у вигляді гребенів. Проекція клітин у плані — неправильно-багатокутна, у найбільш широкій частині плоду — загострено-витягнуто-шестикутна; клітини розміщені рядами; обриси, що утворюються оболонками, звивисті; кути в суміжних межах клітин прямі, тупі та гострі. Виділені клітини неправильно-багатокутні; характеризуються подовженою складчастістю бокової поверхні та наявністю гребіневих виступів на зовнішній поверхні. Клітини нерівномірно пігментовані: від світло-коричневого кольору в нижній частині до чорно-коричневого на зовнішній поверхні клітини.

Зовнішній шар спермодермія, шар гідроцитних клітин, тонкостінних з стрічкоподібними спіральними потовщеннями, нездерев'янілих, щільно зімкнених. Проекція клітин у плані неправильно-багатокутна; обриси, що утворюються оболонками клітин, прямолінійні; кути

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

в суміжних межах клітин прямі, тупі та гострі. Виділені клітини неправильно-трикутної або багатокутної форми, характеризуються дрібною складчастістю на боковій поверхні, освіченою численними порами; коричневого кольору.

Клітини внутрішнього шару спермодермію щільно зімкнені, тонкостінні, проєкція їх неправильно-багатокутна; обриси, що утворюються оболонками клітин, прямолінійні або звивисті; кути в суміжних межах клітин прямі, тупі та гострі.

Лобода розлога — *Atriplex patula* L. Корінь стрижневий. Стебло пряме, розгалужене, голе, 30—120 см заввишки. Листя розташоване по черзі, голе, нижнє — нерівномірно-ромбічне, з широкою клиновидною основою, стріловидне, верхні — ланцетні, цілокраї.

Квітки зібрані в густі колосовидні суцвіття. Плоди — горішки двох видів (рис. 4.8): а) горішки в приквітничках — приквітнички списоподібно-ромбічні з трьома зубцями або чотирьохкутні, до основи подовжені; горішки вертикальні, кулясто-стислі; поверхня дрібно-бугорчаста, матова; забарвлення сірувато-зелене та жовто-зелене; насіння повторює за формою горішки (рис. 4.9); б) горішки в оцвітинах — оцвітина списоподібна, з виступною середньою жилкою; горішки кулясто-стислі, горизонтальні; поверхня зморщено-грубо-шорсткувата, темно-бура; насіння кулясто-стисле, овальне, чорне, гладке.

Горішок у приквітничках. Перикарпій складається з одного шару клітин — однорядного екзокарпія, 3—3,5 мкм завтовшки (рис. 4.10). Спермодермія 1,5—2,5 мкм завтовшки, складається з безструктурної пігментної речовини й однорядного пігментного шару (рис. 4.11).



Рис. 4.8. Лобода розлога — *Atriplex patula* L. (2 види плодів: а — горішок у приквітничках; б — насіння з квіткою з приквітничком; в — горішок в оцвітині; г — горішок без оцвітини; д — насіння з квіткою з оцвітиною)

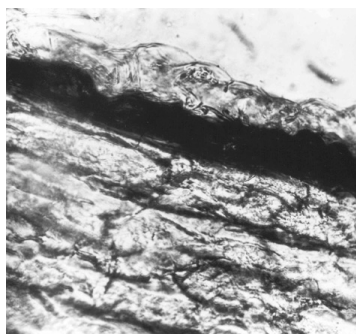


Рис. 4.9. Лобода розлога — *Atriplex patula* L. (поперечний зріз перикарпію горішка у приквітничках)

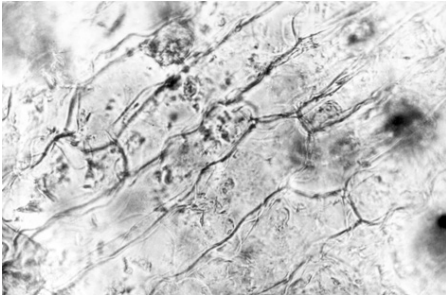


Рис. 4.10. Лобода розлога — *Atriplex patula* L. (а, б; екзокарпій у плані)



Рис. 4.11. Лобода розлога — *Atriplex patula* L. (а, б; розміщення пігментної речовини на спермодермії)

Клітини екзокарпія щільно зімкнені, тонкостінні, нездерев'янілі; усередині просвітів немає. Зовнішня бокова поверхня — хвиляста, зовнішня поверхня клітин — опукла. Проекція клітин у плані подовжена або багатокутноподовжена; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні або звивисті; кути в суміжних межах клітин округлені. Пігментна речовина безструктурна, темно-коричневого кольору, розміщена на спермодермії нерівномірним шаром або майже паралельними грядами, які складаються з окремих бляшок.

Клітини ендоспермія тонкостінні, щільно зімкнені, заповнені коричневим умістом, зовнішня бокова поверхня — гладка, зовнішня поверхня — хвиляста. Проекція клітин у плані неправильно-чотирикутна або розпластана; обриси, що утворюються оболонками, звивисті; кути в суміжних межах клітин округлені. Виділені клітини нерівномірно-округлені, з округлими виступами, або амебоподібні, характеризуються відсутністю складчастості на боковій поверхні.

Горішок в оцвітині. Перикарпій складається з двох шарів клітин: однорядних екзокарпія та мезокарпія 2,5—3 та 5—7 мкм завтовшки відповідно. Спермодермій складається з одного ряду клітин 2—3 мкм завтовшки.

Клітини екзокарпія щільно зімкнені, тонкостінні, нездерев'янілі; усередині просвітів немає. Зовнішня бокова поверхня — хвиляста, зовнішня поверхня клітин — опукла. Проекція клітин у плані витягнута або витягнуто-розпластана; обриси, що утворюються оболонками, звивисті або хвилясті; кути в суміжних межах клітин округлені.

Клітини мезокарпія щільно зімкнені, товстостінні, здерев'янілі; з декількома щілопоподібними просвітами в кожному, заповнені темно-коричневим умістом. Внутрішні бокові поверхні звивисті, зовнішня бокова поверхня гладка, зовнішня поверхня з декількома округлими

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

заглибленнями. Проекція клітин у плані — неправильно-багатокутна; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні; кути, що в суміжних межах клітин, прямі та тупі. Виділені клітини неправильно-багатокутні, характеризуються наявністю на боковій поверхні вертикальної складчастості — у верхній частині клітини та подовженого рельєфу — у нижній частині.

Клітини спермодермія тонкостінні, з стрічкоподібними та спіральними потовщеннями, нездерев'янілі, щільно зімкнені. Проекція клітин у плані неправильно-багатокутна; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні; кути в суміжних межах клітин прямі, тупі та гострі. Виділені клітини неправильно-багатокутної форми, характеризуються дрібною складчастістю, утвореною численними порами; коричневого кольору.

Курай російський — *Salsola ruthenica* Iljin. Корінь стрижневий, сильно розгалужений, проникає на глибину до 200 см. Стебло розгалужено-гіллясте, голе або шорстко-опушене, 20—100 см заввишки. Листя стеблові, розташовані по черзі, сидячі, ниткоподібно-лінійні, на верхівці з колючим вістрям, голі. Квітки в пазухах листя, листочки оцвітини плівчасті, яйцевидні, голі. Плід — равликopodobний, широко-обернено-конусоподібний, бурувато-чорний або сірий горішок. Поверхня шорстка, матова. Забарвлення сіре, майже бурувато-чорне. Насіння повторює форму горішка, забарвлення темно-сіре, темно-оливкове (рис. 4.12).

Перикарпій складається з одного шару клітин — двоярдного екзкарпія, 2—4 мкм завтовшки (рис. 4.13—4.15). Спермодермія виражений одним шаром клітин — однорядної епідерми (рис. 4.16).

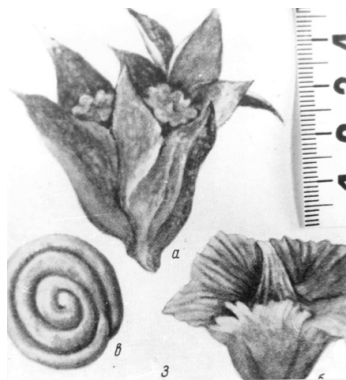


Рис. 4.12. Курай російський (звичайний) — *Salsola ruthenica* Iljin. (*S. pestifera* Nels.) (плід: а — колосоподібне суцвіття; б — горішок в оцвітині; в — насіння)

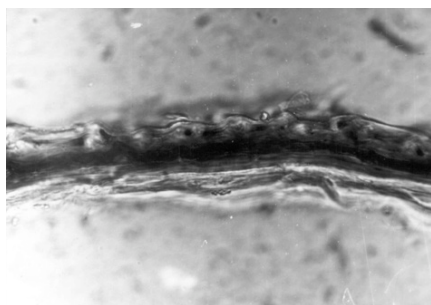


Рис. 4.13. Курай російський (звичайний) — *Salsola ruthenica* Iljin. (*S. pestifera* Nels.) (поперечний зріз перикарпію плоду)

Клітини зовнішнього шару екзокарпія кристалоносні на верхівці плоду, щільно зімкнені, інколи із просвітами між ними; усередині клітин є щілиноподібні прозорі просвіти. Деякі клітини рівномірно або нерівномірно заповнені пігментом коричневого кольору. Внутрішня бокова поверхня клітин — гладка або із дрібними виступами, зовнішня бокова поверхня — гладка, зовнішня поверхня клітин — опукла. Проекція клітин у плані витягнута; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні або декілька звивисті; кути в суміжних межах клітин округлені.

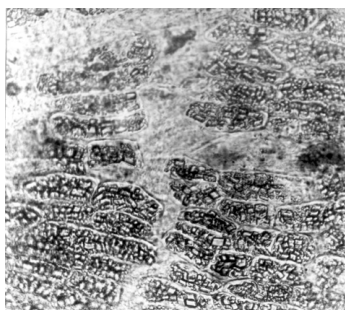


Рис. 4.14. Курай російський (звичайний) — *Salsola ruthenica* Iljin. (*S. pestifera* Nels.) (екзокарпій, зовнішній шар у плані)

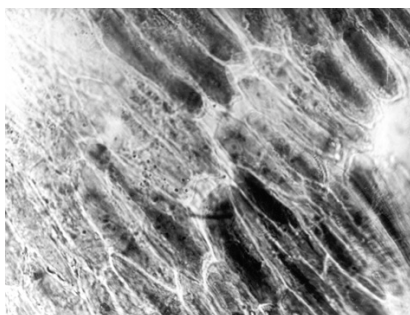


Рис. 4.15. Курай російський (звичайний) — *Salsola ruthenica* Iljin. (*S. pestifera* Nels.) (екзокарпій, внутрішній пігментний шар у плані)

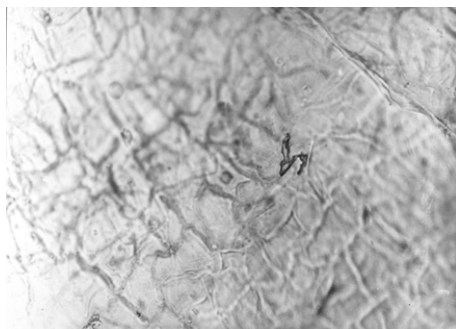


Рис. 4.16. Курай російський (звичайний) — *Salsola ruthenica* Iljin. (*S. pestifera* Nels.) (спермодермій)

Клітини внутрішнього, пігментного шару, екзокарпія щільно зімкнені, тонкостінні, заповнені пігментом від світло- до темно-коричневого кольору — рівномірно, нерівномірно або окремими конгломератами. Проекція клітин у плані подовжена; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні; кути в суміжних межах клітин гострі, тупі, округлені.

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

Клітини спермодермія тонкостінні, щільно зімкнені, нездерев'янілі; проєкція клітин у плані неправильно-багатокутна; обриси, створені оболонками, прямолінійні або звивисті; кути в суміжних межах клітин прямі, тупі та гострі.

Родина Фіалкові — *Violaceae*

Родина багаторічних трав'янистих рослин, рідко напівчагарників.

Рід Фіалки — єдиний у нас представник родини Фіалкових [81]. Квітки фіалок неправильні, різних відтінків синього й лілового кольорів, пелюстків 5, вільних. Один з них зі шпорцем. Чашечка з п'ятьма чашолистками. Тичинок 5, притиснутих до маточки. Маточка одна, зі скривленим стовпчиком. Зав'язь верхня. Квітки поодинокі. Листки розташовані по черзі, із прилистками. Рослина з кореневищем. Плід — тристулкова коробочка.

Фіалка запашна — *Viola odorata* L. Багаторічна рослина, 2—15 см заввишки, безстеблове. Кореневище товстувате, почленоване, висхідне, розвиває розетки прикореневих листків, квітки й надземні повзучі пагони. Листки 1—8 см завдовжки, 0,9—8 см завширшки, майже округлі, рідше ниркоподібні або широко-яйцеподібні, з вигнутими або прямолінійними краями, опушені дрібними волосками або майже голі. Прилистки широко-яйцеподібні або широко-ланцетні. Квітки на квітконіжках, з двома приквітниками, досить великі, запашні, фіолетові. Чашолистки продовгувато-яйцеподібні, тупі. Пелюстки виїмчасті, бічні борідчасті, нижні — з довгуватою фіолетовою шпоркою. Плід — коробочка куляста, трьох або шести неясногранна, густо й коротко опушена (рис. 4.17, 4.18).

Перикарпій складається з 2—4-рядного екзокарпія, 5—8 мкм завтовшки, й 1—2-рядного мезокарпія, 15—25 мкм завтовшки (рис. 4.19, 4.20). Спермодермії складається з одного ряду клітин, 4—5 мкм завтовшки (рис. 4.21).



Рис. 4.17. Фіалка запашна — *Viola odorata* L. (плід)



Рис. 4.18. Фіалка запашна — *Viola odorata* L. (поперечний зріз плоду)



Рис. 4.19. Фіалка запашна — *Viola odorata* L. (екзокарпій)

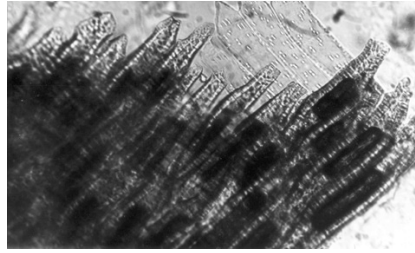


Рис. 4.20. Фіалка запашна — *Viola odorata* L. (мезокарпій у плані)

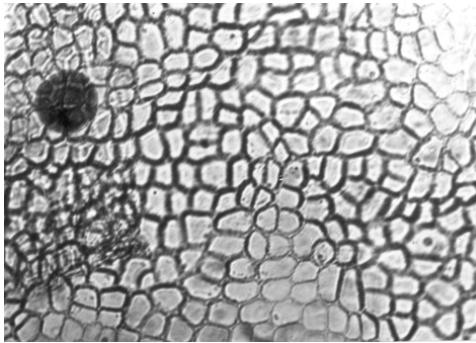


Рис. 4.21. Фіалка запашна — *Viola odorata* L. (спермодермій)

Гідроцитні клітини екзокарпія тонкостінні, нездеревілі, з'єднані між собою численними перфораціями; із просвітами у вигляді широких порожнин. Внутрішня бічна поверхня зі спіральними стовщеннями; зовнішня бічна поверхня гладка; зовнішня поверхня клітин гладка. Проекція клітин у плані витягнута; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні; кути в суміжних межах клітин прямі, тупі й гострі. Виділені клітини циліндричної форми, на внутрішній поверхні зі спіральними стовщеннями.

Клітини екзокарпія товстостінні, здеревілі, з великою кількістю пор округлої форми, розташованих безсистемно. У середині клітин є просвіти щілиноподібної форми (широкі і вузькі) або округлі. Внутрішня бічна поверхня клітин з виступами, утвореними прониклими отворами (порами); зовнішня бічна поверхня гладка; зовнішня поверхня клітин гладка. Проекція клітин витягнута; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні або слабко звивисті; кути в суміжних межах клітин загострені. Клітини щільно зімкнуті. Виділені клітини

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

найрізноманітнішої форми: циліндричні, приблизно циліндричні; характеризуються наявністю пор на внутрішній і зовнішній бічних поверхнях.

Спермодермій однорядний; клітини тонкошарові, проєкція округла; обриси, що утворюються оболонками клітин, округлі. Клітини щільно зімкнуті.

Родина Губоцвіті — Laminaceae

Одно- й багаторічні трав'янисті рослини, напівчагарники, чагарники, зрідка ліани та невеликі дерева. Листя супротивне або кільчaste, просте без прилистків. Квітки двостатеві, неправильні, часто двогубі, з п'ятичленистими чашечкою й віночком (тичинок — 4, рідко — 2; плодолистків — 2). Плід розпадається на 4 однонасінні горіхоподібні частки. Насіння зазвичай без ендосперму [80].

Залізник бульбистий — Phlomis tuberosa L. Багаторічна стрижнекоренева рослина із бульбоподібними стовщеннями на корінні, 60—120 см заввишки. Корінь довгий. Стебло пряме, чотиригранне, у верхній частині гіллясте. Прикореневі листки трикутно-серцеподібні, довгочерешкові, стеблові — серцеподібні, на коротких черешках, верхівкові — сидячі; пластинки знизу бархатисті від зірчастих волосків. Квітки зібрані в густі верхівкові колотівки. Пелюстки світло-лілові, довші опушених чашолистків. Плід — тригранно-клиноподібний, злегка зігнутий, поздовжньо-зморшкуватий, зверху опушений, коричневий або темно-коричневий горішок, 5—6 мм завдовжки, 1,5—2 мм завширшки, 1—1,5 мм завтовшки (рис. 4.22—4.24).

Перикарпій складається з 3—4-рядного екскарпія 50—60 мкм завтовшки, мезокарпія 15—20 мкм і безструктурного пігментного шару, 12—15 мкм завтовшки (рис. 4.25, 4.26). Спермодермій складається з одного ряду клітин (рис. 4.27).

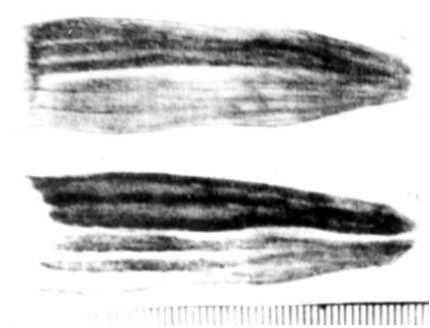


Рис. 4.22. Залізник бульбистий — *Phlomis tuberosa L.* (плід)



Рис. 4.23. Залізник бульбистий — *Phlomis tuberosa L.* (щетинки плоду)

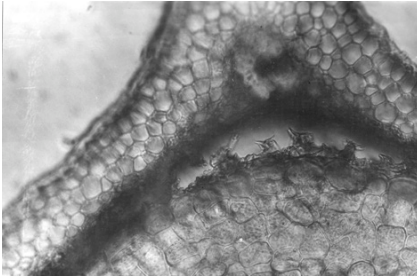


Рис. 4.24. Залізник бульбистий —
Phlomis tuberosa L. (поперечний зріз)

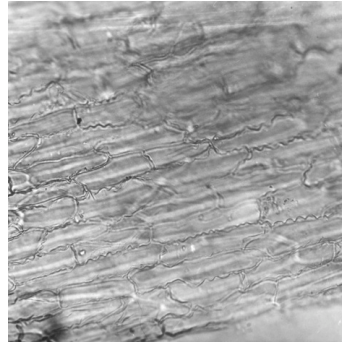


Рис. 4.25. Залізник бульбистий —
Phlomis tuberosa L. (екзокарпій)

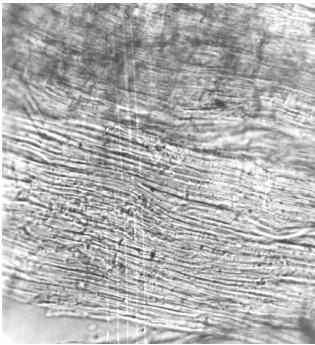


Рис. 4.26. Залізник бульбистий —
Phlomis tuberosa L.
(мезокарпій у плані)

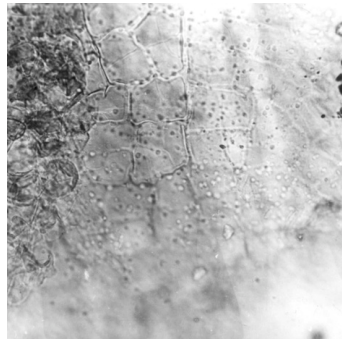


Рис. 4.27. Залізник бульбистий —
Phlomis tuberosa L.
(спермодермій)

Клітини екзокарпія тонкостінні, нездеревілі, порожні всередині; зовнішня поверхня клітин гладка; зовнішня бічна поверхня гладка або хвиляста; внутрішня бічна поверхня гладка або хвиляста. Проекція клітин у плані витягнуто-округла; обриси клітин округлі; кути в суміжних межах клітин закруглені; клітини щільно зімкнуті.

Гідроцитні клітини мезокарпія стрічкоподібні, з численними спіральними стовщеннями. Механічні клітини мезокарпія товстостінні. Усередині клітин щілиноподібні просвіти; зовнішня бічна поверхня злегка хвиляста внутрішня бічна поверхня гладка; зовнішня поверхня гладка; проекція клітин у плані витягнута; обриси, що утворюються оболонками клітин, прямолінійні; кути в суміжних межах клітин гострі; клітини щільно зімкнуті. Виділені клітини веретеноподібні; характеризуються відсутністю складчастості на бічній поверхні, кулястих здуттів; є щілиноподібні порожнини по всій довжині клітин.

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

Клітини спермодермія тонкостінні; проєкція їх округла; обриси прямолінійні; кути в суміжних межах клітин закруглені; клітини щільно зімкнуті.

Родина Дзвоникові — Campanulaceae

Родина багаторічних трав'янистих та декоративних рослин. Цвітіння в червні — серпні. Плід — багатонасінна 2—5-гніздова коробочка, що відкривається дірочками з клапанами, або ягодоподібна [82]. Насіння дуже дрібне, з шкірястою оболонкою й м'ясистим ендоспермом. Зародок прямий. Форма насіння овальна, слабкосплюснута, біля основи насіння більш здавлена, по краю якби облямована. Поверхня насіння блискуча, забарвлення від жовтого до коричневого.

Дзвоники сибірські — Campanula sibirica L. Корінь вузько веретеновидний, розгалужений, твердий. Уся рослина покрита твердими волосками. Стебло пряме, ребристе, гіллясте. Листки по краях трохи волосисті, дрібно й округлено зубчасті; нижні черешкові, еліптичні або довгасті, іноді вузьколопаткові, тупі майже цілокраї, сидячі або трохи стеблообгортні, ланцетні, загострені. Квітки досить дрібні (15—18 мм), зібрані в нешироке волосисте суцвіття. Плід — коробочка, розкривається біля основи, сірувато-бура. Насіння довгасте, блискуче, сірувато-коричнєве, дрібне (до 1 мм) (рис. 4.28, 4.29).

Спермодермій однорядний, 8—10 мкм завтовшки (рис. 4.30).

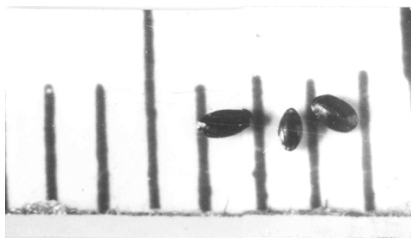


Рис. 4.28. Дзвоники сибірські —
Campanula sibirica L.
(насіння)

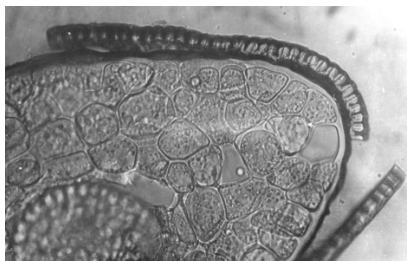


Рис. 4.29. Дзвоники сибірські —
Campanula sibirica L.
(поперечний зріз)

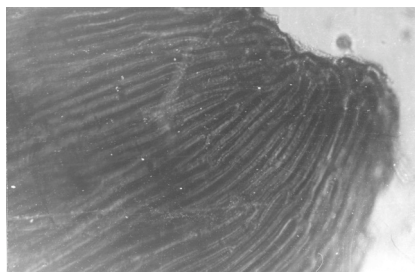


Рис. 4.30. Дзвоники сибірські — *Campanula sibirica L.* (спермодермій)

Клітини спермодермія товстостінні, здеревілі; у середині по всій довжині є просвіти щілиноподібної форми, заповнені темним умістом. Внутрішня бічна поверхня клітин опукла, зовнішня бічна поверхня гладка, іноді звивиста; зовнішня поверхня покрита виростами у вигляді дрібних сосочків. Проекція клітин подовжена; обриси, що утворюються оболонками клітин, прямолінійні; кути в суміжних межах клітин загострені. Виділені клітини списоподібні; зовнішня бічна поверхня гладка, іноді звивиста; зовнішня поверхня покрита виростами у вигляді дрібних сосочків, що утворюють поздовжні ряди. Клітини орієнтовані паралельно головній осі насіння. Клітини ендосперму облітеровані.

Азінеума сива — *Asyneuma canescens* L. Рослина багаторічна. Корінь волокнистий, світло-бурий, гіллястий, біля шийки усаджений зимуючими бруньками майбутнього року. Стебло пряме високе — до 1 м, циліндричне, трохи подовжньо смугасте, шорсткувате, просте, олишене. Листки — шорсткуваті, знизу більш бліді, рідкі по всій довжині стебла, розташовані по черзі; нижні — сидячі, яйцеподібно-ланцетні, 2,4—5 см завдовжки, 1,5 см завширшки; середні стеблові — більш вузькі й дрібні, верхів'яні поступово переходять у лінійно-ланцетні. Квітки зібрані в довгі колосоподібні суцвіття, розташовані по 1—3 в пазухах приквітників. Зубці чашечки квітки прямі, лінійні, гострі, віночок синьо-фіолетовий, гострий, догори звужений.

Плід — яйцеподібна коробочка, плоска, що відкривається у верхній частині трьома дірочками; насіння — довгасте, сплюснене, облямоване, коричневе (рис. 4.31, 4.32).

Спермодермії складається з одного ряду клітин, 10—15 мкм завтовшки (Рис. 4.33). Клітини спермодермія товстостінні, здеревілі; у середині клітин по всій довжині є щілиноподібний просвіт, заповнений темним умістом; у клітин, розташованих на верхівці й біля основи насіння, форма просвітів різноманітної форми. Внутрішня бічна поверхня клітин опукла; зовнішня — гладка, рідше звивиста; зовнішня поверхня покрита виростами у вигляді сосочків. Проекція клітин у плані витягнута; обриси, що утворюються оболонками, звивисті; кути в суміжних межах клітин гострі, прямі, тупі; клітини щільно зімкнуті. Виділені клітини подовженої форми, ближче до верхівки та основи насіння трапляються клітини подовжено-трикутної й подовжено-вигнутої форми; зовнішня бічна поверхня гладка, рідше звивиста; зовнішня поверхня покрита сосочкоподібними виростами, що інколи зливаються і утворюють ефект складчастості.

Клітини орієнтовані паралельно головній осі насіння. Клітини ендосперму облітеровані (рис. 4.34).

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

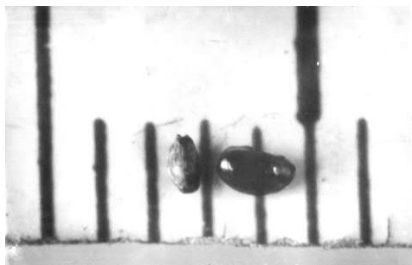


Рис. 4.31. Азінеума сива — *Asyneuma canescens* L. (насіння)

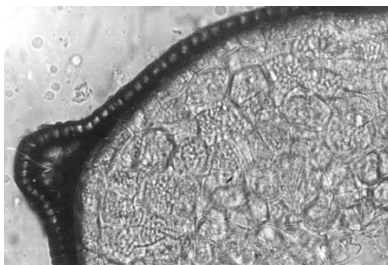


Рис. 4.32. Азінеума сива — *Asyneuma canescens* L. (поперечний зріз)



Рис. 4.33. Азінеума сива — *Asyneuma canescens* L. (спермодермій)

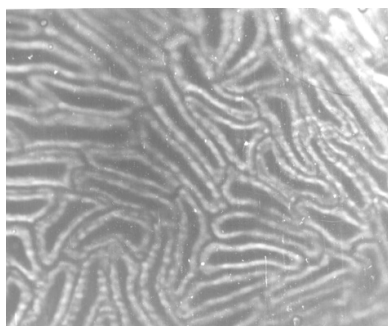


Рис. 4.34. Азінеума сива — *Asyneuma canescens* L. (клітини спермодермія)

Родина Складноцвіті — *Compositae*

Складноцвіті — одно- й багаторічні трав'янисті, рідше напівчагарники, у горах — деревоподібної форми. Двочасткові квіткові рослини. Листя розташоване по черзі, рідше супротивне або мутовчате, просте, цільне або розсічене, зазвичай без прилистків. Квітки двостатеві або різностатеві, трубчасті, язичкові, псевдозячичкові й двогубі, зі зрослопелюстковим п'ятичленовим віночком, зібрані в суцвіття — кошик, які можуть утворювати китицеподібні, щитоподібні та інші складні суцвіття. Плід — сім'янка, часто з летючкою. Насіння без ендосперму [82].

Амброзія полинолиста — *Ambrosia artemisiifolia* L. Однорічна, коренева система — стрижнева, розгалужена. Верхнє листя розташоване по черзі, перистороздільне, темно-зеленого кольору, нижнє — супротивно, двоякоперистороздільне. Квітки зібрані в різностатеві кошики: чоловічі — у колосо- або волотеподібні суцвіття, розташовані на кінцях гілок і стебел; жіночі — розташовані по одному в пазухах листя або під чоловічими суцвіттями. Квітколоже — щетинисто-плівчасте.

Плід — сім'янка, що перебуває всередині затверділої обгортки (рис. 4.35, 4.36). Сім'янки в обгортці — обернено-яйцеподібні, 3,5—

4,0 мм завдовжки, 1,8—2,3 мм завширшки. Забарвлення — зеленувато-буре, поверхня — складчастозморшкувата, матова; вершина закінчується конусоподібним стовпчиком, 1 мм завдовжки. Від найбільш широкої частини плода відходять нагору 5—7 зубчиків, 1—2 мм завдовжки. Сім'янки без обгортки — горішкоподібні, 1,5—2,2 мм завдовжки, 0,7—1,2 мм завширшки. Забарвлення сім'янок — зеленувато-буре, поверхня — тонкозморшкувата; верхівка закінчується загостреним стовпчиком. Плодовий рубчик у центрі основи.

Перикапій складається із трьох шарів клітин: однорядного екзокарпія 25—30 мкм завтовшки, багаторядних мезо- й ендокарпія, завтовшки, відповідно, 10—13 і 45—50 мкм (рис. 4.37—4.39). Спермодермій однорядний, 5—7 мкм завтовшки (рис. 4.40).

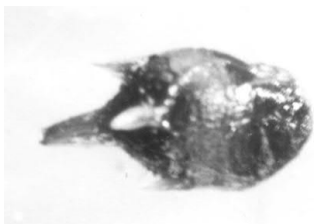


Рис. 4.35. Амброзія полинолиста —
Ambrosia artemisiifolia L. (плід)

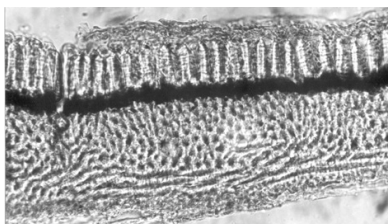


Рис. 4.36. Амброзія полинолиста —
Ambrosia artemisiifolia L.
(поперечний зріз)

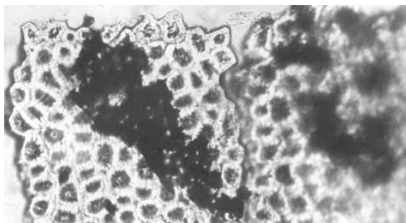


Рис. 4.37. Амброзія полинолиста —
Ambrosia artemisiifolia L.
(екзокарпій у плані)

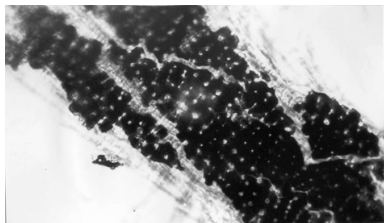


Рис. 4.38. Амброзія полинолиста —
Ambrosia artemisiifolia L.
(мезокарпій у плані)



Рис. 4.39. Амброзія полинолиста —
Ambrosia artemisiifolia L.
(ендокарпій у плані)

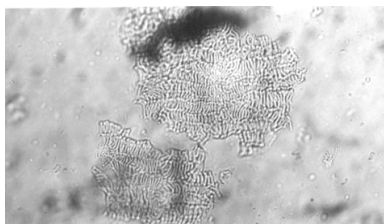


Рис. 4.40. Амброзія полинолиста —
Ambrosia artemisiifolia L.
(спермодермій у плані)

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

Клітини екзокарпія товстостінні, значно здеревілі; усередині клітин по всій довжині є просвіти щілиноподібної форми, заповнені коричневим умістом. Внутрішня бічна поверхня клітин дрібнобугорчаста; зовнішня бічна поверхні — слабо-дрібнохвиляста; зовнішня поверхня клітин хвиляста. Проекція клітин у плані округла; обриси, що утворюються оболонками, округлі; кути в суміжних межах клітин закруглені й загострені; клітини щільно зімкнуті. Виділені клітини характеризуються циліндричною формою з рівномірно розташованою дрібною складчастістю й відсутністю кулястих здуттів по всій поверхні.

Пігментний шар багаторядний, клітини тонкостінні, проекція їх прямокутна; клітини орієнтовані паралельно головній осі насіння, щільно зімкнуті, темно-коричневого кольору.

Ендокарпій складається із двох рядів клітин, орієнтованих у взаємно перпендикулярному напрямку, верхній шар розташований перпендикулярно поздовжній осі плода. Його клітини товстостінні, щільно зімкнуті, уміст їх прозорий, у середині клітин є прозорий щілиноподібний просвіт; внутрішня бічна поверхня слабо горбкувата; зовнішня — дрібно складчаста, з виростами у вигляді сосочків; проекція клітин подовжена; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні; кути в суміжних межах клітин прямі й гострі.

Спермодермій однорядний, клітини тонкостінні; проекція їх подовжно-прямокутна; обриси слабо хвилясті; кути в суміжних межах клітин прямі; клітини орієнтовані паралельно головній осі насіння.

Скорзонера низька — *Scorzonera humslis* L. Корінь циліндричний, коренева шийка обгорнута плівчастими лусочками. Рослина шерстисто-опушена, пізніше майже гола. Стебло поодиноке або в кількості 3—5, від 15 до 50 см заввишки; голе, борознисте просте, рідше, на верхівці розгалужене з 1—3 стебловими листками. Прикореневі листки на довгих черешках, варіюють по ширині й формі, яйцеподібно-довгасті, рідше ланцетні, з дуже виступаючими жилками; на верхівці — загострені, цілокраї, стеблові — сидячі, ланцетні або вузьколисті. Кошики великі, 3—5 см завдовжки, квітконіс шерстисто-опушений, обгортка опушена, зовнішні листи чашечки яйцеподібно-трикутні, внутрішні довші зовнішніх, ланцетних, на верхівці тупі, часто із червоною плямою. Квітки — язичкові, яскраво-жовті, майже вдвічі перевищують обгортку. Сім'янка 6—10 мм завдовжки, гладка, ребриста; чубчик грязно-білий, щетинки м'яко-перисті (рис. 4.41, 4.42).

Перикарпій складається з 2 шарів; однорядного екзокарпія та 5—6-рядного мезокарпія (рис. 4.43, 4.44). Клітини ендокарпія в процесі розвитку плода облітеруються. Спермодермій складається з одного шару клітин (рис. 4.45).



Рис. 4.41. Скорзонера низька —
Scorzonera humslis L.
(плід)

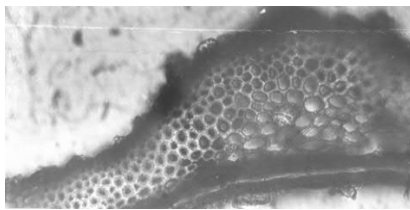


Рис. 4.42. Скорзонера низька —
Scorzonera humslis L.
(поперечний зріз плоду)

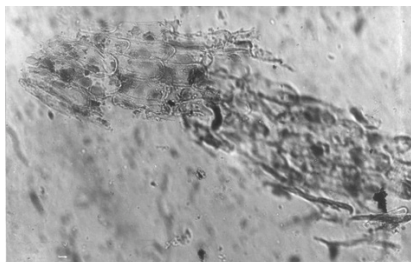


Рис. 4.43. Скорзонера низька —
Scorzonera humslis L.
(клітини екзокарпія)

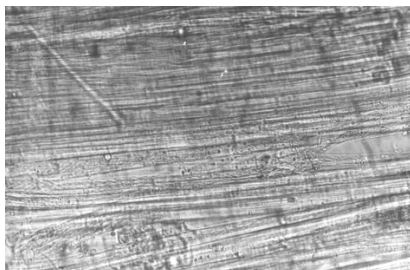


Рис. 4.44. Скорзонера низька —
Scorzonera humslis L.
(мезокарпій)



Рис. 4.45. Скорзонера низька — *Scorzonera humslis* L. (спермодермій)

Клітини екзокарпія тонкостінні; нездеревілі; заповнені вмістом коричневого кольору; зовнішня і внутрішня бічні поверхні клітин — гладкі; зовнішня поверхня клітин — з піднесеною однією ділянкою, що має вигляд невисокої округлості; обриси клітин — опукло-прямокутні; кути в суміжних межах клітин прямі; клітини розташовані паралельно головній осі, накладаються одна на одну, подібно лусці, проте піднесена, округла частина клітини, залишається вільною.

Клітини механічної тканини мезокарпія товстостінні; нездеревенілі; орієнтовані паралельно головній осі сім'янки. Усередині клітин

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

є широкі й низькі щілиноподібні просвіти. Зовнішня бічна поверхня клітин — гладка, внутрішня бічна поверхня — гладка або слабо хвиляста; зовнішня поверхня гладка. Проекція клітин у плані подовжно-веретеноподібна; кути в суміжних межах — прямі; клітини щільно зімкнуті. Виділені клітини подовжено-веретеноподібні або стрічкоподібні. Характеризуються відсутністю складчастості на бічній поверхні, кулястих здуттів; наявністю широких і вузьких щілиноподібних порожнин, розташованих по всій довжині клітини. Гідроцитна система розташована в мезокарпії паралельно ребрам сім'янки, складається з стрічкоподібних клітин зі спіральними стовщеннями стінок.

Клітини спермодермія тонкостінні; мають більш або менш виражені звити стовщення стінок; обриси клітин — прямолінійні; кути в суміжних межах — прямі; клітини орієнтовані паралельно поздовжній осі сім'янки; щільно зімкнуті.

Клітини залишку ендоспермія товстостінні; проекція їх багатокутна; обриси прямолінійні; кути в суміжних межах клітин — прямі, тупі й гострі; клітини щільно зімкнуті.

Золотушник злаколистий — *Euthymis graminifolis* L. Кореневище валькувате, утворює повзучі пагони. Стебло 60—70 см заввишки, пряме, до суцвіття просте, голе або трохи шорсткувате. Стеблові листки численні, лінійно-ланцетні, гострі, цілокраї, по три жилки; по краях і знизу по жилках коротко волосисті й шорсткуваті, в іншому — голі. Суцвіття утворене густо розташованими парасольками, кошики майже сидячі, 5—6 мм завдовжки; квітки золотаво-жовті, цвіте до глибокої осені. Плід — сім'янка (рис. 4.46, 4.47).

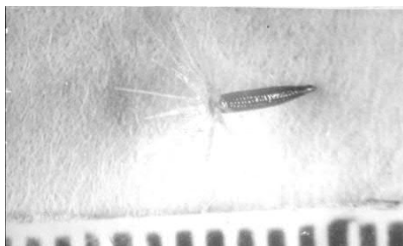


Рис. 4.46. Золотушник злаколистий — *Euthymis graminifolis* L.
(плід)



Рис. 4.47. Золотушник злаколистий — *Euthymis graminifolis* L.
(поперечний зріз плоду)

Перикарпій складається з двох шарів клітин: однорядного екзокарпія 2—5 мкм завдовжки та 3—4-рядного мезокарпія, 3—11 мкм завдовжки (рис. 4.48, 4.49). Спермодермія складається з одного ряду клітин, 3—4 мкм завдовжки (рис. 4.50).

Клітини екзокарпія тонкостінні, нездеревілі, порожні всередині. Зовнішня бічна поверхня гладка (слабо хвиляста) або, на ребрах

плода, нерівна через лускате розташування клітин, дзьобинки віялоподібно виступають. Проекція клітин у плані витягнута; обриси — витягнуто-округлі або з дзьобиками; кути в суміжних межах клітин закруглені; клітини щільно зімкнуті.

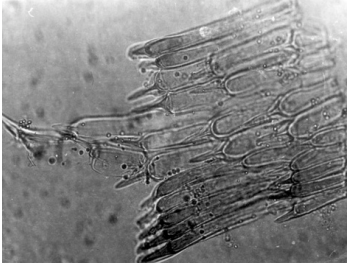


Рис. 4.48. Золотушник злаколистий — *Euthmis graminifolia* L. (екзокарпій)

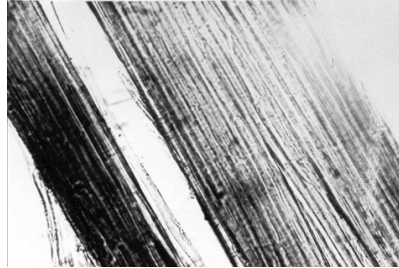


Рис. 4.49. Золотушник злаколистий — *Euthmis graminifolia* L. (мезокарпій)

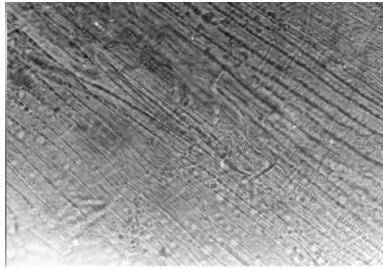


Рис. 4.50. Золотушник злаколистий — *Euthmis graminifolia* L. (спермодермій)

Клітини мезокарпія товстостінні, нездеревілі; орієнтовані паралельно головній осі плода. Усередині клітин є широкі і вузькі щілиноподібні просвіти. Зовнішня бічна поверхня гладка, внутрішня — гладка або слабко хвиляста; зовнішня поверхня гладка. Проекція клітин у плані витягнута; обриси, що утворюються оболонками, прямолінійні; кути в суміжних межах клітин гострі й тупі; клітини щільно зімкнуті. Виділені клітини веретеноподібні характеризуються відсутністю складчастості на бічній поверхні, кулястих здуттів; наявністю широких і вузьких щілиноподібних порожнин, розташованих по всій довжині клітини. Гідроцитна система розташована в мезокарпії паралельно ребрам сім'янки, складається зі стрічкоподібних клітин із спіральними стовщеннями.

Клітини спермодермія тонкостінні, проекція їх витягнута; обриси прямолінійні; орієнтовані паралельно головній осі плода; щільно зімкнуті.

Пижмо звичайне, дика горобина — Chrysanthemum vulgare L. Рослина майже цілком гола, зелена, дуже ароматична, 50—150 см заввишки.

4. Мікроморфологічні дослідження покривних тканин плодів та насіння трав'янистих і напівчагарникових рослин

Листки перисторозсічені, їх частки широкі, гребінчасто-зубчасті. Плід — сім'янка (рис. 4.51, 4.52).

Розповсюдження: на сухих луках, по берегах річок, узліссях і чагарниках, уздовж доріг, іноді як бур'ян на полях. Майже в усіх районах.

Перикарпій складається з трьох шарів клітин: однорядного екзокарпія, 3—4 мкм завтовшки; 3—6-рядного мезокарпія, 12—15 мкм завтовшки; і 1—2-рядного пігментного шару, 1—3 мкм завтовшки (рис. 4.53, 4.54). Спермодермій однорядний, 2—4 мкм завтовшки (рис. 4.55).

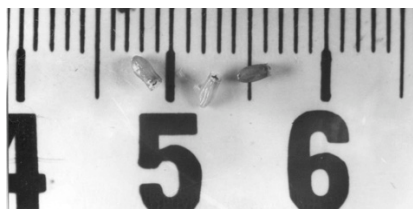


Рис. 4.51. Пижмо звичайне, дика горобина — *Chrysanthemum vulgare* L. (плід)



Рис. 4.52. Пижмо звичайне, дика горобина — *Chrysanthemum vulgare* L. (поперечний зріз плоду)

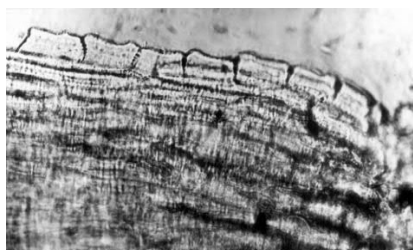


Рис. 4.53 — Пижмо звичайне, дика горобина — *Chrysanthemum vulgare* L. (клітини екзокарпія)

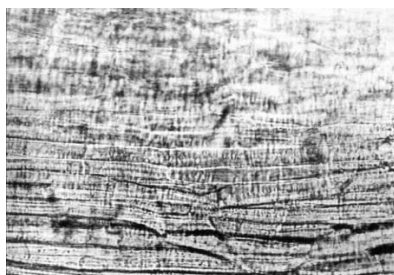


Рис. 4.54. Пижмо звичайне, дика горобина — *Chrysanthemum vulgare* L. (мезокарпій у плані)



Рис. 4.55. Пижмо звичайне, дика горобина — *Chrysanthemum vulgare* L. (спермодермій)

Клітини екзокарпія тонкостінні, не здеревілі, зовнішня бічна поверхня клітин хвиляста, зовнішня поверхня клітин хвиляста; проєкція клітин у плані витягнута, обриси — звивисті, кути в суміжних межах клітин прямі; клітини щільно зімкнуті.

Клітини мезокарпія товстостінні, здеревілі, з більшою кількістю пор округлої форми, розташованих безсистемно. Усередині клітин є щілиноподібні просвіти. Зовнішня бічна поверхня клітин гладка, зовнішня поверхня гладка, внутрішня поверхня слабкохвиляста. Проєкція клітин у плані витягнута, обриси — прямолінійні; кути в суміжних межах клітин прямі або загострені; форма виділених клітин подовжньо-веретеноподібна або циліндрична, характеризується наявністю пор на зовнішній бічній і зовнішній поверхнях та звивистістю внутрішньої поверхні. Пігментний шар, утворений тонкостінними клітинами, проєкція їх подовжено-прямокутна, обриси — прямолінійні, кути в суміжних межах клітин прямокутні, клітини орієнтовані паралельно головній осі плода.

Спермодермій однорядний; клітини тонкостінні, проєкція подовжена, обриси гострокутні, орієнтовані паралельно головній осі сім'янки; щільно зімкнуті.

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

Проблема біопшкоджень набуває все більшої актуальності, адже практично стосується всіх галузей народного господарства, а економічні втрати від пошкоджень промислових матеріалів, виробів із них та обладнання постійно зростають.

Розширюється коло природних і синтетичних матеріалів, що зазнають руйнівної дії (біокорозії) грибів-мікроміцетів. Завдяки ферментним системам, набутим у ході еволюції, та здатності організму до адаптації гриби порівняно легко пристосовуються до нових, іноді екстремальних умов життя та починають інтенсивно розмножуватися. Більшість грибів, що викликають пошкодження різних матеріалів, мають високу здатність до розмноження; деякі види можуть утворювати таку кількість спор, яка обчислюється сотнями тисяч і навіть мільйонами.

Першорядним завданням при вивченні біокорозії є встановлення видового складу грибів, які пошкоджують матеріал. Проте визначення таксономічної належності мікроскопічних грибів в уражених ними приміщеннях недостатньо. Склад спор грибів, як у сухих, так і у вологих приміщеннях приблизно однаковий, і лише при підвищеній вологості та певній температурі гриби можуть швидко розвиватися, утворювати спори й у спороносному стані несприятливо діяти на здоров'я людини. Чим більше ступінь ураження приміщень грибами та інтенсивніше спороношення, тим більшої шкоди вони завдають здоров'ю людини. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» визначає: «Гігієнічний регламентації підлягає будь-який небезпечний чинник фізичної, хімічної, біологічної природи, присутній у середовищі життєдіяльності людини. Вона здійснюється з метою обмеження інтенсивності або тривалості дії таких чинників шляхом встановлення критеріїв їх допустимого впливу на здоров'я людини. Небезпечний чинник — будь який хімічний, фізичний, біологічний чинник, речовина, матеріал або продукт, що впливає або за певних умов може впливати на здоров'я людини». До таких небезпечних біологічних чинників можуть бути віднесені гриби-біодеструктори, а продукти їх метаболізму — до небезпечних хімічних чинників [83—85, 94].

Необхідність проведення досліджень з виявлення грибів-біодеструкторів виникає при судових розглядах цивільних справ, у разі приватних заяв громадян у зв'язку з розв'язанням деяких питань під час купівлі — продажу квартир, придатності проживання у вражених грибами квартирах, відшкодування матеріального збитку після залиття.

На розв'язання експерта (спеціаліста) зазвичай виносяться такі питання (ставляться завдання):

- Чи уражена квартира (приміщення у квартирі) грибами-деструкторами? Якщо так, то якими? (Надати рекомендації щодо їх видалення);
- Яка причина появи грибів-деструкторів?
- Який ступінь ураження приміщень грибами-деструкторами?

У окремих випадках ставиться питання щодо шкідливої дії на організм людини грибів-деструкторів.

Пропонується такий алгоритм розв'язання таких питань [94]:

- 1) огляд приміщення;
- 2) визначення температури та вологості в приміщенні;
- 3) органолептичний аналіз (запах, колір);
- 4) візуальне визначення ступеня ураження;
- 5) візуальна діагностика біопшкоджень грибами-деструкторами;
- 6) відбір мікробіологічних проб з пошкоджених ділянок;
- 7) лабораторні дослідження (визначення таксономічної приналежності, ступеня ураження);
- 8) визначення шкідливої дії грибів-деструкторів на організм людини та тварин;
- 9) надання рекомендацій щодо знищення грибів-деструкторів у приміщенні.

1. Огляд приміщення. Під час огляду приміщення складають його план схему, почергово виконують нумерацію поверхонь і визначають внутрішні розміри приміщення та площу кожної його поверхні. Виконують нумерацію поверхонь досліджуваного приміщення. Порядок нумерації поверхонь (умовно) — від входних дверей за годинною стрілкою: стіни, підлога й стеля. Рекомендують використовувати позначення для приміщень — цифрами, для поверхонь — літерами латинського алфавіту. Наприклад, 1А — поверхня із входними дверима першого приміщення, 2А — така поверхня за годинниковою стрілкою від поверхні зі входними дверима. Також для зручності можливе введення нумерації кімнат або внутрішніх приміщень. Позначення: *i* — номер поверхні, *j* — номер або назва кімнати чи внутрішнього приміщення. Далі проводять загальний візуальний огляд, умов у приміщенні.

2. Визначення температури та вологості в приміщенні. На момент огляду приміщення обов'язковою умовою є визначення

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

температури та вологості у кожному досліджуваному приміщенні, а також поряд з його ураженими поверхнями за допомогою психрометра. Наявність підвищеної вологості в приміщеннях є визначальною умовою розвитку грибів. Ідеальні умови для появи грибів-деструкторів — це температура +20 °С і відносна вологість 95 %. Зміни температури та вологості сприяють появі інших видів грибів.

3. Органолептичний аналіз (запах, колір). Під час огляду приміщення (використовують) проводять органолептичний аналіз: установлюють наявність запаху цвілі, зміну кольору шпалер або штукатурки; наявність видимих ознак ураження приміщень грибами, наявність спороношення. За запахом визначають три стадії ураження приміщення: наявність пліснявого запаху; наявність плісняво-затхлого запаху; наявність плісняво-гнильного запаху. За необхідності виконують записи описового характеру відповідно до введеної нумерації.

4. Візуальне визначення ступеня ураження. Під час огляду будівельних конструкцій будівель і споруд необхідно також виконувати типовий опис форм руйнування матеріалу:

- виявляти всі ділянки, що мають візуальні ознаки біопшкодження;
- провести фотофіксацію пошкоджених ділянок;
- провести порівняльний аналіз ознак пошкодження різних ділянок;
- ділянки, що мають схожі (подібні) ознаки біопшкодження, поєднати в групи; в одну групу слід уключати ділянки, що мають схожий ступінь біопшкодження, однакові пошкоджені матеріали, схожі забарвлення і характер пошкодження, схожі причини, що викликали біопшкодження будівельної конструкції;
- кількість груп зумовлює кількість необхідних проб для мікробіологічного аналізу;
- виявити основні причини біопшкодження будівельних конструкцій;
- нанести на поверховий план будівлі чи споруди ділянки, що мають ознаки біопшкодження;
- визначити візуальний ступінь біопшкодження кожної ділянки.

Для визначення ступеня ураження (СУ) грибами-деструкторами досліджуваних приміщень, конструкцій або матеріалів використовують таку градацію (якісні показники):

Ураження відсутнє	0
Ураження незначне/ слабе	0,1 або 10 %
Ураження значне	0,25—0,5 або 25—50 %
Ураження дуже сильне	0,5—0,9 або 50—90 %
Повне ураження	0,9—1 або 90—100 %

5. Візуальна діагностика біопшкоджень грибами-біодеструкторами. Під час проведення експертом (спеціалістом) огляду приміщень, будівель, споруд установлюється наявність уражень грибами поверхонь та їх характер: зміна кольору, а також попереднє встановлення їх таксономічної належності.

5.1. Ознаки уражень мікроміцетами-біодеструкторами. Забарвлення пошкодженого будівельного матеріалу може бути пов'язане з виділенням грибами тих або інших пігментів, а іноді являє собою оптичне явище, засноване на дифракції світла між незабарвленими стінками здерев'янілих клітин і більш темними гіфами гриба. До тих забарвлень, які трапляються найбільш часто, належать: синява, кавове затемнення та плісневє забарвлення.

5.1.1. Зелене забарвлення деревини, деревинної маси, поверхонь меблів, картону, відшарованих шпалер обумовлюється грибами, які селяться на поверхні й рясно розмножують спори, які мають у масі зелений колір різних відтінків. Часто гриби утворюють дерновинки, що зливаються між собою. Гриби цієї групи належать до так званих «плісняв», тобто до грибів поверхневих, що не заходять у субстрат глибше, ніж 1,5—3 мм і видаляються без особливих зусиль (*Chorosplenium aeruginosum* — сумчасті, *Aspergillus glaucus*, *Trichoderma lignorum* — недосконалі).

Chorosplenium aeruginosum De Not. Апотеції зеленого кольору розташовані групами. Сумки циліндрично-булоподібні, на верхівці тупі, розміром 50—90 × 6—6,5 мкм. Спори розташовані у два ряди, веретеноподібні, з тупими кінцями, розміром 10—14 × 2,5—3,5 мкм. Уміст з 2—4 маленькими краплями олії. Парафізи ниткоподібні, 1,5 мкм завширшки.

Aspergillus glaucus Link. Цей вид репрезентовано декількома особливими видами, як різняться за сумчастим плодоношенням.

A. glaucus var. *minimus* Hanz. Колонії блакитно-білі, зелені, а пізніше сіруваті або буруваті. Конідієносці 500—1000 мкм завдовжки й 4—16 мкм завширшки. Кінцевий пухир кулястий, 14—55 мкм за діаметром. Стеригми розміром 6—15 × 4,7 мкм. Конідії товстостінні, розміром 6—17 × 6—12 мкм.

A. glaucus var. *olivaceus* Sacc. Конідієносці — 400—500 мкм завдовжки й 18—20 мкм завширшки. Кінцевий пухир більше 60 мкм за діаметром. Конідії округлі, оливкові, 8—10 мкм за діаметром.

Trichoderma lignorum (Tode) Hars. Міцелій білий або зеленуватий. Гіфи 2—9 мкм за діаметром. Спороношення відбувається зонально: світлі зони стерильного міцелію чергуються із зеленими зонами спороношення. Конідієносці сильно розгалужені, із здуттям на кінцях гіф. Форма здуттів може бути більш або менш кулястою або витягнутою. Зазвичай по 2—3 здуття на кожному кінці гіфа. Розміри конідієносців

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

варіюють від 0,1 до 1,0 мм завдовжки. Конідієносці кулясті, 2,5—3,5 мкм за діаметром, зелені, з гладкою оболонкою, розвиваються на витягнутому кінці здуття, залишаються на конідієносці та утворюють кулясту головку. Унаслідок великої кількості конідій колонії гриба набувають пороховистого вигляду. Запах міцелію дуже плісневий і нагадує запах закислих фруктів. Хламідоспори незабарвлені, проміжні або на кінцях гіф, округлі, овальні або грушеподібні, 6—12 мкм за діаметром.

5.1.2. На уражених поверхнях розповсюдження грибів — збудників синяви йде в усі боки від місця інфекції. Забарвлення виявляється в появі на уражених поверхнях округлих, овальних або неправильно-округлих плям, 1—3 см за діаметром, проте іноді захоплюють більшу поверхню. Плями синяви складаються із стерильних гіф, а іноді в центрі спостерігається розвиток спороношення (*Ophiostoma buxi*, *O. exgium*, *O. acoma* — сумчасті; *Cladosporium herbarum*, *Aposphaeria Petersii*; *Alternaria huminicola*, *Cladosporium elatum* — незавершені).

Ophiostoma buxi (Boris) Nannf. Перитеції округлі 300—350 мкм за діаметром, укриті рідкими світлими волосками довжиною 100—300 мкм. Хоботок 300—500 мкм довжиною без війок, 30—35 мкм за діаметром. Деякі перитеції мають два хоботка. Сумки незабарвлені, до основи звужені, розміром 15—22 × 4,5 мкм. Спори незабарвлені, злегка зігнуті, розміром 3—6 × 0,75—1,5 мкм. Гриб викликає глибоке зеленувато-синє забарвлення деревини; гіфи в деревині у вигляді товстих червонувато-бурих тяжів, слабко галузисті, сильно септовані, з краплями олії 3,1—6 мкм за діаметром. Плодові тіла на поверхні деревини поодинокі, розкидані.

Ophiostoma exiguum (Hedg) H. et P. Syd. (рис. 5.1). Перитеції кулясті, чорні, ламкі, шорсткі, 60—80 мкм за діаметром. Хоботок 150—200 мкм завдовжки й 8—10 мкм завтовшки. Війки ніжні й тонкі. Аскоспори незабарвлені, розміром 2,1—2,8 × 16—2,2 мкм. На агаровому поживному середовищі міцелій спочатку білий, потім бурий. Конідії зібрані в китиці чіткопомітних ланцюжків типу *Cephalosporium*, овальні, незабарвлені, розміром 3,5—4,5 × 1,6—2,2 мкм.

Ophiostoma acoma Mill. et Cernz. Міцелій на агаровому пивному суслі спочатку білий, потім стає коричнюватим, з білою зоною молодого міцелію по периферії, що наростає. Гіфи розпадаються на оїдії. На деревині гриб утворює численні коремії типу *Graphium* з короткою циліндричною ніжкою. Висота коремій 100—300 мкм; конідії палочкоподібні, 2,5—5,7 мкм завдовжки й 2—3 мкм завширшки. На вершині коремій конідії накопичуються у вигляді слизистих крапель. Перитеції правильної, кулястої форми, 200—250 мкм за діаметром, з вузьким до 1000 мкм завдовжкин хоботком; ширина його біля основи 30—40 мкм, біля вершини — 25 мкм. Війки на вершині хоботка не розвиваються.

Аскоспори циліндричні, розміром $5,2 \times 1,6$ мкм; гіфи — $3\text{—}4$ мкм за діаметром.

Cladosporium herbarum Link. (рис. 5.2). Дерновинки міцелію на деревині сіро-зеленуватого або чорно-зеленуватого кольору, бархатисті. Конідієносці — прості, прямі гілки гіф з двоклітинними й багатоклітинними акрогенними конідіями, іноді слабко розгалужені, $5\text{—}10$ мкм завдовжки, коричневого або оливкового кольору, $3\text{—}5$ мкм завтовшки. Конідії спочатку одноклітинні, потім $2\text{—}4$ -клітинні, коричневі або оливкові, гладкі або шорсткі (дрібно-шипуваті), розміром $10\text{—}16 \times 6\text{—}7,5$ мкм, багатоклітинні спори більш крупні; форма конідій яйцеподібна, видовжена, їх розвиток відбувається ланцюжками. На папері й деревині утворюються спочатку плями сірувато-зеленого, а потім сірувато-коричневого кольору.

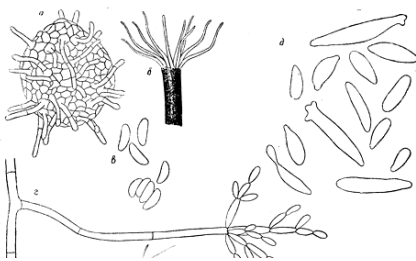


Рис. 5.1. *Ophiostoma exiguum* (Hedg) N. et P. Syd. (а — молодий перитецій; б — війки навколо продиху; в — спори; г — конідіальне плодоношення типу *Cladosporium*; д — конідії)

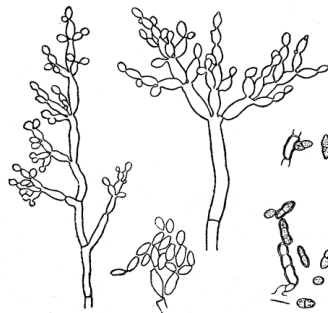


Рис. 5.2. *Cladosporium herbarum* Link (конідієносці й конідії)

Cladosporium elatum (Harz.) Nannf. (рис. 5.3). Колонії чорно-оливкові або майже чорні, бархатисті. Конідієносці $240\text{—}310$ мкм завдовжки й $5\text{—}7$ мкм за діаметром. Легко розрізняються за допомогою лупи або навіть неозброєним оком. Конідії розвиваються на розгалужених гіфах у вигляді галузистих ланцюжків розміром $3,2\text{—}4,8 \times 2,5\text{—}2,8$ мкм, відокремлюються акропетально. Від вегетативних гіф відокремлюються брунькуванням круглі клітини-конідії — бластоспори, $3,5\text{—}8$ мкм за діаметром. Іноді гіфи утворюють на подовжені або кулясті скупчення. Гіфи прямі, злегка розгалужені, $5\text{—}7$ мкм за діаметром, буруваті, з тонкою оболонкою. Гриб відомий як сильний руйнівник целюлози.

Alternaria huminicola Oud. (рис. 5.4). На штучному поживному середовищі (мальц-агарі) міцелій спочатку білий, потім сіро-зелений і бурий. Нижній бік культури зеленувато-чорного кольору, гіфи

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

з довгими клітинами 3,5—6 мкм завтовшки. Міцелій складається з коротких, злегка надутих зеленувато-оливкових гіф, які утворюють псевдопаренхімні скупчення зеленувато-чорного кольору. Конідії спочатку жовті, потім коричневі або чорно-оливкові, розташовані ланцюжками або гроноподібними групами. Розвиток конідій базипетальний (під час якого кінцеві конідії стають найстарішими). Конідії численні, форма їх булавоподібна, дуже варіює, особливо відносно довжини. Розмір конідій 21,4—53,6 × 14,3—17,9 мкм.

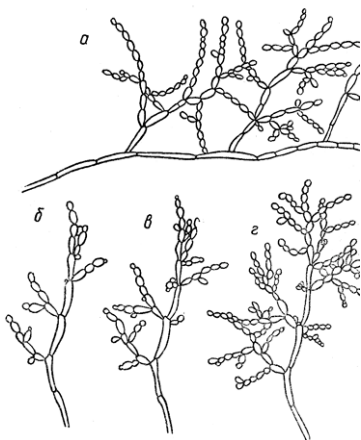


Рис. 5.3. *Cladosporium elatum* (a—e; деревоподібні конідієносці з конідіями на різних стадіях розвитку)

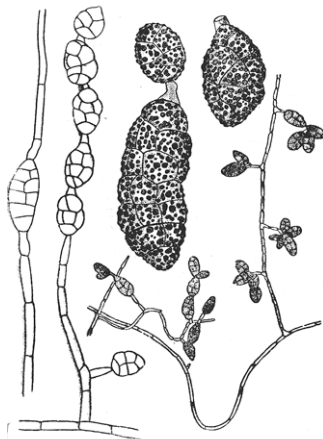


Рис. 5.4. Конідієносці й конідії *Alternaria huminicola*

Aposphaeria Petersii Sacc. (Рис. 5.5). Пікніди видовжені, прозенхімної будови, з продихом, поверхневі, розташовані на деревині групами. Конідієносці короткі, ниткоподібні. Конідії (стилоспори) еліпсоїдальні, двоядерні, 7—8 мкм завдовжки. Гриб розвивається на обробленій деревині сосни (телеграфні стовпи тощо), забарвлює її в сірувато-синій колір.

5.1.3. Гриби-мікроміцети, які викликають буре (кавово-коричнєве) забарвлення.

Muxotrichum chartarum Kunze. Плодові тіла (клейстокарпії округлі, біля 1 мм завширшки, у більшості випадків зібрані в щільні дерновинки сіро-зеленого кольору. Оболонка із слабко-сплєтених гіф; деякі з них витягуються у видовжені придатки, закруглені спіраллю, 200—240 мкм завдовжки, чорно-коричневого кольору. Сумки еліпсоподібні, 6—8 мкм завдовжки, 2,5 мкм завширшки, незабарвлені, після дозрівання спор розпливаються. Спори 4—5 мкм завширшки, опуклі з обох боків, незабарвлені, по вісім у сумці.

Рід *Chaetomium* Kunze (рис. 5.6). Перитеції перетинчасті, м'які, бурі або чорного кольору, укриті по всій поверхні або біля верхівки навкруги продиху з численними волосками, нерідко розгалуженими. Сумки швидко зникають після дозрівання. Спори одноклітинні, бурі, видовжені, загострені на кінцях. Міцелій часто утворює на поверхні повсть бурого кольору.

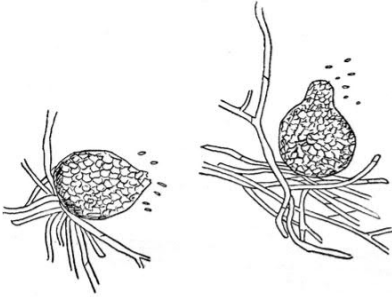


Рис. 5.5. Пікніди і конідії *Aposphaeria Petersii* Sacc.

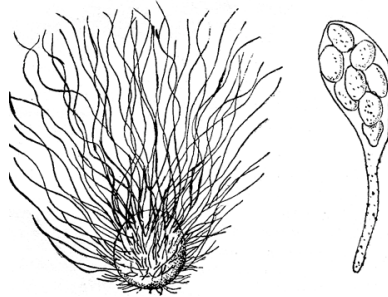


Рис. 5.6. Перитецій і сумка зі спорами *Chaetomium globosum*

Botrytis cinerea Pers. Дерновинки сірі або світло-коричневі. Конідієносці розгалужені, коричневі. Конідії розвиваються головками на зубчиках біля кінців розгалужень, яйцеподібні або округлі, розміром $9\text{--}12 \times 6,5\text{--}10$ мкм, димчасті або незабарвлені. Гриб за загальним виглядом, розгалуженням конідієносців і формою конідій дуже різноманітний, утворює численні чорні склероції неправильної форми й різної величини.

Stachybotris lobulata Berk. (рис. 5.7). Дерновинки розпростерті, бархатисті, чорно-коричневого кольору, конідієносці розміром $100 \times 3\text{--}4$ мкм, малорозгалужені, на кінцях гілок 3—5 еліпсоподібної форми одноклітинних стерігм, незабарвлених, розміром $11\text{--}12 \times 6$ мкм.

Discula brunneo-tinges H. Meyer. (рис. 5.8). Міцелій спочатку незабарвлений, рідко пухнастий, тонкий, матовий. Поступово стає все більш щільним, повстаним, притиснутим, нерівномірно забарвленим у коричневій відтінки, від світлого до темно-коричневого. Агар забарвлюється в колір чорної кави. Гіфи — з буруватим умістом, септовані, виділяють на поверхні досить прозорі краплі темно-бурого пігменту; гіфи двох родів: одні товсті ($5,5\text{--}15,2$ мкм), інші тонкі, незабарвлені або світло-бурі ($2\text{--}2,5$ мкм завтовшки). Пікніди поверхові, неправильної форми, $1\text{--}4$ мм завдовжки, $1\text{--}2$ мм завширшки, $1\text{--}3$ мм заввишки. Часто пікніди розташовуються тісними групами. Оболонка пікнід темно-коричнева, щільна, йде по всій поверхні, $100\text{--}190$ мкм завтовшки, яка розривається. Порожнина пікніди складається з камер різної величини, звивистих за формою та розділених перегородками

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

прозенхімної будови. Внутрішня поверхня камер вислана радіальним шаром конідієносців, які розгалужені на верхівці, кількість гілок 2—6. Довжина конідієносців 20—40 мкм, ширина 1—2 мкм. Конідії незабарвлені, прозорі, одноклітинні, зігнуті, з тупими кінцями, 5,2 мкм завдовжки й 2,5 мкм завширшки; виділяються густою жовтуватою масою (липкою та в'язкою) із тріщин пікнід.

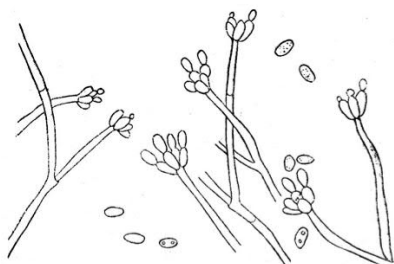


Рис. 5.7. Конідієносці й конідії
Stachybotris lobulata Berk.

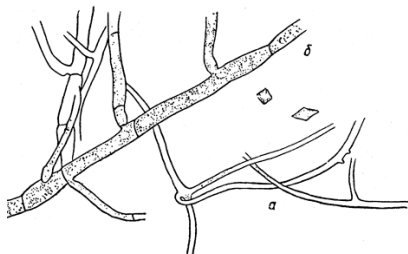


Рис. 5.8. Гіфи повітряного міцелію
Discula brunneo-tinges H. Meyer
(а — тонкі гіфи; б — товсті гіфи)

Graphium areum Hedg. Конідіальне плодоношення гриба має вигляд темно-коричневих стовпчиків, 50—150 мкм завдовжки та 10—90 мкм завширшки. Головка спочатку білувата, потім кремова або світло-коричнева. Первинні конідії незабарвлені, овальні, розміром 4—5,5 мкм. Вторинні конідії на конідієносцях типу *Sporotrichium* незабарвлені, розміром 4—8,8 мкм.

5.1.4 Рожеве або червоне забарвлення поверхонь залежить від пігменту, що виділяють гриби, які проникають на різну глибину субстрату. Значно меншою мірою ступінь забарвлення зумовлений скупченням на поверхні субстрату гіф або плодоношеннями червоного (*Peniophora sanguinea* — базидіальні) чи малинового кольору — рід *Fusarium* (*F. caraganae*, *F. solani*).

Corticium laeve Pers. (рожеве забарвлення). Плодове тіло розпростерте, тонке, сухе. Колір гіменія дуже мінливий: блідоохристий, жовтувато-рожевий, світло-шоколадний. Краї білі, променисто-плісневоподібні, припідняті у всіх форм. На поверхні розвинутого гіменія бугорки, виокремлені в сухому стані тріщинами. Товщина плодового тіла 200—450 мкм. Гіфи плодового тіла незабарвлені, пухкі, переплетені, 3—6 мкм за діаметром, з типовими поодинокими пряжками, вузлувато-септовані й тонкостінні. Іноді в геміальному шарі можна спостерігати веретеноподібні, загострені на кінцях гіфи, які нагадують цистіди, так звані «цистидіоли», які виступають приблизно на 15 мкм. Спори незабарвлені, злегка яйцеподібні, звужені до одного кінця й гострі біля основи (нагадують насіння яблука). Розмір спор 5—10 × 3,5—7 мкм.

Monilia sitophila (Mont.) Sacc. (рожеве забарвлення) Міцелій повзучий, проникає в субстрат і часто переплетений з ним у щільний склероцій. Гіфи, які піднімаються вертикально, розпадаються на прості або галузисті ланцюжки еліпсоподібних конідій. Ланцюжки тісно скупчені у вигляді подушечок. Конідії червонуватого кольору (червона або рожева плісень). Гіфи спочатку незабарвлені, потім світло-оранжеві. Справжні кондієносці не утворюються. Конідії в довгих ланцюжках, 5,1—10,5 мкм за діаметром, світло-оранжеві, гіфи, які легко відділяються один від одного.

Peniophora sanguinea Bres. (червоне забарвлення). Плодове тіло у вигляді тонкої плівки, червонувато-жовтого кольору. Гіфи плодового тіла дуже інкрустовані; діаметр гіф (без кристалів) 4,2—7,1 мкм. Цистиди рідкі, ниткоподібні або щетинкоподібні, незабарвлені, гладкі, розміром 40—50 × 5—6 мкм. Гіфи червонуваті, з подвійними пряжками. Спори незабарвлені, овальні, з одного боку плоскі, розміром 4—5 × 2—5 мкм. Крім плодових тіл, гриб утворює на поверхні кров'яно-червоні міцеліальні плівки.

Fusarium caragane Vanin (малинове забарвлення) (рис. 5.9). Повітряний міцелій на поживному середовищі — білий, занурений — рожево-червоний. На деревині утворює чорні склероції 1—2 мм за діаметром. Макроконідії 2—5-перетинчасті, одноклітинні — поодинокі, найчастіше — з трьома перетинками. Вони веретеноподібні, більш стоншені до верхнього кінця, розміром 24—40 × 3—4,5 мкм.

Verticillium glaucum. Bon. (жовте забарвлення) (рис. 5.10). Міцелій білий, пухнастий. На штучному середовищі нові колонії грибів розташовуються концентричними колами; зони конідіальні чергуються із зонами вегетативного міцелія. На деревині розташовуються окремими дерновинками темно-зеленого або сірувато-зеленого кольору. Кондієносці різної довжини, незабарвлені, з китицеподібно-розташованими гілками, із здутою основою. Конідії кулясто-овальні, зеленуваті, у масі зелені, розміром 4—5,2 × 2,5 мкм. Гіфи гриба виділяють жовтий пігмент, який забарвлює деревину в лимонно-жовтий колір. Забарвлення це відоме під назвою «жовтизна». Часто утворюються хламідоспори з товстою оболонкою, округлі, 7,5—10 мкм за діаметром.

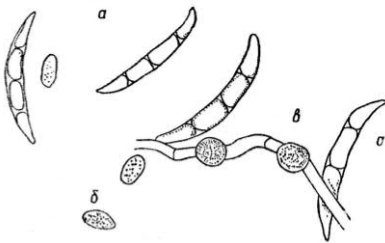


Рис. 5.9. *Fusarium caragane* Vanin
(а — макроконідії; б — мікроконідії;
в — хламідоспори)

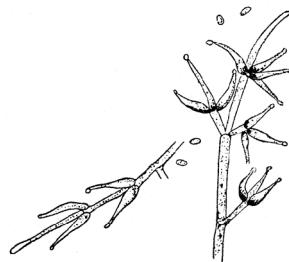


Рис. 5.10. Конідієносець і конідії
Verticillium glaucum. Bon.

5.1.5. Забарвлення уражених поверхонь у бурій, коричневий і чорний кольори обумовлюється або скупченням на них темного міцелію гриба, темнозабарвлених спор або іншого плодоношення, або виділенням гіфами гриба темного пігменту. Багато грибів цієї групи переважно розвиваються на достатньо зруйнованому матеріалі (дерев'яному клеєному виробі, фанері), виключаючи його гниття. Деякі види розкладають целюлозу у 2—3 дні (*Muxotrichum*, *Chaaetomium*, *Graphium areum* — сумчасті, *Botrytis cinerea*, *Discula brunneotinges* — недосконалі).

5.2. *Ознаки уражень макроміцетами-біодеструкторами (домовими грибами).* Макроміцети-біодеструктори — гриби, що пристосувались до умов життя у житлових будинках. Викликаючи руйнування дерев'яних конструкцій, вони дуже швидко виводять з ладу відносно нові будівлі. Вони належать до групи целюлозо-руйнуючих грибів. Для свого харчування макроміцети використовують целюлозу та подібні з нею речовини. Тому зруйновані ним матеріали (деревина) перетворюється в масу бурого кольору, що розпадається, та належить до типу деструктивних гнилей.

Ураженням будівель домовими грибами та їх розвитку сприяє сирість у будинках унаслідок протікання даху, несправності водопроводу, недостатнього опалення, поганої вентиляції. Ураження домовими грибами стає помітним, коли процес руйнування заходить дуже далеко, тобто відбувається осадження стін, прогинання балок перекриття, перекошення дерев'яних коробок. Місцями відлущується штукатурка та навіть з'являються плодові тіла й плівки гриба. Частіше за все вони утворюються в сирих кутах кімнат, санвузлах, неопалюваних приміщеннях. Сильний розвиток домових грибів може призвести до перекошення підлоги, обрушення стелі й міжповерхового перекриття. Руйнування може відбутися протягом року.

5.2.1. *Serpula lacrymans (Falck) Bond. Syn: Merulius lacrymans — Справжній домовий гриб.* Це найбільш небезпечний гриб. Він може зруйнувати крупні елементи конструкцій через 6—10 місяців. Цей гриб небезпечний і тим, що має здатність зволожувати деревину та передавати вологу на значні відстані за допомогою шнурів. Гриб утворює пишні ватоподібні скупчення грибниці. Вона спочатку біла, потім набуває місцями канарково-жовтого або рожевого забарвлення. Насамкінець грибниця стягується, перетворюючись у брудно-сірого кольору плівки або подушки (рис. 5.11).

Через те, що гіфи та плівки гриба розташовані більш менш паралельно, при механічному розриві характерне поздовжнє розщеплення їх на окремі прядки. Шнури до 6 мм і більше завтовшки, здерев'янілі, попільасто-сірі, сухі, ламкі. При розгляді шнурів і грибниці під мікроскопом можна побачити судиноподібні гіфи 20 мкм завтовшки з характерними для них балкоподібними перегородками, а також кільцеподібними

іншими потовщеннями на внутрішній поверхні; волокноподібні (механічні), спочатку незабарвлені, потім оливкові (рис. 5.12).

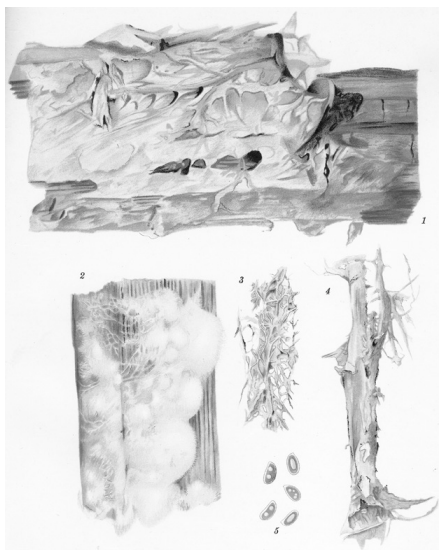


Рис. 5.11. Ураження елементів конструкції справжнім домовим грибом

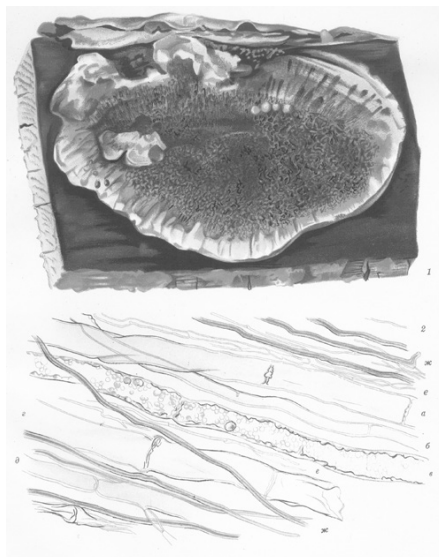


Рис. 5.12. Справжній домовий гриб і його гіфи

Поширення гриба поверхнею стін, з поверху на поверх найчастіше відбувається за допомогою шнурів, довжина яких може досягати

декількох метрів. Шнури досить товсті (6—7 мм), іноді пласкі, білуваті або попелясто-сірого кольору, здерев'янілі, у сухому стані ламкі.

Плодові тіла широко розпростерті, іноді дуже великі (до 0,5 м і більше за діаметром), товсті, губчасті, до 1—4 см товщиною, частіше прирослі до субстрату, рідше напівзигнуті або вільні. Край плодового тіла потовщений, у молодому стані білий, дуже чітко виділяється. Гіменофор у вигляді невисоких звивистих переплетень-зморшок, комірковий та іноді крупно-сітчастий або звивисто-зубчастий. Колір його охряно-жовтий, потім яскраво-іржавий до іржаво-коричневого. Комірки до 2—3 мм за діаметром і приблизно такої самої глибини. На скупченнях грибиці та по краях плодових тіл виділяються краплі водянистої рідни, завдяки чому гриб отримав свою назву (*Lacrymans* — означає, що він плаче).

Справжній домовий гриб зустрічається в різних перекриттях і замкнутих конструкціях житлових, заводських і адміністративних будинків, а також у підвалах, погано провітрюваних складських будівлях.

Із справжнім домовим грибом дуже схожий малий домовий гриб (*S. minor*) Він відрізняється малими розмірами грибиці, плодового тіла та має коричнево-жовтий колір. Гниль схожа із справжнім домовим грибом. Зустрічається головним чином у перекриттях над підвалами та погребях.

5.2.2. *Coriolus vaporarios (Fr.) Bond et Sing Syn: Poria vaporaria Bres. Hym. Hung. Kmet* — Білий домовий гриб (рис. 5.13). Це один з найбільш поширених домових грибів. Він розвиває рясну пластівцевоподібну або ватоподібну, завжди білого кольору грибицю. У сирих замкнутих просторах утворюються особливо міцні скупчення пухкої грибиці, волокнистих пасм і шнурів. Плівки й особливо шнури складаються із суцільних або з тонким просвітом, дуже хибких, довгих, волокноподібних, без перегородок, однакової товщини по всій довжині гіф. Іноді можна спостерігати характерні судиноподібні гіфи, які відрізняються великим діаметром і слабко потовщеними стінками. Шнури товсті (4—6 мм), м'які, не ламкі, слабко галузисті, білого кольору. У вузьких просторах гриб утворює білі плівки променисто-віялоподібної будови, іноді у вигляді шарів спресованої вати.

Плодові тіла з'являються дуже рідко. Вони зазвичай невеликі, розпростерті, прирослі, спочатку м'які, іноді у вигляді кірочки, з вузьким неясно вираженим краєм. Колір плодового тіла білуватий, потім жовтуватий до рижого, рижо-жовтого. Гіменофор трубчастий. Трубочки білого кольору, потім жовтуваті або світло-коричневі. Пори крупні, нерівновеликі, у середньому розміром 1—2 × 1 мм, округлі або кутуваті, спочатку з цільними, а потім дрібнозубчастими краями. Цей гриб перебуває частіше в безплідній (міцеліальній) стадії. Його знаходять у міжповерхових перекриттях житлових будинків, рідше на лісових складах.



Рис. 5.13. Білий домовий гриб

Руйнування деревини під дією цього гриба проходить дуже швидко. Він вважається дуже небезпечним, особливо в присутності вологи та відсутності вентиляції. Уражена деревина спочатку приймає бурого забарвлення, а потім розтріскується поперечними й поздовжніми тріщинами на крупні призматичні ділянки та на прикінцевій стадії гниття розсипається в порошок. Ураженню білим домовим грибом піддається тільки деревина хвойних порід.

5.2.3. *Paxillus panuoides* — *Пластинчастий домовий, або шахтний гриб*. Грибниця спочатку скудна, незабарвлена, павутинна, пізніше жовтувата, іноді з фіолетовим чи зеленуватим відтінком, повільно розростається. Стара грибниця сіруватого кольору. Добре розвинута грибниця завжди має характерну віялоподібну будову. На тлі ніжного нашарування грибниці можна бачити тонкі, ниткоподібні, віялоподібні прожилки (шнури), що утворюють пухку тканину (рис. 5.14).

За сприятливих умов, тобто при вологості деревини 50—70 % і оточуючого повітря 100 % пластинчатий домовий гриб викликає швидке й сильне руйнування деревини. Уражена деревина на перших стадіях розвитку гнилі стає зелено-жовтого кольору, потім буріє, набуває волокнистого стану й розтріскується в поздовжньому напрямку. Гриб часто зустрічається в каркасах домів, погребях і особливо шахтах, тому й отримав назву «шахтного гриба».

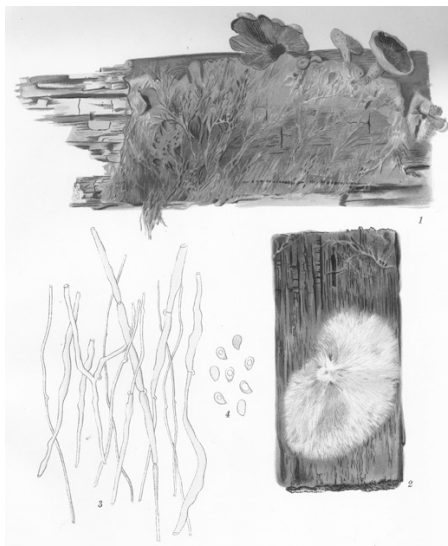


Рис. 5.14. Пластинчатий домовий, або шахтний гриб

5.2.4. *Coniophora cerebella* — Плівчастий домовий гриб. Плодове тіло пласке, широко розпростерте, м'ясисто-перетинчасте, легко відокремлюється від субстрату; спочатку досить товстувате, білувате, потім стає від жовтувато-бурого до бурого кольору, з білувато-хвилястим краєм. Гіменофор гладкий, слабо хвилястий або нарівно-бугристий, насамкінець укритий оливково-бурым нашаруванням спор, які рясно відокремлюються. Гіфи плодового тіла 4—7 мкм за діаметром, від незабарвлених до оливкових і бурих, більш-менш тонкостінні, рідше товстостінні; базидії розміром 60—75 × 7,5—9 мкм; спори гладкі, еліпсоподібні, жовто-бурі.

Цей гриб зустрічається особливо часто в будинках і спорудах: він уражає дерев'яні перегородки й перекриття, а також лісоматеріали на складах, шпали, мости, погребі. На поверхні деревини гриб утворює плівки й шнури. Плівки зазвичай тонкі, щільно прилягають до деревини, досить пухкі та легко розриваються. Ранні плівки гладкі, світлого солом'яно-жовтого кольору, у подальшому коричневі й бурі. Шнури дуже тонкі, ниткоподібні, пласкі, рідше круглі, галузисті, часто віялоподібні. Ранні шнури оливково-коричневі, потім темно-коричневі, майже чорного кольору, досягають до одного рідше до 2 мм за діаметром. Плівки й шнури трапляються або окремо один від одного, або разом, причому шнури поступово переходять у павутинну або тонку як папір плівку.

Шнури гриба складаються із судиноподібних, волокноподібних і звичайних тонкостінних гіф. Судиноподібні гіфи 10—35 мкм за діаметром, незабарвлені або блідо-оливкові, нечисленні, зазвичай з нерівномірно потовщеними стінками, з перегородками й перетяжками в місцях утворення перегородок. Волокноподібні гіфи 2—4 мкм за діаметром, оливково-коричневі, нерозгалужені або слабко розгалужені, майже прямі або злегка зігнуті. Тонкостінні гіфи незабарвлені або коричневого кольору, без пружок або з рідкими пружками, добре розгалужені. Крім звичайних тонкостінних і волокноподібних гіф, трапляються із чітко видимими потовщеними місцями (рис. 5.15).

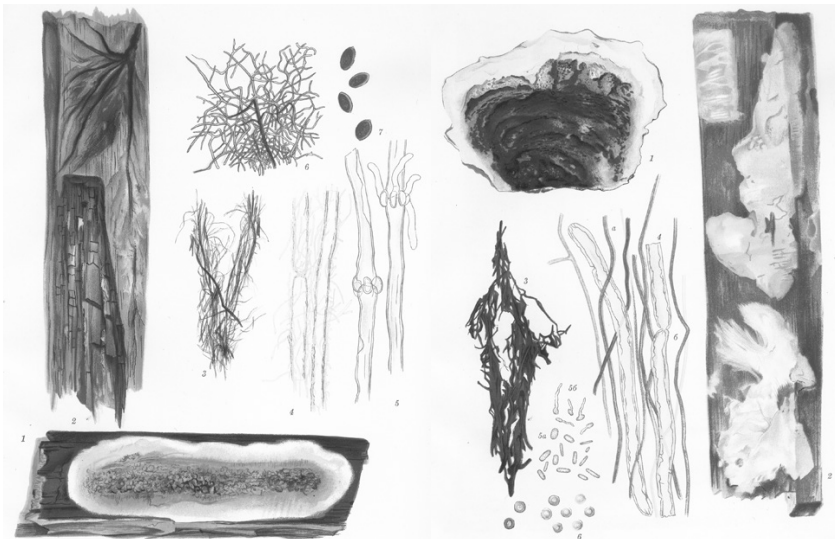


Рис. 5.15. Плівчастий домовий гриб

Цей гриб є найпоширенішим із домових грибів, що руйнує деревину як хвойних, так і листяних порід. Спори його легко проростають: оптимальна температура для його проростання — 22 °C; життєздатність спор зберігається приблизно біля двох років. Гниття деревини від *S. cerebella* за всіх прийнятних умов закінчується досить швидко, або ж відбувається повільно, приймаючи затяжний характер: деревина під впливом цього гриба через три місяця втрачає 20 % від первинної ваги, а через 6 місяців — 34 %. Зруйнована *S. cerebella* деревина набуває бурого забарвлення різних відтінків та укривається дрібними, частими як поперечними, так і поздовжніми тріщинами. Такої структури гнилі не буває за ураження деревини іншими домовими грибами, а тому є суттєвою ознакою при визначенні цього гриба.

5.2.5. *Lentinus lepideus* — Шпальний гриб. Викликає дуже сильне й швидке гниття деревини. Мешкає на деревині хвойних порід (пнях,

іноді на стовбурах живих дерев, лісоматеріалах, а також у погребях, сараях, шахтах). Гниль бура, тріщинувата, легко розпадається на видовжені шматки, розсипчаста. У тріщинах гнилої деревини часто утворюються білі нашарування й тонкі плівки грибниці. З часом на плівках з'являються коричнево-жовті плями. Плодові тіла у вигляді досить товстих, щільних шляпок до 12 см за діаметром, із щільною центральною ніжкою або дещо зміщеною. Поверхня шляпки кремово-жовтого або охряно-рудого кольору, вкрита темними лусками. Краї шляпки тонкі, звивисті. Ніжка лускувата, жовтувата, біля основи здерев'яніла (рис. 5.16). Пластинки гіменофора набігаючі, жовтуваті, зубчасті або розсічені.

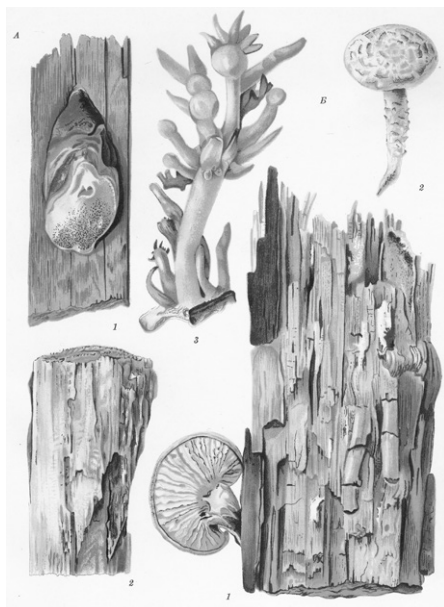


Рис. 5.16. Шпальний гриб

5.2.6. *Peniophora gigantea* — Пеніофора гігантська. Гриб зустрічається особливо часто на лісових складах, у дерев'яних спорудах, на сильно зволжених конструкціях. Викликає повільне потемніння й загнивання деревини. Гниль має волокноподібну, неясно корозійну структуру. Уражена деревина спочатку майже не змінює своє забарвлення, потім буріє й розм'якшується, іноді з'являються дрібні неясні тріщини. На поверхні уражених поверхонь утворюються білуваті вато-подібні, іноді досить міцні плівки грибниці та дуже тонкі віялоподібні шнури. Плодові тіла мають вигляд довгих (до 50 см завдовжки) молочно-білих або сірувато-кремових воскових плівок. У вологу погоду вони набрякають, а при висиханні стають ніби пергаментними та легко

відокремлюються від субстрату. Гіменофор абсолютно гладкий, блідий, жовтувато-сірий. У молодих стадіях розвитку — гіфи 2—6 мкм за діаметром, поєднані в пучки: вони характеризуються товстими стінками, рідкими пряжками з перегородками та розгалуженням (рис. 5.17).



Рис. 5.17. Пеніофора гігантська

Основні ознаки макроміцетів подано в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Основні ознаки макроміцетів

Назва гриба	Мицелії	Шнури	Плодові тіла
Справжній домовий гриб (<i>Serpula lacrimans</i>)	Спочатку білий, ватоподібний з жовтуватими плямами, потім попілясто-сірий, плівчастий	Товсті, плоскі, ламкі, попілясто-сірі	Розпростерті, рідко бічні шляпки; від жовтуватого до темно- коричневого кольору. Гіменофор складчасто- ніздрюватий
Білий домовий гриб (<i>Coriolus vaporarius</i>)	Завжди білий, ватоподібний, рідко утворює розгалуже- ні білі плівки	Товсті, округ- лі, пухнасті, м'які, слабо галузяться	Розпростерті білі, м'які. Гіменофор трубчастий, трубочки короткі
Плівчастий домовий гриб (<i>Coniophora cerebella</i>)	Жовтуватий, швидко стає коричневим	Тонкі, дуже розгалужені, коричневі	Розпростерті плівки, спочатку білуваті, потім темно-коричневі, легко відокремлюються від субстрату. Гімено- фор гладкий, нерівно- бугорчастий

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

Завершення табл. 5.1

Назва гриба	Мицелії	Шнури	Плодові тіла
Шахтний гриб (<i>Paxillus achערuntius</i>)	Білий, рідко ватоподібний, частіше плівчастий	Тонкі, віялоподібно розгалужені, коричневі	М'ясисті шляпки від жовтого до коричневого кольору. Гіменофор пластинчастий

6. Відбір мікробіологічних проб із пошкоджених ділянок. Відбір проб здійснюється з найбільш пошкодженої зони вибраної ділянки в групі. Попередньо надається детальна характеристика місця взяття проби, яка включає опис ознак пошкодження на ділянці, що аналізується, оцінювання ступеня руйнування матеріалу, фіксацію зовнішніх умов. Місце відбору проб фотографується. У тих випадках, коли спостерігається порушення цілісності пошкодженої поверхні, утворення сипучих і порохнистих структур, потрібно здійснювати відбір зруйнованого матеріалу в межах 10—30 г для проведення комплексного лабораторного дослідження.

Відбір здійснюється в стерильні чашки Петрі або інші стерильні ємності за допомогою скальпеля або хірургічного шпателя. Ємності мають бути герметичними. Для герметизації ємностей краще використовувати спеціальну плівку, пакети, пластир або скотч. За незначного або ледь помітного руйнування матеріалу (I ступінь пошкодження) та неможливості відібрати необхідну для лабораторних досліджень кількість матеріалу використовується метод бактеріологічних відбитків на поверхню з поживним середовищем.

При обстеженні важкодоступних порожнин (димоходів тощо) потрібно використовувати пробовідбірник ПУ-1Б або інші сертифіковані прилади. Відбір проб повітря здійснюється на заздалегідь підготовані поживні середовища. Проби бажано відбирати разом із субстратом.

Усі відібрані проби повинні бути пронумеровані й занесені до таблиці. У разі неможливості почати лабораторні дослідження в той самий або такий день відібрані проби слід зберігати в холодильнику при температурі від +3 до +5 °С. Термін зберігання не має перевищувати 20 днів.

7 (8). Лабораторні дослідження (визначення таксономічної належності, ступеня ураження, шкідливої дії грибів-деструкторів на організм людини та тварин). Мікроскопічні гриби завдяки своїм морфологічним, фізіологічним і генетичним особливостям займають домінуюче положення серед організмів-деструкторів. Серед грибів-деструкторів можуть бути види-опортуністи (умовно патогенні гриби), токсиноутворювачі та гриби, що викликають у людей алергічні реакції. Необхідність дослідження грибів-біодеструкторів виникає, зокрема, під час розв'язання питань судово-біологічної експертизи, пов'язаних з обстеженням будівель і споруд, уражених цими мікроорганізмами.

7.1. *Визначення таксономічної належності.* Експерти-біологи вирішують питання про наявність або відсутність уражень приміщень грибами. У разі виявлення уражених грибами ділянок, відбираються проби для вивчення та ідентифікації їх у лабораторних умовах (визначають рід, вид цих грибів, чи є вони токсичними). Для визначення таксономічної належності грибів використовуються визначники, спеціальна література [86—93] або колекції, якщо такі є.

7.2. *Визначення ступеня ураження приміщень грибами-деструкторами.* Для визначення ступеня ураження приміщень макроміцетами (домовими грибами) використовуються винятково візуальне оцінювання (за площею ураження), а також аспіраційний метод установлення кількості мікробіоти повітря. Проте дані аспіраційного методу не відображають стан приміщень, оскільки основна маса спор грибів знаходиться на поверхні уражених матеріалів. При незначному руху повітря спори грибів, слабо прикріплені до міцелію, відриваються і, потрапляючи в повітря, поступово знову осідають на поверхнях. У повітрі (у зваженому стані) залишаються найбільш легкі спори, тобто визначувана кількість спор у повітрі в одному й тому самому приміщенні може значно варіюватися.

Причинами, які перешкоджають досягненню зазначеного технічного результату є недостатня достовірність одержаних результатів через відсутність кількісної оцінки ступеня ураження поверхні приміщень мікроміцетами та визначення кількості спор грибів на уражених поверхнях у приміщенні. З метою усунення цього недоліку нами розроблена методика якісного (напівкількісного) і кількісного обліку ураження приміщень. Технічним результатом пропонованого підходу є підвищення достовірності результатів визначення ступеня ураження приміщень мікроскопічними грибами [94]. Поставлене завдання вирішується таким шляхом: обстежуються приміщення для виявлення плісневих грибів і уражень, наявності спороношення; замірюються площі уражених поверхонь та поверхонь, де є спороношення; відбираються зразки з уражених ділянок із субстратом, на якому вони розвиваються; проводяться лабораторні мікологічні дослідження — аналіз та ідентифікація колоній грибів за допомогою стереоскопічного мікроскопа в умовах, що забезпечують стерильність роботи.

Під час огляду приміщень використовують органолептичний аналіз, при якому встановлюють наявність: запаху цвілі, зміну кольору шпалер або штукатурки; видимих ознак ураження приміщень грибами; спороношення. Ураження приміщення визначають за такими стадіями: ураження, що має пліснявий запах, плісняво-затхлий запах і плісняво-гнилісний запах. Потім виконують нумерацію приміщень і поверхонь; вимірюють площі поверхонь та уражені площі: мікроміцетами й мікроміцетами, що спороносять; визначають *ступінь ураження*

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

грибами поверхні (СУ) як відношення ураженої площі до відповідної площі, на якій є ураження грибами:

$$CV = \frac{S_i^y}{S_i}, \quad (5.1)$$

де S_i — загальна площа i -ої поверхні, на якій є ураження грибами, м²;
 $S_i^y \leq S_i$ — площа ураження на i -й поверхні, м².

Візуально визначають *ступінь ураження грибами якісний (СУГЯ)* — як частку ураженої поверхні від загальної площі поверхні: до 0,25 — ураження незначне (слабке); від 0,25 до 0,5 — ураження значне; від 0,5 до 0,9 — ураження дуже сильне, рясне; від 0,9 до 1,0 — ураження суцільне.

Візуально визначають *ступінь спороношення грибів (СС)* за наявністю й характером спороношення на ураженій поверхні: до 0,25 — спороношення грибів незначне (слабке); від 0,25 до 0,5 — спороношення грибів значне; від 0,5 до 0,9 — спороношення грибів дуже сильне, рясне; від 0,9 до 1,0 — спороношення грибів суцільне. Розраховують *ступінь ураження приміщення грибами (СУПГ)* за формулою:

$$СУПГ = \frac{\sum_{i=1}^N CV_i \cdot S_i}{S}, \quad (5.2)$$

де CV_i — СУ i -ої поверхні в приміщенні;

S_i — загальна площа i -ої поверхні в приміщенні, де є ураження грибами, м²;

i — номер поверхні в приміщенні;

N — кількість поверхонь в приміщенні;

S — загальна площа приміщення, у якому є ураження грибами, м².

Ступінь спороношення в приміщенні (ССП) розраховують за формулою:

$$ССП = \frac{\sum_{i=1}^N CC_i \cdot S_i^y}{S^y}, \quad (5.3)$$

де CC_i — СС i -ої поверхні в приміщенні;

S_i^y — уражена площа i -ої поверхні в приміщенні, м²;

S^y — загальна площа ураженої поверхні в приміщенні, м².

Поверхневу щільність спор (ПЩС) визначають за формулою:

$$ПЩС = \frac{C}{S_s} \left[\frac{\text{спор}}{\text{мкм}^2} \right], \quad (5.4)$$

де C — кількість спор у зображенні мікроскопа;

S_s — дійсна площа поверхні зображення, мкм².

Середню поверхневу щільність спор (СПЩС) розраховують за формулою:

$$СПЩС = \sum_{i=1}^N CC_i \cdot ПЩС_i \left[\frac{\text{спор}}{\text{мкм}^2} \right] \quad (5.5)$$

Кількість спор на поверхнях у приміщенні (КСПП) визначають як добуток середньої поверхневої щільності спор СПЩС і загальної ураженої площі в приміщенні і розраховують за формулою:

$$КСПП = 10^{12} \cdot СПЩС \cdot S^П [\text{спор}], \quad (5.6)$$

де 10^{12} — коефіцієнт одиниць, спор/м²;

$S^П$ — загальна уражена площа в приміщенні, м².

Поверхневу щільність спор у приміщенні (ПЩСП) визначають як відношення кількості спор на поверхнях у приміщенні (КСПП) до загальної площі приміщення (S) і розраховують за формулою:

$$ПЩСП = \frac{КСПП}{S} \left[\frac{\text{спор}}{\text{м}^2} \right]. \quad (5.7)$$

Визначення щільності спор у кожній пробі визначається під час проведення їх мікроскопічного дослідження. Підрахунок спор грибів проводиться візуально в полі зору мікроскопа або у виділеній ділянці зображення, одержаного за допомогою мікроскопа або цифрової камери, фотоапарата. При підрахунку спори, які лежать на межі поля зору або відповідної ділянки зображення, рахуються як половина спори, інші — як одиниця.

Ступінь ураження приміщення спорами грибів визначається за концентрацією спор на всіх поверхнях в ураженому грибами приміщенні. За їх допомогою можливим є розрахунок кількості спор на поверхнях приміщення або загалом приміщенні. Розрахунки за наведеними формулами можуть бути легко автоматизовані з використанням комп'ютерної техніки, що значно скоротить час проведення дослідження й підвищить його достовірність (рис. 5.18).

Одержані результати дають змогу підвищити ефективність оцінювання уражень приміщень за рахунок кількісної оцінки щільності заселення грибами поверхонь і підрахунку кількості спор на певній площі. Від останнього показника легше перейти до подальшої математичної обробки, наприклад, розрахунку кількості спор на окремій поверхні приміщення або загалом приміщенні. Одержані кількісні параметри можуть порівнюватися з результатами досліджень інших приміщень. У разі використання зображень, одержаних за допомогою мікроскопа чи цифрової камери або фотоапарата, підвищується оперативність та

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

ілюстративність способу, з'являється можливість повторення підрахунку, що підвищує достовірність одержуваних даних.

	B	C	D	E	F	G	J	M	N	O
1			80	26	0,33		0,226923	0,185518	4,823457	0,060293
2	Длина, м	Ширина (высота), м	Площадь, м²	Пораженная площадь, м²	Степень поражения грибами	Степень поражения грибами качественная	Степень спорования	Средняя поверхностная плотность спор, спор/мм²	Количество спор на поверхности в помещении, 10 ¹²	Поверхностная плотность спор в помещении, Гспор/м²
3	4	4	16	5	0,31	0,30	0,20			
4	4	4	16	2	0,13	0,10	0,10			
5	4	4	16	2	0,13	0,10	0,10		Ввод данных	
6	4	4	16	10	0,63	0,60	0,40		Расчет	
7	4	4	16	7	0,44	0,50	0,10			
8									Поверхностей <=200	
9									Пятен <=200	
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										

Рис. 5.18. Вікно комп'ютерної програми з автоматизації розрахунків

7.3. Обрання поживних середовищ і їх використання.

Першочерговим завданням у підготуванні макро- та мікрооб'єктів для проведення лабораторного дослідження відібраних зразків у будівлях і спорудах є:

А. Обрання поживних середовищ, серед яких найбільш прийнятні:

- картопляно-глюкозний агар;
- середовище Чапека-Докса;
- середовище сусло-агар;
- середовище Сабуро.

Б. Способи виділення грибів у культуру з поверхні зразка:

- розсів крихт і дрібних фрагментів відібраного пошкодженого матеріалу (субстрату) на поверхню поживного середовища;
- змив з поверхні субстрату;
- вибіркове виділення міксоміцетів на поживне середовище з допомогою ін'єкційної голки;
- попередня активація (поновлення розвитку) міксоміцетів у зволжених камерах з подальшим переносом на поживне середовище зародків грибів, що почали розвиватися.

В. Перенесення виявлених на баквідбитках структур грибів у поживне середовище.

Одним із важливих етапів судово-біологічної експертизи є оцінювання результатів і формування висновків. Підбиваючи підсумок дослідження, синтезуючи одержані результати з визначення індивідуальних ознак та властивостей грибів-біодеструкторів формуються висновки стосовно їх таксономічної належності, причини їх появи (сумісно із спеціалістами будівельно-технічних досліджень), ступеня ураження приміщень і споруд плісневими грибами (табл. 5.2) та надаються рекомендації щодо їх видалення залежно від ступеня ураження (табл. 5.3). В окремих випадках надається інформація стосовно шкідливості дії плісневих грибів і продуктів їх метаболізму на організм людей, що проживають в уражених ними приміщеннях.

Основні причини біопшкодження будівель і споруд такі:

- підвищена вологість будівельних матеріалів;
- наявність у складі будівельних матеріалів речовин (перш за все органічних), що є живильним середовищем для біодеструкторів;
- використання при будівництві заражених біодеструкторами матеріалів (наприклад, пиломатеріалів);
- забруднення поверхні будівельних матеріалів речовинами, сприяючими розвитку біодеструкторів, зокрема побутовим і виробничим пилом;
- пошкодження поверхні будівельних матеріалів через інші негативні чинники (тріщини, напружений стан конструкції тощо);
- антисанітарні умови в експлуатаційних, підсобних приміщеннях і на прилеглих територіях.

Таблиця 5.2.

Визначення ступеня біопшкодження будівельних конструкцій і споруд, викликаних дією біодеструкторів

Ступінь біопшкодження	Характеристика конструкції	Характеристика пошкодження
I	Конструкції із цегли, бетону, а також оздоблювальні матеріали. Конструкції із незахищеного бетону, залізобетону. Конструкції із природного каменю. Дерев'яні конструкції	Пошкодження поверхонь оздоблювального матеріалу: фарбового шару, шпалер або іншого покриття. Незначне лущення поверхні бетону. Поверхневий плісневий наліт без помітного руйнування. Поверхневий плісневий наліт

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

Завершення табл. 5.2

Ступінь біопошкодження	Характеристика конструкції	Характеристика пошкодження
II	Конструкції із цегли, бетону, а також оздоблювальні матеріали. Конструкції із незахищеного бетону, залізобетону. Конструкції із природного каменю. Дерев'яні конструкції	Глибоке пошкодження оздоблювальних матеріалів, спучування й відшарування фарби. Пошкодження шпаклювальних і штукатурних шарів, відшарування керамічної плитки. Поверхнєве руйнування на глибину до 2 см (без оголення арматури). Поверхня вкрита кірками біологічного походження, поверхня каменю має незначні помітні пошкодження. Ділянки гнилі локалізовані. Глибина пошкоджень дерев'яної конструкції не більше 20 % перерізу
III	Конструкції із цегли, бетону, залізобетону, природного каменю, оздоблювальні матеріали. Гіпсокартон. Дерев'яні конструкції	Відшарування штукатурки, шпаклівки, лущення, викришування цегли, кладкового розчину. Лущення й викришування бетону та залізобетону, відшарування корозійного шару від арматури залізобетону. Пошкодження поверхні природного каменю на глибину більше 5 мм. Глибоке пошкодження, присутність ознак біопошкодження між стіною й гіпсокартоном. Глибина пошкоджень дерев'яної конструкції більше 20 % перерізу
IV	Біопошкодженнями II чи III ступеня уражено більш ніж 50—60 % будівельних конструкцій споруди	

Примітка. Гіпсокартон не має II ступеня біопошкодження.

Підвищена вологість будівельних матеріалів і конструкцій може мати значну кількість причин, які можна умовно розділити на дві групи.

1. Вологість, придбана будівельними конструкціями при будівництві, реконструкції та ремонті будівель і споруд, яка зумовлена зазвичай такими причинами:

- підвищеною будівельною вологістю, пов'язаною з намоканням матеріалів у процесі будівництва (дощ, сніг);
 - підвищеною вологістю сумішей розчинів, а також зв'язаною з використанням водних розчинів при виконанні робіт;
 - застосуванням дерев'яних будівельних матеріалів з підвищеною (вище 20 %) вологістю;
 - використанням інших будівельних матеріалів, зволжених при їх зберіганні або перевезенні.
2. Вологість, придбана будівельними конструкціями в процесі експлуатації будівель і споруд, яка, у свою чергу, зумовлена такими причинами:
- порушенням цілісності покрівельного покриття, зокрема примикань покрівельних покриттів до труб, парапетів та ін.;
 - весняними протічками кровель і випаданням конденсату на внутрішній поверхні покрівельного покриття через порушення температурно-вологого режиму горіщних приміщень;
 - відсутністю або втратою наголовків над трубами опалювання та вентиляційних шахт;
 - порушенням цілісності гідроізоляції й недодержанням ухилів балконів і козирків, пошкодженням (зносом) водовідвідних елементів фасадів (звисів, поясків, карнизів);
 - пошкодженням (зносом) водостічних труб;
 - затримкою вологи (дощ, сніг) закріпленими на фасаді будівель кабелями, кронштейнами різного призначення та ін.;
 - конденсацією водяної пари на поверхні та всередині стін і перекриттів через високу відносну вологість повітря, різкий перепад температур, наявність «містків» холоду, неправильне утеплення захищаючих конструкцій та інші причини;
 - підвищеною вологістю повітря через недодержання температурно-вологого режиму в приміщеннях;
 - порушенням нормального режиму вентиляції поверхні зовнішніх стін через зростаючі навколо них дерева та інші рослини;
 - протічками водопровідних, каналізаційних комунікацій і мереж опалювання;
 - порушенням вертикальної і горизонтальної гідроізоляції;
 - капілярним, дифузійним, осмотичним і електроосмотичним ефектами через перевищення культурним шаром рівня вертикальної і горизонтальної гідроізоляції (порушення горизонтального планування);
 - прокладкою в культурному шарі траншей різних комунікацій;
 - порушенням цілісності фундаментів при прокладанні підземних комунікацій і корінням дерев.

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

9. Надання рекомендацій щодо знищення грибів-деструкторів у приміщенні.

Таблиця 5.3.

Методи ліквідації наслідків біопошкоджень будівельних конструкцій і споруд, викликаних дією біодеструкторів

Характеристика конструкції	Ступінь біопошкодження	Методи ліквідації осередків і наслідків біопошкоджень будівельних матеріалів та конструкцій
Конструкції із цегли, бетону, а також оздоблювальні матеріали. Конструкції із незахищеного бетону, залізобетону. Конструкції із гіпсокартону.	I	1. Після просушування поверхні провести її оброблення 10 % розчином перекису водню, пергідролю або іншими біоцидними розчинами. 2. Уражені шпалери видалити. 3. З пофарбованих, заштукатурених або відкритих поверхонь шпателем зіскоблити пошкоджені ділянки. 4. Додатково обробити пошкоджену ділянку біоцидним розчином. 5. Провести ремонтно-відновлювальні роботи з використанням біостійких матеріалів або ввести біоциди в клейові склади, штукатурний розчин, фарбу.
Конструкції із природного каменю.		1. Змити мийним засобом з поверхні каменю колонії мікроорганізмів. 2. Намочити на час (не менше ніж 30 хв) біоцидним розчином (перекис водню, четвертинні амонійні розчини) шви, тріщини або природні порожнини, де можуть зберігатися колонії мікроорганізмів, а також місця колишніх плям після очищення мийним засобом. 3. Промити водою всю поверхню матеріалу. 4. Обробити всю поверхню біоцидним розчином.
Дерев'яні конструкції		1. Змити антисептичним розчином із поверхні дерев'яної конструкції колонії плісневих або інших грибів. 2. Просушити оброблену ділянку. 3. Обробити всю дерев'яну конструкцію антисептиком

Продовження табл. 5.3

Характеристика конструкції	Ступінь біопшкодження	Методи ліквідації осередків і наслідків біопшкоджень будівельних матеріалів та конструкцій
Конструкції із цегли, бетону, а також оздоблювальні матеріали. Конструкції із незахищеного бетону, залізобетону. Конструкції із природного каменю	II	1. Після просушування поверхні провести її оброблення 10 % розчином перекису водню, пергідролю або іншими біоцидними розчинами. 2. Шпателем або іншим інструментом зіскоблити або збити пошкоджені ділянки до непошкодженої поверхні. 3. Будь-яким способом, за винятком використання відкритого полум'я, прогріти пошкоджену зону конструкції до температури більше 60 °С. 4. Провести дезинфекцію приміщення. 5. Провести ремонтно-відновлювальні роботи з використанням біостійких матеріалів або ввести біоциди в клейові склади, штукатурний розчин, фарбу. 1. Змити мийним засобом з поверхні каменю колонії мікроорганізмів. 2. Намочити на час (не менше ніж 30 хв) біоцидним розчином (перекис водню, четвертинні амонійні розчини) шви, тріщини або порожнини, заповнені мікроорганізмами, а також місця знаходження колишніх плям після очищення мийним засобом. 3. Провести розчистку швів, тріщин, порожнин, стиків від біогенних уключень. 4. Поставити компрес (не менш ніж на одну годину) з перекису водню (10—15 %) на ділянки, які містять кірки або нашарування мікробіодеструкторів. 5. Видалити механічним шляхом кірки або нашарування мікробіодеструкторів. 6. Обробити всю поверхню біоцидним розчином

5. Дослідження грибів-мікроміцетів

Продовження табл. 5.3

Характеристика конструкції	Ступінь біопошкодження	Методи ліквідації осередків і наслідків біопошкодження будівельних матеріалів та конструкцій
Дерев'яні конструкції	II	1. Провести локальне протезування пошкодженої дерев'яної конструкції: - висушити дерев'яні конструкції та прилеглі матеріали; - видалити (спилити, вирубати) уражену зону деревини й грибні утворення (плівки, плодові тіла тощо); - замінити видалену деревину сухою дерев'яною вставкою (абсолютна вологість < 20 %), попередньо обробивши її антисептиком; - у разі, коли неможливо виконати такі роботи, потрібно використати прогрів/просушку пошкодженої ділянки з допомогою мікрохвильової сушильної установки; - обробити дерев'яні та прилеглі конструкції антисептиком. Використовувати фтористі, борні, хромомідні та хромомідно-цинкові антисептики. У разі використання водорозчинних антисептиків оброблені ділянки просушити
Конструкції із цегли, бетону, залізобетону, природного каменю, оздоблювальні матеріали. Гіпсокартон	III	1. Після просушування пошкодженої поверхні сильно намочити її біоцидним розчином. 2. Повністю збити зруйнований матеріал. Для попередження запиленості приміщення періодично сильно зволожувати оброблену ділянку біоцидним розчином. 3. Провести дезинфекцію приміщення. 4. Замінити пошкоджену ділянку кладки. У залізобетонних конструкціях замінити пошкоджену арматуру, відновити пошкоджені ділянки. У бетон і розчин увести біоцидні добавки. 1. Обробити гіпсокартон біоцидним розчином і провести його демонтаж. 2. Шматки гіпсокартону та сміття з підлоги сильно зволожити біоцидним розчином, упакувати в поліетиленові мішки та винести в сміттєзбірник. 3. Обробити стіни залежно від ступеня їх біопошкодження. 4. Установити нові листи гіпсокартону

Завершення табл. 5.3

Характеристика конструкції	Ступінь біопшкодження	Методи ліквідації осередків і наслідків біопшкоджень будівельних матеріалів та конструкцій
Дерев'яні конструкції	III	1. Провести протезування пошкодженої дерев'яної конструкції: - висушити дерев'яні конструкції та прилеглі матеріали; - повністю видалити уражені ділянки деревини; - при виявленні осередків ураження домовими грибами необхідно видалити всі уражені ділянки із захватом: • 1 м уздовж волокон прилеглої здорової на вигляд деревини для конструкції, що складається із окремої колоди, бруса, дошки та ін. • 1 м в усіх напрямках для конструкцій, що складаються із декількох дерев'яних елементів, які прилягають один до одного; - замінити видалений фрагмент дерев'яним протезом (абсолютна вологість < 20 %) і надійно закріпити; - обробити дерев'яні та прилеглі конструкції антисептиком. Використовувати фтористі, борні, хромомідні та хромо-мідно-цинкові антисептики. При використанні водорозчинних антисептиків оброблені ділянки просушити
Біопшкодженнями II чи III ступеня уражено більш ніж 50—60 % будівельних конструкцій споруди	IV	Знесення, демонтаж біопшкодженого будинку або споруди

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупа з метою визначення давнини настання смерті

Судова ентомологія це нова галузь ентомології, що сформувалась в останні три десятиріччя. Вона є такою ж самостійною науковою дисципліною як загальна ентомологія, сільськогосподарська, лісова, медична, ветеринарна ентомологія та має свої предмет, об'єкт, завдання та методи дослідження. У силу різноманітності й чисельності комах, результати їх досліджень досить широко використовуються в судово-експертній практиці.

Уперше спроби використання ентомологічних знань в інтересах судово-слідчої практики були здійснені ще наприкінці XIX ст. [95]. Однак, систематичні наукові розробки в галузі судової ентомології розпочалися лише в 60-ті роки XX ст. У 1986 р. видано перший у світовій практиці посібник із судової ентомології, у якому узагальнені результати досліджень учених-ентомологів різних країн, що стосуються переважно вивчення комах, які живуть на трупах [96].

У 70-ті роки минулого століття судово-ентомологічні дослідження в колишньому СРСР проводив М. І. Марченко. Результатом цих досліджень став «Практичний посібник із судової ентомології», виданий в 1991 р. [97]. Але у ньому розглядається тільки один із напрямів судово-ентомологічних досліджень — використання результатів вивчення комах для розв'язання питання про давнину настання смерті. Але судова ентомологія не може бути обмежена тільки вивченням комах, що живуть на трупах, тому що результати ентомологічних досліджень використовуються й для розв'язання інших експертних завдань діагностичного та ідентифікаційного характерів [98, 99].

Комахи зазвичай є організмами, які живуть у певних місцеперебуваннях, що дає змогу розв'язувати важливі діагностичні завдання, наприклад, вирішувати питання про перебування об'єктів у певних умовах (у водному середовищі, ґрунті та ін.).

Ентомологічні дослідження використовуються при виконанні судово-ґрунтознавчих експертиз. Тварини, зокрема комахи, є важливою «живою» складовою ґрунтів. Ґрунти значно населені різними групами

комах. Так, наші дослідження показали, що чисельність, наприклад, коллембол для ґрунтів Лівобережної України може досягати 74,5 тис. екземплярів на 1 м². Така висока чисельність і здатність утворювати багатовидові угруповання дають змогу використовувати результати дослідження комах для розв'язання ідентифікаційних завдань судового ґрунтознавства — з метою порівняння нашарувань ґрунту на об'єктах-носіях із зразками ґрунту конкретної ділянки місцевості. Крім цього, для різних життєвих форм коллембол характерний досить чіткий вертикальний розподіл за шарами ґрунту, що дає можливість установлювати глибину, із якої нашарування потрапили на об'єкти-носії.

Судово-біологічна експертиза зерна й зернопродуктів дуже часто сприяє успішному розслідуванню кримінальних справ, пов'язаних із розкраданнями сільгосппродукції. Особливе значення під час проведення такого роду експертиз має дослідження домішок, оскільки саме вони, у більшості випадків, містять ідентифікуючі ознаки. Домішки бувають мінерального, рослинного та тваринного походжень. До тваринних, або як їх ще називають «шкідливих» домішок належать комахи й кліщі, які зазвичай є сільськогосподарськими шкідниками. У зразках зерна та зернопродуктів визначаються види, що шкодять у сховищах (так називані «комірні» шкідники) і види, що пошкоджують культурні рослини в період їх вегетації (польові шкідники).

Оскільки умови, у яких виростає й зберігається сільгосппродукція, дуже різноманітні, так само варіюють і комплекси комах, що шкодять їм. З огляду на значну вибірність у харчуванні окремих видів комах, ці комплекси можуть відрізнятися специфічністю як за місцем виростання сільгосппродукції, так і за умовами її збереження, тобто для кожного сховища (для кожної партії продукції) характерний індивідуальний комплекс комах-шкідників, а також ентомофагів і паразитів, що супроводжують цей комплекс.

За результатами наукової роботи, проведеної в Національному науковому центрі «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», розроблено методику дослідження комах-шкідників зерна й зернопродуктів, яка в комплексі з фізико-хімічними дослідженнями дає змогу встановлювати належність порівнюваних зразків зерна до єдиної маси (за місцем збереження або місцем зростання).

Однак, найбільший інтерес, з точки зору судово-слідчої практики, викликає використання ентомологічних знань для розв'язання питання про давнину настання смерті. Проблема визначення часових характеристик події є однією з найбільш актуальних і мало розроблених у судово-експертній практиці. При розслідуванні кримінальних справ за фактами вбивств часто виникає необхідність у встановленні давнини настання смерті, що має велике значення для органів дізнання, досудового слідства й суду, а нерідко виявляється вирішальним для встановлення особи потерпілого чи злочинця.

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів з метою визначення давнини настання смерті

Визначення давнини смерті — це експертне встановлення строків її настання в годинах для раннього постмортального періоду (до 2—3 діб) або в днях (і навіть у місяцях) — у разі наявності пізніх змін трупа.

Коли з моменту настання смерті пройшов відносно невеликий період часу та труп не має виявів гнилісних змін, питання про час настання смерті вирішується судовими медиками достатньо точно. Коли ж труп знаходиться в значній стадії розкладення або скелетований використання судово-медичних методик для розв'язання цього питання практично неможливе. Саме в таких випадках ентомологічні дослідження мають найважливіше значення і є практично єдиним на теперішній час засобом для розв'язання питання про давнину настання смерті [98, 99].

6.1. Загальна характеристика комах-некробіонтів

У природних умовах біологічному розкладенню піддаються органічні речовини рослинного та тваринного походжень. Відносно повно вивчені процеси розкладення трупів і екскрементів, компостованих рослинних залишків, у яких приймають участь мікроби, водорості, простіші, нематоди, кліщі та комахи. Зоологічні характеристики етапів розкладення розробляються для всіх типів органічних залишків. Дані, що існують, дають змогу судити про подібний характер етапів для відповідних типів залишків без залежності від географічного регіону проведення експериментів. Указують зазвичай 4—5 етапів розкладення, але їх кількість може коливатися від 3 до 8 [95, 100, 101].

У процесі розкладення чітко простежуються зміни популяцій різних організмів, пов'язані як з міжпопуляційними впливами, так і зі змінами хімізму харчового субстрату за постійного впливу чинників зовнішнього середовища.

Участь безхребетних тварин у процесах розкладення спостерігається:

- а) у механічному подрібненні та розкладенні органічних речовин і їх перемішуванні з частинками ґрунту;
- б) у впливі різних ферментів на маси, що розкладаються, а разом із продуктами розкладення й на рослинність, що знаходиться поряд (у випадках з трупами);
- в) у спрямованому впливі на хід змін угруповань організмів.

Результати досліджень процесу біологічного розкладення трупа, що проводились у різних країнах, показують, що зміна популяцій комах-некробіонтів у схожих у кліматичному відношенні регіонах проходить зазвичай однотипово не тільки загалом, а й у межах окремих

стадій цього процесу. Сукцесії некробіонтів на трупах у подібних регіонах надані, узагалі, видами тих самих родів і родин [102, 103].

Послідовність зміни серій визначається біохімічним станом тканин, які, у свою чергу, формуються в результаті життєдіяльності різних груп організмів і впливу метеорологічних чинників. Виявлені розбіжності в процесах розкладення в регіонах з сухим та вологим кліматом: у першому — переважають популяції твердокрилих і передостанньою стадією розкладення є стадії муміфікації або сухих залишків; у другому — переважають популяції двокрилих та передостанньою стадією розкладення є стадія повільного гниття або мікробіологічного розкладення за участю мікроорганізмів, пліснявих грибів і водоростей.

Вивчається також вплив метеорологічних чинників на процес розкладення трупа [104—106]. Важливо підкреслити відсутність впливу метеорологічних чинників у мінливій кліматичній зоні (за винятком температури) на тривалість розкладення трупа личинками мух. Тривалість розвитку комах регулюється видоспецифічними температурними параметрами, які визначають межі розповсюдження видів та сезони особливості їх поведінки.

Можна вважати, що системі популяцій організмів-некробіонтів на трупі та супроводжуючих їх популяціям хижаків і паразитів властива саморегуляція. Угрупування некробіонтів формується як взаємодія, що найменше, двох груп популяцій: популяції некрофагів та популяції хижаків і паразитів, а також за участю популяцій факультативних некрофагів та випадкових компонентів і великої кількості груп. Взаємодія популяцій є початковим пунктом розвитку всієї системи некробіонтів. Існування законів, які регулюють саморозвиток угруповань некробіонтів, дає змогу успішно застосовувати методи судової ентомології в інтересах слідчої практики.

Успішне розв'язання проблеми визначення давнини настання смерті можливе лише при розгляданні трупа, як мікроекосистеми, що володіє елементами саморегуляції свого розвитку та процесів, що здійснюються в ній. На підставі діяльності тієї або іншої підгруп некробіонтів, що перевалює в даний період, процес розкладення трупа підрозділяється на п'ять етапів, кожному з яких відповідає конкретна ступінь розкладення тканин трупа [106]:

- 1) етап раннього мікробного розкладення — спостерігається за аутолітичними процесами та продовжується до появи яйцекладок мух і відродження із них личинок. Середня тривалість з травня по вересень — 3 дні (1—5 днів);
- 2) етап активного розкладення трупа комахами — починається з відродження личинок мух, протікає одночасно з мікробним розкладенням, що триває, і завершується із закінченням розвитку

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів з метою визначення давнини настання смерті

- личинок, які знищують основну масу м'яких тканин трупа. Середня тривалість з травня по вересень — 22 дні (8—65 днів);
- 3) етап пізнього розкладення трупа комахами — починається з перетворення личинок мух на лялечок і здійснюється переважно личинками жуків, які знищують майже всі м'які тканини, що залишилися. Триває мікробне розкладення, і до нього додається діяльність пліснявих грибів. Середня тривалість цього етапу — 504 дні;
- 4) етап мікробіологічного розкладення трупа — починається з моменту коли личинки жуків залишають рештки трупа й закінчується із розкладенням скелета на окремі кістки. Тривалість етапу коливається від 27 до 976 днів;
- 5) етап розкладення тканин кісток — у межах чотирьох років спостереження цей етап не закінчився.

Комплекси комах-некробіонтів уже давно викликають інтерес учених. Ще на початку XX ст. були проведені спостереження за комахами, що трапляються на трупі й харчуються на ньому [107]. Найбільш активно проводилось вивчення синантропних мух, до яких належить більшість видів некрофагів [108—112].

Особливий інтерес викликають роботи А. Л. Озерова [113—115], присвячені дослідженню комплексів некробіонтних мух Далекого Сходу. За його даними угруповання некробіонтних мух складають 128 видів із 16 родин і підрозділяються на облігатних некробіонтів (26 видів із 5 родин) та факультативних некробіонтів (102 види із 16 родин); структура угруповань мух залежить від маси й виду трупа, ступеня його розкладення, сезону року, умов біотопу, кліматичних чинників; видове різноманіття знижується в міру зменшення маси трупа; строки відкладення яєць (відродження личинок) на трупі пов'язані з певними стадіями розкладення його тканин і встановлені для 72 видів; мухи в біоценозах, що пов'язані із життєдіяльністю людини, відкладають яйця (або відроджують личинок) на труп в обмежені строки й тільки один раз; чим різноманітніше у видовому відношенні буде зібраний матеріал з трупа, тим більше ймовірність його ефективного використання в інтересах слідства.

Загальні положення методики дослідження комплексів некрофагів і методики дослідження окремих видів розроблені в роботах ряду вчених [117—118]. Дослідження фауни, екології та біології комах-некробіонтів на території України раніше не проводилися.

М. І. Марченко [106] запропонував класифікацію ентомофауни трупа, що базується на характері біологічних зв'язків комах із трупом:

1. Власно ентомофауна трупа — некробіонти — види, для яких труп є місцем мешкання та розвитку, підрозділяються на:
 - а) некрофагів — види, що харчуються тканинами трупа (Твердокрилі — катопіди, мертвоїди, трокси, шкіроїди, пістряки,

- блищанки, стафіліни; Двокрилі — піофіліди, тіреофіліди, геломізиди, каліфориди, саркофагіди, справжні мухи; лускокрилі — справжні молі; кліщі);
- б) ентомофагів — види, які харчуються та паразитують на некрофагах (Твердокрилі — карапузики, стафіліни, пістряки; кліщі).
2. Випадкова ентомофауна трупа — види, для яких труп не є місцем постійного мешкання й розвитку, а відвідується в процесі міграцій у пошуках їжі, підрозділяються на:
- а) поліфагів — усеїдні види (Тарганові; Твердокрилі — пластинчатовусі, ковалики, удавашки; Перетинчастокрилі — мурашки);
- б) ентомофагів (Твердокрилі — жужелиці, стафіліни, ковалики);
- в) некроентомофагів — види, які харчуються сухими комахами (Твердокрилі — шкіроїди).

6.2. Видовий склад комах-некробіонтів України

Вивчення видового складу комах-некробіонтів проводилося шляхом експериментальних досліджень, у ході яких використовувались як різні приманки (трупи птахів, собак, свиней), так і матеріал із експертної практики (комахи, знайдені на трупах людей). У результаті проведених досліджень було виявлено 118 видів комах, які відвідують трупи. Це такі види:

І. Ряд Твердокрилі — Coleoptera.

1. Родина Hydrophilidae:
 - *Cereyon haemorrhoidalis* F.
2. Родина Carabidae:
 - *Elaphrus riparius* L.;
 - *Stomis pumicatus* Pz.;
 - *Calathus erratus* Sahlb.;
 - *Harpalus latus* L.;
 - *H. tardus* Pz.
3. Родина Histeridae:
 - *Gnathoneus nanus* Scr.;
 - *Hister impressus* F.;
 - *H. ventralis* Mars.;
 - *H. carbonarius* Ill.;
 - *H. quadrimaculatus* L.;
 - *Saprinus semistriatus* Scr.;
 - *S. planiusculus* Motsch.;
 - *S. rugifer* Pk.;
 - *S. tenuistrius* Mars.;
 - *S. semipunctatus* Motsch.;

**6. Розроблення методів дослідження ентомофауни труп
з метою визначення давнини настання смерті**

- *S. turcomanicus* Men.;
 - *S. aeneus* F.
4. Родина Catopidae:
- *Catops* sp.
5. Родина Silphidae:
- *Necrodes littoralis* L.;
 - *Necrophorus vespillo* L.;
 - *N. investigator* Zett.;
 - *N. germanicus* L.;
 - *N. humator* F.;
 - *N. fossor* Er.;
 - *Silpha obscura* L.;
 - *Oiceptoma thoracica* L.;
 - *Thanatophilus sinuatus* F.;
 - *Th. rugosus* L.
6. Родина Staphylinidae:
- *Staphylinus caesareus* Cederh.;
 - *S. fossor* Scop.;
 - *S. pubescens* Deg.;
 - *Creophilus maxillosus* L.;
 - *Philonthus nitidus* F.;
 - *Ph. politus* L.;
 - *Ph. decorus* Grav.;
 - *Ph. addendus* Sharp.;
 - *Ph. varius* Gyll.;
 - *Ph. aerosus* Ksw.;
 - *Ontholestes murinus* L.;
 - *Cratarea saturalis* Mnnh.;
 - *Oxytelus fulvipes* Er.;
 - *Platystethus laevis* Ksw.;
 - *Rugilus rufipes* Germ.;
 - *Tachinus humeralis* Grav.;
 - *Gymnusa* sp.
7. Родина Trogidae:
- *Trox cadaverinus* Ill.
8. Родина Scarabaeidae:
- *Onthophagus ovatus* L.;
 - *Aphodius haemorrhoidalis* L.;
 - *A. depressus* Kug.;
 - *A. fimetarius* L.;
 - *A. nitidulus* F.
9. Родина Dermestidae:
- *Dermestes undulatus* Brahm.;

- *D. frischi* Kug.;
 - *D. olivieri* Lep.;
 - *D. erichsoni* Gdlb.;
 - *D. kaszabi* Kalik.;
 - *D. murinus* L.;
 - *D. ater* Deg.;
 - *Attagenus pello* L.;
 - *Anthrenus museorum* L.
10. Родина Cleridae:
- *Necrobia ruficollis* F.;
 - *N. rufipes* Deg.;
 - *N. violacea* L.
11. Родина Ptinidae:
- *Ptinus fur* L.
12. Родина Elateridae:
- *Lacon murinus* L.
13. Родина Coccinellidae:
- *Adalia bipunctata* L.
14. Родина Nitidulidae:
- *Omosita discoides* F.;
 - *O. colon* L.;
 - *Nitidula rufipes* L.;
 - *N. flavomaculata* Rossi.
 - *Epuraea* sp.
15. Родина Cerambycidae:
- *Leptura bipunctata* F.
16. Родина Chrysomelidae:
- *Luperus xanthopoda* Schrnk.

II. Ряд Двокрилі — *Diptera*.

1. Родина Calliphoridae:
- *Calliphora vomitoria* L.;
 - *C. vicina* R.-D.;
 - *C. subalpina* R.-D.;
 - *Cynomya mortuorum* L.;
 - *Lucilia caesar* L.;
 - *L. sericata* Mg.;
 - *L. ampullacea* Vill.;
 - *Protophormia terraenovae* R.-D.;
 - *Phormia regina* Mg.;
 - *Chrysomyia* sp.
2. Родина Fanniidae:
- *Fannia canicularis* F.;
 - *F. scalaris* F.

**6. Розроблення методів дослідження ентомофауни труп
з метою визначення давнини настання смерті**

3. Родина Muscidae:
 - *Muscina assimilis* Flln.;
 - *M. angustifrons* Lw.;
 - *Ryrellia* sp.;
 - *Hydrotaea* sp.;
 - *Ophyra* sp.;
 - *O. leucostoma* R.-D.;
 - *Graphomyia* sp.;
 - *Eudasyphora* sp.;
 - *Musca* sp.
4. Родина Phoridae:
 - *Megaselia scalaris* Rd.
5. Родина Dryomyzidae:
 - *Neuroctena analis* Fill.
6. Родина Sarcophagidae:
 - *Sarcophaga carnaria* L.
7. Родина Sepsidae:
 - *Nemopoda cylindrica* F.;
 - *Sepsis punctum* F.
8. Родина Piophilidae:
 - *Stearibia nigriceps* Mg.;
 - *Liopiophila varipes* Mg.;
 - *Protopiophila latipes* L.;
 - *Piophila casei* L.;
 - *Parapiophila vulgaris* Mg.
9. Родина Drosophilidae:
 - *Drosophila funebris* L.
10. Родина Dolichopodidae:
 - *Dolichopus rugosus* Latr.
11. Родина Chloropidae:
 - *Siphunculina* sp.
12. Родина Ephydriidae:
 - *Athyroglossa* sp.

III. Ряд *Напівтвердокрилі* — *Hemiptera*.

1. Родина Nabidae:
 - *Loricula pselaphiformis* Curt.
2. Родина Pentatomidae:
 - *Podors inuncta* F.;
 - *Eurydema oleracea* L.

IV. Ряд *Перетинчастокрилі* — *Hymenoptera*

1. Родина Formicidae:
 - *Lasius niger* F.
2. Родина Myrmicidae:
 - *Myrmica ruginodis* Nyl.

V. Ряд Шкірястокрилі — *Dermoptera*.

- *Anechura bipunctata* F.

VI. Ряд Лускокрилі — *Lepidoptera*.

- *Tineola biselliella* Humm.

VII. Ряд Ногохвістки — *Collembola*.

- *Tomocerus vulgaris* Tullb.;
- *Entomobrya* sp.

Отже, комплекс комах, що відвідують труп, складає 118 видів, які належать до семи рядів: Твердокрилі (жуки) — 74 види 16 родин; Двокрилі (мухи) — 35 видів 12 родин; Напівтвердокрилі (клопи) — три види дві родини; Перетинчастокрилі (мурахи) — два види дві родини; Шкірястокрилі (щипавки) — один вид; Лускокрилі (метелики) — один вид; Ногохвістки — два види.

До власно ентомофауни трупа можна віднести такі види: 1) Двокрилі (*Calliphora vomitoria*, *C. vicina*, *C. subalpina*, *Cynomyia mortuorum*, *Lucilia caesar*, *L. sericata*, *Protophormia terraenovae*, *Phormia regina*, *Fannia canicularis*, *F. scalaris*, *Muscina assimilis*, *Sarcophaga carnaria*, *Pyrella* sp., *Nemopoda cylindrica*, *Sepsis punctum*, *Parapiophilus vulgaris*); 2) Твердокрилі (*Hister impressus*, *H. ventralis*, *H. carbonarius*, *H. quadrimaculatus*, *Saprinus semistriatus*, *S. planiusculus*, *S. rugifer*, *S. tenuistrius*, *S. semipunctatus*, *Catops* sp., *Necrodes littoralis*, *Necrophorus vespillo*, *N. investigator*, *N. germanicus*, *N. humator*, *N. fossor*, *Silpha obscura*, *Oiceptoma thoracica*, *Thanatophilus sinuatus*, *Th. rugosus*, *Staphylinus caesareus*, *S. fossor*, *S. pubescens*, *Creophilus maxillosus*, *Philonthus nitidus*, *Ph. politus*, *Ph. decorum*, *Ph. addendus*, *Ontholestes murinus*, *Trox cadaverinus*, *Dermestes undulatus*, *D. frischeri*, *D. olivieri*, *D. erichsoni*; *D. kaszabi*, *D. murinus*, *Necrobia ruficollis*, *N. rufipes*, *N. violacea*, *Omosita discoides*, *O. colon*, *Nitidula rufipes*, *N. flavomaculata*); 3) Лускокрилі (*Tineola biselliella*).

Зазначені види мають найбільше інформативне значення в експертній практиці.

До випадкової ентомофауни трупа можна віднести такі види: 1) Твердокрилі (*Cereyon haemorrhoidalis*, *Onthophagus ovatus*, *Laeon murinus*, *Adalia bipunctata*, *Leptura bipunctata*, *Luperus xanthopoda*); 2) Перетинчастокрилі (*Lasius niger*, *Myrmica ruginodis*); 3) Шкірястокрилі (*Anechura bipunctata*); 4) Напівтвердокрилі (*Loricula pselaphiformis*, *Podors inuncta*, *Eurydema oleracea*); 5) Ногохвістки (*Tomocerus vulgaris*, *Entomobrya* sp.).

6.3. Сукцесійні зміни некроентомофауни

Сукцесійним змінам некроентомофауни присвячені роботи Ю. О. Балюк, Т. С. Детиної, О. В. Корольова, О. Є. Пахомова, О. А. Рєви,

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів з метою визначення давнини настання смерті

М. В. Шульман та ін. [115—119]. Цими авторами встановлено, що свіжий труп першими заселяють кімнатна, домова та синя м'ясна мухи; пізніше на запах трупа прилітають падальні мухи — сіра й зелена. Після появи личинок мух тут з'являються хижі жуки — карапузики, сапріни, які харчуються цими личинками. Відносно рано, майже одночасно з мухами, також притягнуті запахом трупа, прилітають жуки-могильники; дещо пізніше з'являються жуки-стафіліни. Коли зникає запах і частини трупа (м'язи та сухожилля) підсихають, можна зустріти жуків-мертвоїдів, які об'їдають тверді рештки трупа. Останніми на трупі з'являються жуки-шкіроїди, які закінчують руйнування тканин і очищують кістки. Разом з шкіроїдами можна побачити й троксів, які мешкають і харчуються на кістках. На підсохлом трупі часто з'являються трупні кліщі. Встановлено, що з четвертої по десятю добу на трупі переважають карапузики, пластинчатовусі та шкіроїди, а з 11 по 23 добу — карапузики, стафіліни, пластинчатовусі, шкіроїди.

Автори [13, 47, 98, 120, 132] наводять такі сукцесійні серії на трупах ссавців:

1. Мухи родів *Musca*, *Calliphora* та *Cyrtoneura* відкладають яйця на шкіру трупа, личинки перетворюються на лялечку за тиждень.
2. Мухи родів *Lucilia* й *Sarcophaga* також з'являються на трупі, коли він починає видавати аміачний запах.
3. Потім з'являються жуки роду *Dermestes* і метелики роду *Aglossa*, гусінь яких харчується жирами.
4. Їх змінюють жуки роду *Necrobia* та мухи роду *Piophilina*, які притягуються аміачним бродінням білків.
5. Така стадія включає мух родів *Ophrya*, *Phora*, *Lonchaea*, *Tyreophora* і жуків родів *Hister*, *Saprinus*, *Necrophorus*.
6. Коли труп достатньою мірою розклався, на ньому з'являється велика кількість кліщів родів *Tyroglyphus*, *Uropoda* і жуків родів *Attagenus*, *Anthrenus*.
7. Наприкінці останні залишки м'яса, що прикривають кістки, знищують жуки родів *Ptinus* і *Tenebrio*.

Для експерименту з метою вивчення сукцесій комах на трупі був узятий свіжий непошкоджений труп поросенка вагою близько 7 кг. Збір комах і фіксація умов експерименту проводились із травня по серпень. Середньодобова температура повітря за даний період складала 11—28 °C; вологість — 55—100 %. Збір комах проводився кожен день о 10 год ранку.

У першу добу на трупі спостерігалась велика кількість мух видів *Lucilia caesar*, *L. sericata*; як одиничні відзначені мухи роду *Calliphora* та жуки видів *Silpha obscura*, *Necrobia violacea*; багато мокриць і мурашок; на затемнених поверхнях трупа спостерігаються яйцекладки мух.

На другу добу відзначається велика кількість мух *L. caesar*, *L. sericata*, менше *Muscina assimilis*, *Sarcophaga carnaria*, *Protophormia terranova*. Збільшилась кількість яйцекладок мух, з'явилися личинки першого віку мух род. *Calliphoridae*. Під трупом багато мокриць і мурашок, які харчуються яйцями та личинками мух.

На п'яту добу на трупі спостерігається незначна кількість мух родів *Lucilia*, *Calliphora*, род. *Muscidae*. Велика кількість личинок мух.

Сьома доба — велика кількість мух (*M. assimilis*, *Fannia canicularis*, *L. caesar*, *L. sericata*, *Calliphora vicina*); як одиничні відзначаються жуки *Saprinus semistriatus*, *Necrobia violacea*, *Omosita colon*.

Восьма доба (сильний дощ) — на трупі імаго комах практично відсутні. Під трупом як одиничні відзначені жуки *O. colon*, *Cereyon haemorrhoidalis*. Велика кількість активних личинок мух другого та третього віків.

Дев'ята доба (дощ) — під трупом відзначені жуки родів *Hister*, *Saprinus*, видів *N. violacea*, *O. colon*.

Дванадцята доба — на трупі велика кількість жуків *H. impressus*, *S. semistriatus*, *Thanatophilus sinuatus*, *Creophilus maxillosus*, *Staphylinus caesareus*, *Philonthus politus*, *N. violacea*, *O. colon*. Мух небагато, переважно представники род. *Muscidae*.

Тринадцята доба — багато жуків (*S. semistriatus*, *S. planiusculus*, *Th. rugosus*, *Th. sinuatus*, *C. maxillosus*, *N. violacea*, *O. colon*). Із мух спостерігаються *M. assimilis*, *P. terranova*. Багато личинок мух другого та третього віків.

Чотирнадцята доба — обмежено спостерігаються жуки (*H. impressus*, *S. semistriatus*, *S. tenuistriatus*, *S. planiusculus*, *Th. sinuatus*, *C. maxillosus*, *N. violacea*, *O. colon*). Карапузики та стафіліни відзначаються на відстані 40—50 см від трупа.

П'ятнадцята доба — на трупі переважно жуки (*H. impressus*, *S. semistriatus*, *Oiceptoma thoracica*, *Th. sinuatus*, *N. violacea*, *O. colon*); мух менше — відзначені *M. assimilis*, *L. caesar*, *C. vomitoria*. З'явилися личинки жуків першого віку.

Дев'ятнадцята доба — мухи відсутні; із жуків спостерігаються *H. impressus*, *S. semistriatus*, *Th. sinuatus*, *O. colon*, *Nitidula rufipes*.

Двадцять перша доба — на трупі переважають жуки, зокрема, відзначається велика кількість імаго та личинок роду *Thanatophilus*; відзначено один екземпляр шкіроїда. Личинки мух другого віку спостерігаються всередині трупа.

Двадцять друга доба — на трупі зменшилась кількість жуків; переважають імаго мух (*M. assimilis*, *Pyrellia* sp., *S. carnaria*, *L. caesar*). Личинки мух активно мігрують для перетворення на лялечку (перебувають на відстані 30 см від трупа); спостерігається значна кількість личинок жуків роду *Thanatophilus*.

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупа з метою визначення давнини настання смерті

Двадцять третя доба — із жуків знайдено *N. violacea*, *H. impressus*, *S. semistriatus*, *Th. sinuatus*, *Ph. politus*. Багато мокриць і личинок жуків роду *Thanatophilus*.

Двадцять шоста доба — мух мало; дуже мало личинок жуків роду *Thanatophilus*. На трупі спостерігаються значна кількість стафілінів і карапузиків (останні активно харчуються тканинами трупа); під трупом, на нижній його поверхні знайдені личинки мух род. *Muscidae*.

Двадцять дев'ята доба — спостерігається збільшення чисельності жуків-шкіроїдів. Личинки жуків роду *Thanatophilus* майже не відзначаються. Із жуків найбільш чисельні *N. violacea*, *O. colon*.

Тридцять четверта доба — із жуків найбільш чисельні *N. violacea*. Зсередини трупа — личинки мух.

Тридцять шоста доба — поодинокі — стафіліни, у більшій кількості — *N. violacea*, *O. colon*. Знайдено один екземпляр жука роду *Onthophagus*.

Сорок перша доба — комахи спостерігаються переважно під трупом. З'явилися личинки шкіроїдів першого віку.

Сорок третя доба — відзначена поява на нижній поверхні трупа личинок мух род. *Piophilidae*.

Сорок сьома доба — під трупом відзначені імаго *N. violacea*, *Hister* sp., *Saprinus* sp. Продовжується розвиток личинок мух род. *Piophilidae* та личинок жуків-шкіроїдів.

Дев'яноста доба — із жуків відзначена велика кількість *O. colon*, трапляються поодинокі *N. violacea* й жуки-шкіроїди. Спостерігається поява щипавок і личинок Лускокрилих (гусені молі).

За результатами проведених досліджень установлені такі сукцесійні серії для комах-некробіонтів:

1. Для імагінальних (дорослих) стадій:

- на першому етапі розкладення трупа (перша — друга доба) популяцію комах-некробіонтів складали такі види: Двокрилі — *L. caesar*, *L. sericata*, *Calliphora* sp., *M. assimilis*, *S. carnaria*, *P. terranova*; Твердокрилі (поодинокі екземпляри) — *S. obscura*, *N. violacea*; Перетинчастокрилі — мурашки;
- на другому етапі розкладення трупа (3—21 доба) популяцію комах-некробіонтів складали такі види: Двокрилі — *L. caesar*, *L. sericata*, *C. vicina*, *C. vomitoria*, *M. assimilis*, *F. canicularis*, *S. carnaria*, *P. terranova*; Твердокрилі — *C. haemorrhoidalis*, *H. impressus*, *H. ventralis*, *S. semistriatus*, *S. tenuistrius*, *S. planiusculus*, *S. obscura*, *O. thoracica*, *Th. rugosus*, *Th. sinuatus*, *C. maxillosus*, *S. caesareus*, *Ph. politus*, *N. violacea*, *O. colon*, *N. rufipes* (причому основна маса жуків з'явилась на трупі на 12—15 добу); Перетинчастокрилі — мурашки; Лускокрилі;

- на третьому етапі розкладення трупа (22—90 доба) популяцію комах-некробіонтів складали такі види: Двокрилі — *M. assimilis*, *Pyrellia* sp., *S. carnaria*, *L. caesar*, *C. vomitoria*, а також род. *Piophilidae*; Твердокрилі — *H. impressus*, *S. semistriatus*, *O. thoracica*, *Th. sinuatus*, *Ph. nitidus*, *Ph. politus*, *O. murinus*, *N. violacea*, *O. Colon* і під *Dermestes*; Перетинчастокрилі — мурашки, кліщі;
 - на четвертому етапі розкладення трупа (90 діб і більше) популяцію комах-некробіонтів складали такі види: Твердокрилі — *N. violacea*, *O. Colon* і під *Dermestes*; Шкірястокрилі — *A. bipunctata*; Лускокрилі (личинки); Перетинчастокрилі — мурашки.
2. Для личиночних стадій:
- 1-ша доба — на трупі спостерігаються яйцекладки мух род. *Calliphoridae*;
 - 2-га доба — на трупі спостерігаються личинки (одиночні) першого віку мух род. *Calliphoridae*;
 - 3—5-та доба — на трупі масово спостерігаються личинки першого та другого віків мух род. *Calliphoridae*;
 - 9—13-та доба — на трупі масово спостерігаються личинки другого та третього віків мух род. *Calliphoridae*;
 - 15-та доба — на трупі спостерігаються одиночні личинки першого віку жуків *Thanatophilus sinuatus*;
 - 21—26-та доба — на трупі спостерігається значна кількість личинок другого віку жуків *Th. sinuatus*; під трупом відзначені також личинки мух род. *Muscidae*;
 - 39—41-ша доба — на трупі спостерігаються личинки першого віку жуків роду *Dermestes*;
 - 40—43-тя доба — на трупі спостерігаються личинки мух род. *Piophilidae*;
 - 90-та доба — на трупі відзначені личинки (гусінь) Лускокрилих (молей).

6.4. Сезонні зміни видового складу некроентомофауни

Кожний біоценоз (а труп тварини є дуже своєрідним типом біоценозу) перебуває в постійному розвитку. Процесові розвитку можуть сприяти або ж, навпаки, шкодити певні зовнішні та внутрішні чинники. Характерні типи цих змін, які відбуваються в біоценозі, такі: 1) сезонні; 2) річні; 3) сукцесії; 4) загальні зміни; 5) еволюція ценозів [120].

Своєрідність трупа, як біоценозу, є його відносна постійність. Розкладення трупа є закономірним процесом, що однаково здійснюється в різних природних умовах (стосовно біохімічних процесів). Зовнішні

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів з метою визначення давнини настання смерті

чинники (температура, вологість та ін.) можуть впливати лише на швидкість розкладення, тобто незалежно від умов знайдення (у приміщенні, на відкритій місцевості) труп проходить усі стадії розкладення (обезбарвлення, емфізематичну, розрідження, муміфікації).

Як було доведено раніше, у процесі розкладення трупа чітко простежується зміна популяцій різних організмів, пов'язана як з міжпопуляційним впливом, так і зі змінами хімізму субстрату харчування під постійним впливом чинників зовнішнього середовища. На різних стадіях розкладення трупа утворюються біохімічні з'єднання, які, з одного боку, гальмують розвиток уже розвинених на трупі видів комах, а з другого — принадажують представників інших видів, тобто відбуваються суцесійні зміни некроентомофауни.

Але крім цього, дуже великий вплив на формування некроентомофауни мають чинники зовнішнього середовища. Різні види комах заселяють труп у різні періоди року або доби, і це пов'язано з температурою зовнішнього середовища, вологістю, довжиною світлового дня. У зоні помірного клімату (зокрема, на території України) комахи мають активність з ранньої весни до пізньої осені, тому знайти їх на трупі можливо лише в цей період. У період з пізньої осені до ранньої весни комахи на трупах практично відсутні (виключення складають лише деякі представники род. *Trichoceridae* і ряду *Collembola*, які мають активність і в зимовий період року — при відлигах). У зв'язку з цим виникає проблема вивчення сезонних змін видового складу некроентомофауни, що має важливе значення для розв'язання питань про давнину настання смерті.

На території колишнього СНД, і зокрема в Україні, дослідження сезонних змін некроентомофауни раніше не проводились, тому такі дослідження видавалися актуальними. Збір комах відбувався весною, влітку та восени 2002 р. в межах Харківської області на трупах ссавців і птахів. Восени 2001 р. було закладено експеримент з вивчення некроентомофауни на трупі собаки.

До того ж використовувалися результати раніше проведених досліджень. Визначення комах відбувалося за таблицями визначників [112, 121, 122].

Експериментальними дослідженнями було встановлено, що у весняний період (квітень — травень) трупи заселяють такі види комах-некробіонтів:

1) ряд *Твердокрилі*:

- род. *Hydrophilidae* — *Cereyon haemorrhoidalis* (травень);
- род. *Histeridae* — *Hister impressus* (квітень — травень), *Saprinus semistriatus* (квітень — травень);
- род. *Silphidae* — *Silpha obscura* (квітень — травень), *Oiceptoma thoracica* (травень), *Thanatophilus sinuatus* (квітень — травень);

- род. Staphylinidae — *Staphylinus caesareus* (квітень — травень), *S. fossor* (травень), *Creophilus maxillosus* (квітень — травень), *Philonthus nitidus* (травень);
- род. Dermestidae — *Dermestes murinus* (квітень — травень);
- род. Cleridae — *Necrobia violacea* (квітень — травень);
- род. Nitidulidae — *Omosita colon* (травень), *Nitidula flavomaculata* (травень);

2) ряд *Двокрилі* (мухи):

- род. Calliphoridae — *Calliphora vomitoria* (травень), *C. vicina* (квітень — травень), *Cynomya mortuorum* (травень), *Lucilia caesar* (травень), *L. sericata* (квітень — травень), *Protophormia terraenovae* (квітень — травень);
- род. Fanniidae — *Fannia scalaris* (травень), *F. canicularis* (травень);
- род. Muscidae — *Muscina assimilis* (квітень — травень), *Ophyra leucostoma* (квітень — травень);
- род. Sepsidae — *Nemopoda cylindrica* (травень), *Sepsis punctum* (травень);
- род. Sarcophagidae — *Sarcophaga carnaria* (травень);

3) ряд *Перетинчастокрилі* (мурашки):

- род. Formicidae — *Lasius niger* (квітень — травень).

Отже, весняну некроентомофауну складають 28 видів.

У виявленому комплексі видів, що спостерігаються навесні, можна виділити ранньо-весняні: жуки — *Silpha obscura*, *Thanathophilus sinuatus*, *Hister impressus*, *Saprinus semistriatus*, *Staphylinus caesareus*, *Creophilus maxillosus*, *Dermestes murinus*, *Necrobia violacea*; мухи — *Lucilia sericata*, *Calliphora vicina*, *Protophormia terraenovae*, *Muscina assimilis*, *Ophyra leucostoma*; мурашки — *Lasius niger*.

У літній період у комплексі комах-некробіонтів такі види:

1) ряд *Твердокрилі* (жуки):

- род. Carabidae — *Elaphrus riparius* (липень), *Stomis pumicatus* (липень), *Calathus erratus* (липень), *Harpalus latus* (липень), *H. tardus* (липень);
- род. Hydrophilidae — *Cereyon haemorrhoidalis* (червень);
- род. Histeridae — *Hister impressus* (червень — серпень), *H. ventralis* (червень — липень), *H. carbonarius* (липень), *H. quadrimaculatus* (липень — серпень), *Saprinus semistriatus* (червень — серпень), *S. planiusculus* (червень), *S. rugifer* (червень — липень), *S. tenuistrius* (червень), *S. turcomanicus* (липень), *S. aeneus* (червень — серпень), *Gnathoneus nanus* (липень);
- род. Catopidae — *Catops* sp. (липень);

**6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів
з метою визначення давнини настання смерті**

- род. Silphidae — *Necrodes littoralis* (червень — липень), *Necrophorus vespillo* (червень — серпень), *N. investigator* (червень — липень), *N. germanicus* (липень), *N. humator* (липень — серпень), *N. fossor* (червень — липень), *Silpha obscura* (червень — липень), *Oiceptoma thoracica* (червень — липень), *Thanatophilus sinuatus* (червень — липень), *Th. rugosus* (червень — серпень);
 - род. Staphylinidae — *Staphylinus caesareus* (червень — липень), *S. fossor* (червень — липень), *S. pubescens* (червень — липень), *Creophilus maxillosus* (червень — серпень), *Philonthus nitidus* (червень — серпень), *Ph. politus* (червень — липень), *Ph. decorum* (червень — серпень), *Ph. addendus* (червень — серпень), *Ph. varinus* (липень), *Ontholestes murinus* (червень — серпень), *Creatarea suturalis* (червень), *Oxytelus fulvipes* (липень), *Platystethus laevis* (липень), *Rugilus rufips* (липень), *Thachinus humeralis* (липень);
 - род. Trogidae — *Trox cadaverinus* (липень — серпень);
 - род. Scarabaeidae — *Onthophagus ovatus* (червень — серпень), *Aphodius haemorrhoidalis* (липень — серпень), *A. depressus* (липень — серпень), *A. fimetarius* (липень — серпень), *A. nitidulus* (липень — серпень);
 - род. Dermestidae — *Dermestes murinus* (червень — серпень), *D. undulatus* (червень — серпень), *D. frischii* (червень — липень), *D. olivieri* (липень — серпень), *D. erichsoni* (липень), *D. kaszabi* (липень), *D. ater* (липень), *Attagenus pello* (липень), *Anthrenus museorum* (червень — липень);
 - род. Ptenidae — *Ptinus fur* (червень — липень);
 - род. Cleridae — *Necrobia violacea* (червень — серпень), *N. ruficollis* (липень — серпень), *N. rufipes* (липень — серпень);
 - род. Nitidulidae — *Omosita colon* (червень — серпень), *O. discoides* (червень — липень), *Nitidula flavomaculata* (червень — серпень), *N. rufipes* (червень — липень);
- 2) ряд *Двокрилі* (мухи):
- род. Calliphoridae — *Calliphora vomitoria* (червень — серпень), *C. vicina* (червень — серпень), *Cynomya mortuorum* (червень — липень), *Lucilia caesar* (червень — серпень), *L. sericata* (червень — серпень), *L. ampullacea* (липень), *Protophormia terraenovae* (червень — серпень), *Phormia regina* (червень — серпень);
 - род. Dryomyzidae — *Neuroctena analis* (серпень);
 - род. Fanniidae — *Fannia scalaris* (липень), *F. canicularis* (червень — липень);
 - род. Muscidae — *Muscina assimilis* (червень — липень), *M. angustifrons* (липень), *Ophyra leucostoma* (червень — серпень),

- Pyrella sp. (червень — липень), Hydrotaea sp. (липень), Graphomyia sp. (липень), Eudasyphora sp. (липень);
- род. Sepsidae — Nemopoda cylindrica (червень — липень), Sepsis punctum (червень — серпень);
 - род. Piophilidae — Stearibia nigriceps (липень), Liopiophila varipes (липень), Protopiophila latipes (липень), Prochyiza nigrimana (липень), Parapiophila vulgaris (липень);
 - род. Sarcophagidae — Sarcophaga carnaria (червень — липень);
 - род. Cloropidae — Siphunculina sp. (липень);
 - род. Ephydriidae — Athyroglossa sp. (липень);
- 3) ряд *Перетинчастокрилі* (мурашки):
- род. Formicidae — Lasius niger (червень — серпень);
 - род. Myrmicidae — Myrmica ruginodas (липень);
- 4) ряд *Collembola* — *Entomobrya* sp. (липень — серпень), Tomocerus vulgaris (липень — серпень);
- 5) ряд *Лускокрилі* (метелики) — Tineola biselliella (серпень);
- 6) ряд *Шкірястокрилі* — Anechura bipunctata (серпень).
- Отже, літню некроентомофауну складають 99 видів.
- В осінній період (вересень — жовтень) трупи заселяють такі види комах-некробіонтів:
- 1) ряд *Твердокрилі* (хробаки):
- род. Histeridae — Hister impressus (вересень), Saprinus semistriatus (вересень);
 - род. Silphidae — Thanatophilus rugosus (вересень);
 - род. Staphylinidae — Creophilus maxillosus (вересень — жовтень), Philonthus nitidus (вересень), Ph. atratus (вересень), Ph. aerosus (вересень — жовтень), Gymnusa sp. (вересень);
 - род. Cleridae — Necrobia violacea (вересень);
- 2) ряд *Двокрилі* (мухи):
- род. Calliphoridae — Calliphora vomitoria (вересень — жовтень), Lucilia caesar (вересень), Chrysomyia sp. (вересень — жовтень);
 - род. Muscidae — Ophyra leucostoma (вересень), Musca autumnalis (вересень — жовтень), Musca sp. (жовтень);
 - род. Sepsidae — Nemopoda cylindrica (вересень);
 - род. Phoridae — Megaselia scalaris (вересень);
 - род. Drosophilidae — Drosophila funebris (вересень);
 - род. Dolichopodidae — Dolichopus rugosus (вересень — жовтень);
- 3) ряд *Перетинчастокрилі* (мурашки):
- род. Formicidae — Lasius niger (вересень);
- 4) ряд *Collembola* — *Entomobrya* sp. (вересень — жовтень).
- Отже, осінню некроентомофауну складають 21 вид.

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни труп з метою визначення давнини настання смерті

У виявленому комплексі видів, що спостерігаються восени, можна виділити пізньо-осінні: хробаки — *Creophilus maxillosus*, *Philonthus aerosus*; мухи — *Calliphora vomitoria*, *Chrysomya* sp., *Musca autumnalis*, *Musca* sp., *Dolichopus popularis*; ногохвістки — *Entomobrya* sp.

У результаті проведених досліджень встановлено таке:

- до комплексу ранньо-весняних видів комах-некробіонтів входять 14 видів: 8 видів хробаків, 5 видів мух, 1 вид мурашок;
- весняний комплекс комах-некробіонтів складають 28 видів: 14 видів хробаків, 13 видів мух, 1 вид мурашок;
- комплекс комах-некробіонтів, що спостерігаються влітку, складають 99 видів: 66 видів хробаків, 27 видів мух, 2 види мурашок, 1 вид метеликів, 1 вид щипавок, 2 види ногохвісток;
- осінній комплекс видів складає 21 вид: 9 видів хробаків, 10 видів мух, 1 вид мурашок, 1 вид ногохвісток;
- до комплексу пізньо-осінніх видів комах-некробіонтів входять 8 видів: 2 види хробаків, 5 видів мух, 1 вид ногохвісток.

Сезонні зміни некроентомофауни мають чітко визначений характер. Як і очікувалось, найбільш різноманітно як за кількістю родин, так і видів некроентомофауна репрезентована влітку (12 родин хробаків, 9 родин мух, 2 родини мурашок, 1 вид метеликів, 1 вид ряду Шкірястокрилі, 2 види ногохвісток). У літній період значно зростає кількість видів, особливо з деяких родин (*Histeridae*, *Silphidae*, *Dermestidae*), а також відзначаються види, які не були зареєстровані навесні й восени (*Carabidae*, *Catopidae*, *Trogidae*, *Scarabaeidae*, *Ptinidae* та ін.). Десять видів комах-некробіонтів трапляються протягом усього весняно-літньо-осіннього періоду (хробаки — *Hister impressus*, *Saprinus semistriatus*, *Necrobia violacea*, *Creophilus maxillosus*, *Philonthus nitidus*; мухи — *Lucilia caesar*, *Calliphora vomitoria*, *Ophyra leucostoma*, *Nemopoda cylindrica*; мурашки — *Lasius niger*). У весняний період спостерігається перевага за видами хробаків над мухами (відзначено 7 родин хробаків і 5 родин мух), а восени — навпаки (відзначено 4 родини хробаків і 6 родин мух). Як видно з проведених досліджень, «весняні» види як такі відсутні, бо ці самі види спостерігаються й влітку, а деякі й восени. Навесні та восени на трупах не були зареєстровані Лускокрилі й Шкірястокрилі. До осінніх видів належать *Chrysomya* sp. і *Musca autumnalis*, які навесні й восени не були відзначені.

6.5. Основні риси біології окремих видів комах-некробіонтів

Для успішного розв'язання питань, пов'язаних із встановленням давнини настання смерті з використанням ентомологічних даних, найбільш важливим етапом є вивчення особливостей екології та біології видів, що спостерігаються на трупах. Першочергово це стосується

видів, що складають власне ентомофауну трупа. Науковими основами використання ентомологічних знань у судово-слідчій практиці є такі особливості біології комах: 1) наявність у природі комах-некробіонтів, що утилізують тканини трупів і проходять на них більшу частину циклу розвитку; 2) відносна постійність і специфічність ентомофауни певного географічного регіону, наявність широко розповсюджених домінуючих видів; 3) відповідність видового складу фауни трупа ступеню розкладення його тканин і місцю перебування; 4) сезонна зміна домінуючих видів комах-некробіонтів; початок активності комах навесні й закінчення її восени в результаті переходу до стану діпаузи, що регулюється змінами температур і тривалістю світлового дня, величина яких залежить від географічного району та специфічна для кожного виду; 5) регуляція кількості поколінь за вегетативний період і тривалість розвитку одного покоління конкретного виду комах строго визначеними видоспецифічними температурними параметрами; 6) стійкість хітинового покрову комах до дії чинників зовнішнього середовища та їх довге зберігання в природі; 7) акумулявання в тілі комах важких металів, токсичних і наркотичних речовин (продуктів їх розпаду), що викликають загибель людини.

Життєві цикли комах, а отже, і проблеми, пов'язані з розв'язанням питань про давнину настання смерті, залежать від двох основних груп чинників — спадкоємної ритміки життєвого циклу та впливу зовнішніх умов життя.

Основний комплекс некрофагів складають представники родин Двокрилих і Твердокрилих. Вивчення екології й біології мух проводилося значно активніше та нині є низка праць, присвячених цій групі комах. Окремі питання екології й біології некрофільних видів Твердокрилих наведено в працях М. В. Шульман, В. О. Аніщенко, О. О. Прокопенка [47, 116, 120].

Послідовність біологічних процесів, що походять при розвитку від яйця до дорослої тварини, складає життєвий цикл особини. Комахи характеризуються величезним різноманіттям життєвих циклів, які різняться за типом розвитку та розмноження, відношеннями між поколіннями, а у деяких видів навіть у межах одного життєвого циклу відбуваються зміни способів харчування й місця перебування. Життєвий цикл особини складається з двох фаз: розвитку (від яйця до дорослої особини) і зрілості (дорослий організм). У період розвитку основні енергетичні ресурси комахи витрачаються на ріст, до того ж укріплення екзоскелету, рухова активність зостається на другому плані. Головна функція дорослого організму — розповсюдження та розмноження. Оскільки життя більшості комах починається з яйця, найбільш важливим переломним моментом у розвитку організму є вилуплення з яйця. Розвиток організму в яйці називається

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни труп з метою визначення давнини настання смерті

ембріональним, а після виходу із яйця — постембріональним. Морфологічні зміни протягом постембріонального періоду називають метаморфозом.

У результаті цих змін зовнішність комахи на більш пізніх стадіях розвитку стає часто абсолютно несхожою на її ранні ембріональні форми. Прикладом таких різких змін форми є перетворення личинки в стадію, що не харчується, — лялечку — яка передуює появі дорослої комахи. За деяким винятком, для кожного виду комах характерна певна кількість линьок, певна тривалість часу між ними й певне збільшення розміру тіла після кожної линьки. Період між будь-якими двома линьками називається стадією, а сама комаха в період даної стадії — віком. Так, період між вилупленням з яйця й першою линькою — це перша стадія. Будь-яка особина, що знаходиться на цьому етапі розвитку, називається першим віком. Доросла комаха, або імаго, має повністю розвинуті й функціонуючі органи розмноження та пов'язані з ними зовнішні структури для парування і яйцекладки. Статева зрілість у дорослих комах рідко настає одразу після імагінальної линьки. У більшості випадків самці потребують для досягнення зрілості ще декілька днів, а самки ще більше.

Більшість комах відкладають яйця, причому способи відкладання яєць дуже різні в різних комах. Однак, не всі комахи відкладають яйця. У різних групах є живородящі види, у яких із тіла самки замість яєць виходять молоді особини. Наприклад, у сірих м'ясних мух личинки вилуплюються із яєць дуже рано — ще у яйцевих шляхах самки: яйця перебувають у матці до визрівання і безпосередньо перед відкладенням відбувається вилуплення. Молоді личинки, подібно до яєць, проходять через яйцеклад, і при виході з нього перебувають на ранній стадії розвитку, що відповідає личинці, яка вилуплюється із яєць яйцєродної комахи.

Життєвий цикл комах (його тривалість) залежить від двох основних груп чинників — спадкоємної ритміки життєвого циклу та впливу зовнішніх умов життя. Спадкоємна ритміка життєвого циклу визначається конкретно таксономічною належністю комах, вона строго індивідуальна для кожного виду.

Важливий вплив на тривалість життєвого циклу мають чинники зовнішнього середовища. Усе різноманіття цих чинників можна поділити на чотири категорії:

- абіотичні, або неорганічні, чинники: вплив на організм кліматичних умов (тепла, вологості, світла та ін.), а також таких чинників як сила тяжіння, склад і властивості атмосфери, радіоактивність, рельєф поверхні тощо;
- гідро-едафічні, або водно-ґрунтові, чинники — вплив води та ґрунту як особливих середовищ існування організмів;

- біотичні, або органічні, чинники — вплив на організми живих сил природи, взаємовідносини між організмами на основі харчування, внутрішньовидових відносин і т. ін.;
- антропічні чинники — вплив на природу й організм діяльності людини (освоєння земель, вирубка лісів, будівництво гідро-споруд тощо).

Оскільки некробіонтні форми комах менш залежать від водно-ґрунтових умов, більш детально слід розглянути абіотичні та біотичні чинники.

Абіотичні чинники:

- а) температура середовища. Тепловий, або термічний, чинник відіграє для комах особливо важливу роль. Пояснюється це тим, що комахи є пойкилотермними організмами, тобто мають непостійну температуру тіла. Температура тіла комах і її стан закономірно змінюються за змін зовнішніх температур. Активна життєдіяльність комах можлива лише в межах конкретного діапазону температур, який у різних видів може бути різним. Швидкість розвитку комах значною мірою залежить від температурних умов середовища. Розвиток може тривати лише в межах конкретних температурних кордонів — верхнього і нижнього; вище верхнього та нижче нижнього температурного кордону фізіологічні процеси гальмуються й розвиток закінчується. Відповідно до зазначеного ці кордони одержали назву верхнього і нижнього порогів розвитку. Температури, вищі нижнього порогу розвитку та ті, що не перевищують межі верхнього порогу, одержали найменування ефективних температур; тільки вони здатні забезпечити розвиток комах, тобто тільки вони мають властивість викликати активізацію фізіологічних процесів і дати належний ефект — вивести комаху з нульового стану розвитку. Для завершення всього свого розвитку кожному виду комах необхідна певна кількість теплової енергії; ця кількість позначається поняттям сума ефективних температур;
- б) вологість середовища. Показники вологості середовища різноманітні, але в екології комах найбільше значення має відносна вологість повітря, тобто відсоток насичення його водяними парами. Вплив вологості різноманітний: він змінює вміст води в тканинах комах, а у зв'язку з цим впливає на його поведінку, плідність, життєздатність;
- в) вплив світла. Світло є чинником, що регулює річний життєвий цикл видів: довгий фотоперіод сприяє безперешкодному розвитку багатьох видів, у той час як короткий фотоперіод, що настає наприкінці літа — початку осені, стимулює перехід до стану діапаузи. Світло впливає також на добову активність комах.

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів з метою визначення давнини настання смерті

Біотичні чинники:

- а) харчова спеціалізація. Їжа є суттєвим чинником росту будь-якого організму і, зазвичай, має велике значення в житті комах. Як їжу комахи використовують різний органічний матеріал як живий, так і мертвий. Відповідно до характеру використовуваної їжі комах можна поділити на такі групи: 1) сапрофаги (харчуються мертвою органічною речовиною); 2) фітофаги (харчуються на живих рослинах); 3) зоофаги (харчуються на живих тваринах). Широке розповсюдження харчової спеціалізації серед комах має велике біологічне значення. З одного боку, вона послабляє міжвидову конкуренцію, оскільки перешкоджає накопиченню на тому самому виді їжі великої кількості схожих за вимогами видів комах. З іншого боку, харчування на найбільш придатних субстратах, до яких уже пройшло звикання, забезпечує найвище виживання та плідність виду;
- б) взаємовідношення виду з конкурентами або ворогами. Оскільки некробіонтні форми є вузькоспеціалізованими у своєму середовищі існування та харчування, конкуренція для них виявляється в успішних процесах, що проходять на трупах у міру їх розкладення. Крім цього, комахи мають чисельних ворогів, а саме: патогенні мікроорганізми, паразитичні черв'яки, хижі та паразитичні комахи й інші членистоногі, хребетні тварини. Усі вони відіграють ту чи ту роль в обмеженні розмноження та розповсюдження некробіонтних комах.

Експериментальні дослідження були спрямовані на вивчення важливих рис біології основних модельних видів комах-некробіонтів (*Silpha obscura*, *Thanatophilus sinuatus*, *Necrobia violacea*, *Lucilia caesar*). Ці види були обрані з таких причин: 1) особини зазначених видів відзначені на усіх субстратах, що вивчались (тушки гуся, трупи собак, свиней, людей); 2) особини даних видів на трупах зазвичай чисельні; 3) види широко розповсюджені й трапляються в різноманітних ценозах; 4) дані з екології та біології цих видів повністю відсутні.

Дорослі комахи виду *Necrobia violacea* середнього розміру, тендітні. Голова велика, не втягнута в передньогруді. Вусики 11-членикові, булавовидні. Передньоспинка звужена в основі та розширюється до переднього краю. Лапки чотиричленикові, четвертий членник лапки маленький, розташований між долями третього членика. Очі попереду з вирізом. Вусики з короткою трьохчлениковою булавою, яка завжди коротша ніж усі інші членики разом. Боки передньоспинки облямовані на всьому протязі; тіло коротке, овальне. Останній членник обох пар щупиків овальний. Булава вусиків велика, широка, щільна. Останній членник її рівний завдовжки двом попереднім разом. Верх цілком синій або зелений; вусики та ноги темні. Надкрила з глибокими

крапковими рядами, що поступово зникають біля вершин. Довжина тіла — 4—4,5 мм.

Личинки циліндричної форми, дещо сплюснені в дорсовентральному напрямку, з двома уроморфами на задньому кінці тіла, блідо-рожевого кольору. Голова сильно склеротизована, ширина її більше за довжину. Тім'яний шов відсутній, розвинуті тільки лобні шви. Кількість «оченят» — одне. Антени трьохчленикові. Кінцевий членик витягнутий і тонкий. Передній край голови з напівкруглим вирізом, до якого прикріплюються налічник та верхня губа. Верхні щелепи масивні, у вигляді трикутної піраміди з серединним зубцем. Передньоспинка сильно склеротизована, темно-коричнева. Інші тергіти грудей м'які, світлі, з чотирьохкутними коричневими плямами. Покрови червцевих сегментів м'які, світлі. Відстань між уроморфами в декілька разів перевищує їх товщину. Уроморфи розходяться в боки, тоншають до вершини й помітно загибаються до верху; на їх зовнішній поверхні в середині невеликі потовщення.

Яйця шароподібної форми білого кольору, діаметром 0,6—0,8 мм; із часом яйця збільшуються за розміром (до 1,2 мм); колір їх змінюється на світло-коричневий.

В експерименті перші екземпляри *N. violacea* з'являються на початку квітня; на трупах вони відзначаються на другу — четверту добу після настання смерті. Імаго трапляються майже до повного скелетування трупа й висихання шкіряних покривів (до жовтня). Личинки з'являються на четверту — шосту добу після відкладення яєць (при низьких температурах цей термін може бути збільшений до 14 діб). Личинки розвиваються 15—20 діб; лялечки — 12—16 діб.

Доросли комахи виду *Thanatophilus sinuatus* — сплюснені жуки чорного кольору, матові, середньої величини (9—12 мм). Передньоспинка не вужче або небагато вужче надкрил; голова без простих оченят; надкрила без крапкових борозенок. Три вершинні членика вусиків матові, різко відрізняються від інших; вусики з простою булавою. Середні тазики широко розставлені; верх густо опушен. Надкрила з трьома повздовжніми кілями (реберцями); друге й третє реберця надкрил утворюють перед вершиною різкий бугор. Вершина надкрил у самців обрублена, у самок округла та іноді виїмчаста. Проміжки між повздовжніми кілями надкрил рівні, матові; плечовий кут надкрил із гострим зубчиком, шовний кут у самок витягнутий у повздовжню лопать. Голова в прилеглих сірих або жовтуватих волосках; передньоспинка в коротких сірих і чорних волосках; надкрила майже голі, боки щитка в густих жовтих волосках.

Личинки *Thanatophilus sinuatus* мають більш чи менш камподеоподібну форму тіла. Червцева поверхня перетинчаста; грудні сегменти на червцевій стороні склеротизовані нерівномірно; тергіти та

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів з метою визначення давнини настання смерті

стерніти всіх сегментів тіла мають бокові вирости — паратергіти й парастерніти. Між ними розміщені шкірясті плейріти, на яких знаходяться дихальця. Тергіти грудних сегментів різні: передньоспинка крупніше інших, більш чи менш прикривають голову; середньо- й задньоспинка коротші, поперечні. Дев'ятий сегмент черевця замість паратергітів має на задніх кутах довгі щетинки; під тергітами причленяються церки або урогомфи (вони двочленикові, з кінцевою щетинкою на вершині останнього членика); анальна трубка (або підштовхувач) більш або менш конічні. Рухливі. Личинка густо опушена; голова гіпогнатична, частково прикрита передньоспинкою; на голові добре розвинуті тім'яний і лобні шви. Наличник і верхня губа не відчленені від лобного склерита і один від одного: але добре вгадуються за пігментацією та розташуванням щетинок. Лобний склерит, наличник і верхню губу іноді називають «назале». Жвали без простеки й ретінакулума; максила складається із основного членика — кардо, стовбурка — стіпеса та глибоко розділеної на галею й лацинію жувальної лопасті. Поверхня галей, що звернута до ротової порожнини, з шипами (2—3 ряди); лацинія з округлою вершиною, укрита щіткою тонких щетинок. Нижньощелепні щупики трьохчленикові. Нижня губа складається із субментума, ментума й прементума; язичок відсутній. Параглоси у вигляді двох крупних лопастей. Нижньогубні щупики двохчленикові. Гуларна пластинка розвинута добре. Оченят шість, що розташовані у дві групи — чотири на спинній поверхні голови; два — на червцевій. Вусики короткі, вважаються трьохчлениковими, але при основі завжди є широкий, муфтоподібний перетинчастий членик, у який частково втягується перший членик вусиків. Стерніти другого сегмента черевця складаються з трьох склеритів: широкого середнього й вузьких бокових. Черевні дихальці без виступаючих склеротизованих камер, тільки з крупними перитремами; паратергіти значні — від 0,5 до 0,75 довжини тергіта. Церки дуже довгі: перший членик часто вдвічі довший підштовхувача. Ноги ходильні, з подовженими вільними тазиками; ноги п'ятичленикові: тазик, вертлуг, стегно, гомілка, кігтик (завжди простий). Личинки чорні. Личинки розвиваються швидко, мають три віки, відрізняються один від одного головним чином співвідношенням розмірів.

В експерименті перші екземпляри імаго відзначені на трупах на 9—12 добу після настання смерті, тобто коли труп у значній стадії розкладення та має сильний «трупний» запах. У перший же день реєстрації жуків спостерігався процес парування. Жуки трапляються майже до повного скелетування трупа й висихання шкіри; у природних умовах спостерігаються з квітня до вересня. Поява личинок першого віку відзначена на 15 добу після настання смерті; мінімальна довжина тіла личинок складає 3,5 мм. Максимальної довжини тіла (16,0 мм)

личинки досягали на 13 добу після появи на трупі; пізніше відзначались личинки менших розмірів, тобто можна припустити, що на одному трупі проходить розвиток декількох поколінь. Сума температур для розвитку личинок від мінімальних до максимальних розмірів склала 152 °С.

Дорослі комахи виду *Lucilia caesar* мають такі ознаки: вусики трьохчленикові; анальна жилка коротка, далеко не доходить до заднього краю крила; дугоподібний шов, лунка над вусиками й середня лобна смуга є; субкокси зближені, кігтики на лапках прості; хоботок і ротова впадина розвинуті нормально; пропревральна западина над субкоксами в щетинистих волосках; груди та черевце металево-зелені, сильно блискучі, щиток з кожної сторони з чотирма щетинками; мають дві пари акростіхальних щетинок позаду шва, щупики жовті; ноги чорні, довжина тіла — 8—10 мм.

Личинки цього виду мають такі ознаки: рудимент головної капсули у вигляді невеликої пластинки на поверхні голови відсутній; передні дихальця розміщені на боках передньогрудей; стігмальні пластинки задніх дихалець лише з трьома щілевидними дихальцевими отворами; тіло червеподібне, без виростів; задні дихальця знаходяться безпосередньо на поверхні восьмого червцевого сегмента; задні дихальця з прямими дихальцевими щілинами; стігмальні пластинки задніх дихалець роз'єднані; задній кінець тіла з віночком чітких бугорків; перітрема задніх дихалець цільна, сильно склеротизована, непарний склерит між ротовими гачками відсутній.

Пупарії (лялечки) цього виду мають подовженоовальну форму, спочатку вони світло-коричневого кольору, а потім (через 1—2 доби залежно від температури) темно-коричневого. Задній кінець має будову, як і задній кінець личинок. Яйця цигароподібної форми білого кольору; під час розвитку змінюють колір на жовтуватий.

Мухи виду *Lucilia caesar* з'являються наприкінці березня — початку квітня. Вони заселяють труп протягом декількох годин після настання смерті. Залежно від зовнішніх умов (температура повітря та ін.) розвиток яєць триває 1—2 доби; личинки мають три віки — їх розвиток триває від 12 до 45 діб. Повний розвиток цих комах проходить за 15—80 діб.

Дорослі комахи виду *Silpha obscura* досить великого розміру (13—17 мм); вусики 11-членикові, булавоподібні; передньоспинка не серцеподібна, не вужче надкрил; лапки п'ятичленикові; надкрила з трьома повздовжини реберцями; голова та передньоспинка мають волоски; очі слабо опуклі, поперечні; середні тазики зближені; голова за очима з перетяжкою; верх одноколовий, чорний, матовий; восьмий членик вусиків дорівнює дев'ятому; уздовж реберця надкрил

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів з метою визначення давнини настання смерті

з кожного боку по одному ряду дрібних крапок; боки надкрил рівномірно закруглені.

Личинки мокрицеподібної форми, тільки перший стерніт черевця перетинчастий; тергіти та стерніти всіх сегментів тіла мають бокові вирости — паратергіти й парастерніти; тергіти грудних сегментів різні: передньоспинка крупніше за інші; середньо- та заднеспинка поперечні; дев'ятий сегмент черевця має на задніх кутах тергіта довгі щетинки; під тергітом причленяються церки; голова гіпогнатична; на голові добре розвинуті тім'яний і лобний шви; наличник та верхня губа не відчленені від лобного склерита й один від одного; жвали без простеки та ретінакулума; максила складається з основного члена — кардо, стволика — стіпеса та глибоко поділених на галею та лацінію жувальної лопасті; поверхня галеї, що повернута до ротової порожнини, із шипами (2—3 ряди); лацінія з округлою вершиною, укрита тонкими щетинками; нижні щелепні щупики трьохчленкові; язичок відсутній; параглоси у вигляді двох крупних лопастей; нижні губні щупики двохчленкові; гуларна пластинка добре розвинута; очей шість, розташованих у два ряди (4 + 2); вусики трьохчленкові; ноги ходильні, з подовженими вільними тазиками; ноги п'ятичленкові, кігтик завжди простий; личинки світло-бурі, з темним малюнком: чорні плями на передніх частинах паратергітів, парні бокові та темна середня лінія на тергітах; голова сильно поперечна, гіпогнатична, майже повністю закрита передньогрудним тергітом, передній край якого округлий; церки дещо довше підштовхувача; довжина — 20—25 мм.

Яйця шароподібної форми білого кольору, діаметром — 0,9—1,0 мм; з часом яйця збільшуються за розміром (до 1,8 мм); колір їх змінюється на темно-сірий.

В експерименті перші екземпляри *S. obscura* з'являються у квітні; на трупах поодинокі вони відзначаються на 1—2 добу після настання смерті, але не затримуються на ньому. Цей вид є субдомінантним (не має великої чисельності). Найбільша кількість відзначається на 10—12 добу навесні та на 6—7 добу влітку. Парування спостерігається на трупі. Яйця відкладаються в поверхневий шар ґрунту під трупом. Розвиток яєць триває 5—6 діб. Личинки першого віку мають розмір 5—6 мм, їх розвиток триває 5—6 діб; другого віку мають розмір 10—12 мм, їх розвиток триває 4—5 діб; третього віку мають розмір 18—20 мм, їх розвиток триває 7—8 діб. У стадії передлялечки жуки знаходяться 7—8 діб, у стадії лялечки — 8—10 діб. Отже, повний цикл розвитку жуки виду *S. obscura* проходять, приблизно, за 43 доби навесні та за 36 діб улітку при середньодобовій температурі повітря 20—22°C. Поява жуків на трупах спостерігається до кінця серпня.

6.6. Методика дослідження трупної ентомофауни

Методика експертного дослідження трупної ентомофауни має два етапи.

Першим і найвідповідальнішим етапом є огляд місця виявлення трупа, що здійснюється слідчим. При виявленні трупа на відкритій місцевості в протоколі огляду необхідно докладно описати рельєф місцевості, характер ґрунту й рослинності, освітленість (експозицію) ділянки, зазначити час доби, погодні умови (температуру повітря, наявність опадів), стан і положення трупа — наявність на трупі відкритих ран, виразність гнильних змін, чи знаходиться труп на поверхні або похований (присипаний ґрунтом, листям тощо), наявність і стан одягу (чи є вільний доступ комах до тіла).

При виявленні трупа в приміщенні описується місце виявлення, стан і положення трупа (труп відкритий або вкритий, наприклад, постільними принадлежностями тощо), стан опалювальної системи, наявність обігрівальних приладів, стан вікон і дверей (відчинені або зачинені), наявність вентиляційної системи, фіксується температура повітря.

Після описування місця виявлення й стану трупа збирається трупна ентомофауна. Представників некроентомофауни можна розділити на «активні» форми (дорослі комахи і їх личинки), що досить швидко пересуваються, і «пасивні» (яйцекладки, передлялечки, лялечки (пупарії), які практично нерухомі. У протоколі слід зазначити, які види й форми комах спостерігаються на трупі масово, а які поодинокі.

Першочергово збираються «активні» форми. Мухи відловлюються за допомогою сачка або скляної банки із щільною кришкою, у якій міститься змочений ефіром ватяний тампон. Жуки, що активно пересуваються, збираються за допомогою пінцета. Зібрані в такий спосіб комахи містяться в скляні ємності (мух і жуків бажано поміщати в різні ємності), заливаються 70 ° спиртом і додається етикетка, у якій указується місце збирання, дата, час вилову. У разі наявності на трупі молодих осіб мух (відрізняються від дорослих малою рухливістю, не сформованими крилами, білуватим кольором) вони містяться в скляні ємності без фіксуючої рідини і так само додається пояснювальна етикетка. Необхідно відібрати максимальну видову різноманітність дорослих комах, що розрізняються за зовнішніми ознаками (формою, кольором, розмірами).

Далі збираються «пасивні» форми комах. Яйцекладки мух (мають сигароподібну форму, колір від молочно-білого до коричневого, довжина 2—3 мм, розташовуються компактними групами) складають у скляну ємність і заливають 70 ° спиртом. Яйцекладки жуків зазвичай

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів з метою визначення давнини настання смерті

на трупі виявити дуже складно через те, вони розташовуються одинично та мають малі розміри (до 0,5 мм). Личинки мух характеризуються червоподібною формою, відсутністю ніг і головної капсули. Їх необхідно збирати з різних ділянок тіла (по 40—60 екземплярів), оскільки різні види зазвичай утворюють відмежовані один від одного скупчення. Збирається максимальна кількість видів, зважаючи на ознаки їх зовнішньої будови. Личинок зручніше збирати за допомогою столової ложки.

Личинки мух, виявлені на одній ділянці тіла, діляться на дві партії. Одна партія міститься в скляну ємність і заливається фіксуючою рідиною та закривається кришкою. Друга партія — у скляну ємність, на дно якої кладуть незначно зволожену землю, пісок або тирсу (шар 3—5 см) і харчовий субстрат, на якому личинки були виявлені (приблизно 100 г); горловина ємності закривається щільною тканиною, що пропускає повітря (застосовувати марлю не можна, оскільки личинки мух легко через неї проникають).

Личинки жуків мають камподеоподібну, червоподібну або гусіньоподібну форму, чітко відособлену головну капсулу та зазвичай три пари грудних ніг. Виявлені личинки також, як і личинки мух, складають у скляні ємності з харчовим субстратом; личинки різних видів мають бути поміщені в різні ємності, щоб виключити їх поїдання однієї одною. За наявності великої кількості личинок жуків, частину їх слід зафіксувати в 70 ° спирті.

Далі збираються ложнококоні (пупарії) мух, що являють собою відсталу й затверділу кутикулу личинок мух третього віку, у які вкладені справжні лялечки мух. Колір пупаріїв зазвичай від ясно-жовтого до чорного. Вилучаються всі пупарії і їх залишки, що відрізняються один від одного за зовнішнім виглядом (кольором, розміром). Пупарії можуть знаходитися на самому трупі, але, переважно, вони можуть бути виявлені в складках одягу.

Виявлені пупарії містяться в скляні ємності, на дно яких укладають шар (3—5 см) зволоженого піску (ґрунту) і зав'язують тканиною (можна марлею). Залишки пупаріїв (хітинові оболонки після виходу мух) складають у сухі ємності.

Лялечки жуків відкритого типу, характеризуються вільними, лише злегка притиснутими до тіла кінцівками й вусиками. Виявлені лялечки жуків складають у скляні банки та присипають шаром зволоженого ґрунту (приблизно 5 см).

Слід зазначити, що більшість видів комах-некробіонтів завершує свій цикл розвитку в ґрунті, тобто їх личинки переміщуються для утворення лялечки у верхні шари ґрунту. Для виявлення лялечок мух і жуків необхідно відібрати 5—6 проб ґрунту (на глибину до 20 см).

Зразки ґрунту відбирають із лож трупа та у радіусі 1—1,5 м від трупа й складають у поліетиленові пакети.

При перебуванні трупа у приміщенні, із метою виявлення лялечок мух і жуків, слід ретельно оглянути щілини в підлозі, плінтуси, меблі, предмети, що є поблизу трупа.

Весь зібраний матеріал максимально швидко (протягом 1—2 діб) доставляється в лабораторію для проведення подальших досліджень.

У найближчій до місця виявлення трупа метеорологічній станції за запитом слідчого, необхідно одержати довідку про метеорологічні умови. Довідка повинна містити щодобові дані про максимальну, мінімальну, середньодобову температуру повітря, про наявність осадів за період у два місяці до дати виявлення трупа. Якщо слідчий має у своєму розпорядженні достовірні відомості про дату, коли людину, чий труп був виявлений, останній раз бачили живим, у метеорологічній довідці вказуються дані за період із цієї дати до моменту виявлення трупа.

У випадку, якщо зібрані комахи в той самий день не можуть бути доставлені в лабораторію, слідчому в постанові про призначення експертизи необхідно зазначити, у яких умовах зберігалися комахи (температура повітря у приміщенні).

Другий етап дослідження проводиться в лабораторних умовах. Головним завданням цих досліджень є вирощування з поданих личинок і лялечок дорослих комах для встановлення повного циклу їх розвитку. Для цього личинки й лялечки, відразу ж після надходження в лабораторію, містяться у фототермостат, у якому встановлюється постійна температура (20—24 °C).

Спостереження за розвитком комах ведеться щодобово — до того ж фіксуються моменти линьок личинок, вихід личинок для утворення лялечки, виліт імаго (дорослої комахи). Поява імаго свідчить про завершення життєвого циклу.

Таксономічна приналежність вирощених комах визначається за допомогою довідкової ентомологічної літератури — визначників комах. На підставі одержаних даних про таксономічну належність зібраних комах, використовуючи знання біології виду (нижній поріг розвитку, теплова постійна виду), знання сукцесійних і сезонних змін ентомофауни трупа та дані про метеорологічні умови на місці виявлення трупа, розраховується час розвитку комах на трупі і визначається момент заселення трупа виявленими комахами.

Розрахунок часу заселення трупа комахами залежить від того, які види були виявлені на трупі та чи є для цих видів відомості стосовно біології розвитку. Дані про видоспецифічні параметри деяких видів мух наведені в таблиці 6.1.

**6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів
з метою визначення давнини настання смерті**

Таблиця 6.1.

**Температурні параметри, що регулюють розвиток деяких
мух-некробіонтів (за О. Б. Виноградовою, М. І. Марченко)**

Види мух	Нижній поріг розвитку, °C	Теплова постійна виду, °C	Сума ефективних температур для розвитку від яйця до пупарія, °C
<i>Protophormia terraenovae</i> R.-D.	7,8	251	191
<i>Calliphora vomitoria</i> L.	3,0	472	213
<i>Calliphora vicina</i> R.-D.	2,0	388	191
<i>Chrysomya albiceps</i> Wd.	10,2	186	123
<i>Lucilia sericata</i> Mg.	9,0	207	—
<i>Phormia regina</i> Mg.	11,4	148	101
<i>Muscina assimilis</i> Fll.	7,9	240	102
<i>Muscina stabulans</i> Fll.	7,2	269	139
<i>Boettcherisca septentrionalis</i> Rohd.	8,3	279	117
<i>Piophilha foveolata</i> Mg.	6,4	434	278

Розглянемо кілька прикладів розрахунку.

Перший приклад. Труп із значними гнилісними змінами був виявлений 11 липня. На трупі були зібрані личинки мух, що в той самий день були поміщені до фототермостату із постійною температурою 20 °C. 20 липня з'явилися дорослі особи мух виду *Lucilia sericata*. Із поданої метеорологічної довідки випливає, що середньодобова температура повітря за період із 27 червня по 11 липня складала: 27.06 — 18,5 °C, 28.06 — 16,7° C, 29.06 — 15,9 °C, 30.06 — 17,0 °C, 01.07 — 17,5 °C, 02.07 — 17,8 °C, 03.07 — 18,0 °C, 04.07 — 18,2 °C, 05.07 — 18,2 °C, 06.07 — 18,2 °C, 07.07 — 18,6 °C, 08.07 — 18,6 °C, 09.07 — 18,2 °C, 10.07 — 18,0 °C, 11.07 — 18,2 °C.

Нижній поріг розвитку виду *L. sericata* складає 9,0 °C; постійна тепла — 207 °C, тобто для проходження повного циклу розвитку (від моменту відкладання яєць до вильоту дорослих мух) необхідна сума ефективних температур 207 °C. У результаті дорощування мух у лабораторних умовах за 9 діб вони одержали суму ефективних температур рівну 99 °C (ефективна температура за кожен добу розвитку в лабораторних умовах складає 20 — 9 = 11 °C; за 9 діб — 99 °C). Отже, в умовах розвитку на трупі даним мухам необхідно було набрати суму ефективних температур, що дорівнює 108 °C (207 — 99°C). Віднімаючи із середньодобових температур повітря температуру нижнього порога розвитку й підсумовуючи одержані результати, одержуємо, що сума

ефективних температур дорівнює 108,7 °С в умовах розвитку на трупі була набрана за період із 30.06 по 11.07, тобто розвиток мух виду *L. sericata*, виявлених на трупі, розпочався 30 червня. Мухи цього виду при сприятливих умовах заселяють труп практично відразу ж або через кілька годин після настання смерті.

Другий приклад. На трупі, виявленому 8 серпня, вилучені лялечки жуків. Після поміщення лялечок до фототермостату (при постійній температурі 20 °С) 18 серпня з них вивелись жуки виду *Dermestes lardarius*. Цикл розвитку даного виду при середньодобовій температурі 20—24 °С складає 23—24 доби, тобто відкладання яєць на труп відбулася 26—27.07. Однак, при розрахунках треба враховувати, що жуки роду *Dermestes* з'являються на трупі в літній період на 21—22 добу після настання смерті, тому можна дійти висновку, що сукцесії комах-некробіонтів почалися на виявленому трупі, орієнтовно, 5—6 липня.

На жаль, як показує експертна практика, доростити личиночні форми до стадії дорослої комахи вдається не завжди. У таких випадках установити орієнтовну дату заселення трупа комахами можна, використовуючи розмірні характеристики личинок, наведені в таблицях 6.2, 6.3.

У циклах розвитку некробіонтних мух спостерігається певна закономірність у співвідношенні тривалості розвитку окремих стадій. Якщо весь цикл розвитку прийняти за одиницю, то стадія лялечки триває, приблизно, 0,5 частину всього циклу розвитку, стадія передлялечки — 0,25 частину (на стадії передлялечки личинки дещо зменшуються в розмірах, перестають харчуватися та стають малорухомими), стадія личинки — 0,20 частину (личинки першого віку — 0,06 частину, личинки другого віку — 0,04 частину, личинки третього віку — 0,1 частину), стадія яйця — 0,05 частину.

Таблиця 6.2.

***Залежності довжини тіла личинок мух *Lucilia caesar*
(при середньодобовій температурі повітря 18—20 °С)
від тривалості їх розвитку (личинки з'являються на трупі
на другу добу після настання смерті)***

Довжина личинок, мм	Тривалість розвитку, доба
2—3	1
3,5—4,0	2
4,1—5,5	3
6	4
7,5—8,2	5

**6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупів
з метою визначення давнини настання смерті**

Завершення табл. 6.2

Довжина личинок, мм	Тривалість розвитку, доба
9,7—11,5	6
13,0—14,0	7
14,2—15,2	8
15,6—16,3	9
16,5—17,0	10
16,8	11
16,2	12
15,0	13
14,5	14

Таблиця 6.3.

**Залежності довжини тіла личинок жуків *Thanatophilus sinuatus*
(при середньодобовій температурі повітря 18—20 °С)
від тривалості їх розвитку (личинки з'являються на трупі
приблизно на 15-ту добу після настання смерті)**

Довжина личинок, мм	Тривалість розвитку, доба
3,0—3,5	1—2
4,0—5,0	3—4
6,2—8,0	5—6
9,0—10,0	7—8
12,0	9—10
13,5	11—12
14,5—16,0	13—14
13,0—14,0	15—16

У разі, якщо в результаті лабораторних досліджень не вдалося одержати дорослі особи мух, розрахунок часу заселення може бути проведений і за фіксованими личинками. Необхідною умовою є визначення таксономічної належності й віку личинок, що можливо за досить високої кваліфікації експерта-ентомолога.

Установлення віку личинок мух підряду Круглошовні (до якого належать більшість некробіонтних мух) проводиться за таким визначником:

- 1(2) Передні дихальця відсутні; задні дихальця без перитреми; кожне дихальце лише з одною вигнутою щілиною або двома щілинами, що вентрально лише злегка одна від одної відділені — личинки першого віку.
- 2(1) Передні дихальця є; задні дихальця з перитремою, якщо без неї, то є дві або три дихальцеві щілини.
- 3(4) Задні дихальця з двома щілинами — личинки другого віку.
- 4(3) Задні дихальця з трьома щілинами — личинки третього віку.

Розрахунок робиться в такий спосіб. Наприклад, встановлено, що 15 травня на трупі виявлені личинки мух виду *Calliphora vicina*, що знаходяться в кінцевій фазі першого віку. Нижній поріг розвитку цього виду 2 °C; теплова постійна виду — 388 °C. З моменту відкладання яєць і до моменту вилучення личинок пройшла 0,25 частина повного циклу розвитку виду (стадія яйця — 0,05 частина циклу, стадія першого віку — 0,06 частина, стадія другого віку — 0,04 частина, стадія третього віку — 0,1 частина), тобто личинки набрали суму ефективних температур, що дорівнює 97 °C ($388\text{ °C} \times 0,25$). Середньодобова температура повітря за період із 5 по 15 травня складала: 05.05 — 13,0 °C, 06.05 — 13,2 °C, 07.05 — 13,2 °C, 08.05 — 13,5 °C, 09.05 — 13,8 °C, 10.05 — 14,2 °C, 11.05 — 14,0 °C, 12.05 — 14,0 °C, 13.05 — 14,6 °C, 14.05 — 14,8 °C, 15.05 — 15,7 °C. Вирахувавши ефективні температури за кожен день розвитку та підсумовуючи їх, одержуємо, що сума ефективних температур дорівнює 98,6 °C і була набрана виявленими личинками за період із 8 по 15.05, тобто розвиток вилучених із трупа личинок мух виду *C. vicina* (відкладання яєць) почався, орієнтовно, 8 травня.

Чим більше видів комах залучено в процес дослідження, тим точніше можна встановити дату заселення трупа комахами. За перебування трупа на перших етапах розкладення найбільшу увагу слід приділяти личинкам мух родин *Calliphoridae* та *Muscidae*, оскільки саме для них найбільш повно встановлені параметри, що впливають на тривалість розвитку, і складені розрахункові таблиці. Найкращі результати можуть бути одержані під час дослідження цих личинок, коли з моменту настання смерті пройшло не більше 15—20 діб.

Коли труп перебуває на пізніх етапах розкладення більше уваги треба приділяти некробіонтним жукам і їх личинкам (зокрема, мертвотідам і шкіротідам), використовуючи переважно дані про сукцесійні

6. Розроблення методів дослідження ентомофауни трупа з метою визначення давнини настання смерті

процеси на трупі, що дає змогу досить точно встановлювати момент заселення ними трупа, коли з моменту настання смерті пройшло 20—50 діб.

Отже, у ході дослідження встановлені видовий склад комах-некробіонтів, сукцесійні й сезонні зміни некроентомофауни, одержані відомості про біологію та екологію окремих некробіонтних видів комах. Одержані результати дозволили розробити методику дослідження некроентомофауни з метою визначення давнини настання смерті, яка розширила можливості судово-ентомологічної експертизи та застосовується в експертній практиці. Слід зазначити, що такі дослідження можуть виконуватися комплексно із судовими медиками.

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

Деревина є дуже розповсюдженим матеріалом. Її застосовують у будівництві будівель і споруд, у хімічній, вугільній, гірничорудній та в багатьох інших галузях промисловості, а також для виробництва меблів. У будівлях з деревини виробляють підлогу (паркет), вікна, дверні блоки, сходи, стропила даху. Майже половина населення світу мешкає в дерев'яних будівлях.

Широке застосування деревини зумовлене її технічними перевагами. Порівняно з металами та камінням деревина легко обробляється, при невеликій вазі має відносно високу міцність, відрізняється малою теплопровідністю, погано піддається руйнуючій дії кислот і лугів, міцно склеюється, має красивий зовнішній вигляд. Разом з тим, деревина має й деякі негативні властивості: за зміни вологості вона усихає, розбухає, коробиться й розтріскується; її міцність, твердість та інші механічні властивості в різних напрямках неоднакові та зволоження знижуються; деревина горить, недостатньо стійка до загнивання й ураження комахами та іншими біологічними чинниками.

В експертній практиці іноді виникають завдання, пов'язані з розв'язанням питань про причини загибелі дерев, причини та ступінь руйнування дерев'яних конструкцій, матеріальну шкоду, що нанесена цим конструкціям, питання про безпеку життєдіяльності. Однією з найбільш важливих причин пошкодження деревини є діяльність комах-ксилофагів, тобто комах, які живляться й розвиваються в деревині деревно-чагарникових порід рослин.

7.1. Основні чинники руйнування деревини

Деревину отримують шляхом рубки дерев, що ростуть у лісі й досягли зрілого віку. Тривалість життя дерев дуже різна. Так, секвоя живе близько 5 тис. років, дуб — біля 1 тис. років, сосна — 300—500 років, а береза, осика та вільха живуть усього 100—150 років. Однак, дерева дуже рідко доживають до свого максимального віку. З віком ріст дерев

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

уповільнюється, різко знижується стійкість до хвороб, тканини старіють, з'являється гниль, потім дупло, дерево ламається або заселяється шкідливими комахами й відмирає [123, 124].

Основними чинниками руйнування деревини під час зберігання та експлуатації є фізичні, хімічні й біологічні.

Дія *хімічних чинників* на деревину має порівняно обмежене значення, воно виявляється при зіткненні деревини з кислотами, лугами (дерев'яні чани, цистерни) або з хімічно агресивними газами (кроквяні ферми). Міцність деревини до того ж знижується.

Впливають на деревину також *фізичні чинники*, переважно температура й вологість середовища.

Основне ж руйнування деревини відбувається під впливом *біологічних агентів*. Біологічними агентами руйнування деревини або деревно-руйнівними організмами є:

- бактерії;
- гриби;
- молюски та ракоподібні;
- комахи.

Бактерії руйнують деревину обмежено, вони, розмножуючись діленням клітин, не можуть просуватися в деревині, за винятком тієї, яка перебуває під водою. Бактерії мають тенденцію створювати колонії в паренхімних клітинах деревини, використовуючи білки як джерела харчування, і в камерах пор, де вони розчиняють порові мембрани. Бактерії уражають клітинні стінки, оскільки вони здатні руйнувати полісахариди та лігнін. Дія бактерій обмежується заболонною деревиною, компоненти ядрової деревини стійкі до цієї дії.

Грибні пошкодження виникають як у дереві, що росте, так і в зрубаній деревині при її експлуатації та зберіганні. Заготовлена деревина зазвичай знаходиться якийсь час у лісі, потім на складах, деревообробних підприємствах. Протягом цього часу вона наражається на небезпеку зараження грибами. Під впливом грибів у деревині відбуваються зміни. Гриби можуть змінювати колір деревини, не порушуючи фізико-механічних властивостей, такі гриби мають назву деревно-забарвлених. Також гриби можуть руйнувати клітинні стінки деревини та істотно змінювати її фізико-механічні властивості. Такий процес має назву гниття деревини, а гриби, які спричиняють це, — деревно-руйнівні. Трапляються також плісняви, що розщеплюють целюлозу, спричиняючи псування дерев'яних виробів, якщо вони не піддалися спеціальній обробці.

Великі втрати викликаються грибними пошкодженнями деревини, яка дотепер широко використовується в енергетиці, будівництві й на транспорті. Так, річні втрати деревини від грибів тільки в нашій країні складають 21 млн м³. З погляду охорони навколишнього

середовища незайве помітити, що для заповнення цих утрат ми щорічно вирубуємо 100 тис. га лісу.

Ракоподібні та молюски уражають деревину, що знаходиться в морській воді. Дорослі особини та їх личинки руйнують деревину внаслідок механічного процесу вигризання та поїдання її. Ходи корабельного черв'яка спочатку йдуть перпендикулярно поверхні на глибину 10—30 мм, потім повертають і йдуть по річних шарах вгору і вниз, до того ж окремі ходи ніколи не перетинаються й не зливаються. Пошкодження портових споруд і судів морськими червицями-молюсками та ракоподібними відносять до трухлявої червоточини. Оселяючись на днищах судів, молюски, гідроїди, баянуси, водорості збільшують витрату палива на 20 %, знижуючи швидкість руху на 30 %.

Відвіку берегове господарство страждало від древоточців і каменеточців, які руйнували моли, палі, навігаційні віхи, сплавний ліс. Проте останніми роками у зв'язку із збільшенням обсягу прибережного будівництва це явище набуло характеру справжньої біди й веде до великих матеріальних втрат.

Дерево-руйнівні комахи — це комахи, які пошкоджують деревину дерев, що ростуть, і деревину при зберіганні та експлуатації. Стовбур здорового дерева, що росте, зазвичай не пошкоджується комахами. Їх поселенню перешкоджає смоляний і осмотичний тиск у тканинних, певний рівень якого підтримується в процесі надходження через коріння води в стовбур дерева. Як тільки нормальний водяний обмін порушується й осмотичний тиск у всьому стовбурі або його частини змінюється, дерево зазнає нападу комах. Комахи, які нападають на стовбур дерева, мають дуже сильний ротовий апарат із двома парами щелеп. За допомогою цього апарату комахи легко прогризають кору та подрібнюють деревинні тканини. Деякі з них харчуються корою та лубом, а деякі проникають у більш глибокі шари деревини.

Дуже часто комахи заселяють ще живе, але ослаблене дерево й остаточно вбивають його. Якщо дерево зрубують разом з комахами, які мешкають і живляться в ньому, вони продовжують свій розвиток у деревині або під корою зрубаного дерева, потім перетворюються в дорослих комах, що залишають дерево та більше його не заселяють.

Якщо дерево зрубують здоровим, то після зрубання воно втрачає свої захисні властивості. У стовбурі зрубаного дерева, водний обмін припиняється, внутрішня волога поступово випаровується в атмосферу, падає осмотичний тиск. Зрубане дерево внаслідок хімічних процесів, які відбуваються в ньому, має дуже сильні характерні запахи, що приваблюють комах. Вони швидко знаходять зрубані дерева та заселяють їх. Якщо зрубане дерево деякий час пролежить у лісі або на складі, воно висихає та втрачає свої привабливі властивості для поселення комах, яких зазвичай називають стовбурними. У цьому випадку дерево заселяють

інші комахи, які мешкають тільки в мертвій, уже значно висохлій деревині. Ці шкідники деревини одержали назву ксилофагів.

Деревина під впливом комах, які в ній оселились, дуже швидко втрачає свої позитивні властивості, строк її служби скорочується, міцність різко зменшується, змінюються вологість, маса, теплопровідність. У таку деревину легко проникають спори грибів, починається процес гниття.

Протягом декількох років деревина стає трухлявою, розпадається на окремі шматочки й легко розтирається руками. Якщо така деревина використовується як стовпи, балки або перекриття, вона не витримає навантажень, що може призвести до обвалу.

7.2. Характеристика основних пороків деревини

Основними пороками деревини є: 1) сучки, 2) тріщини, 3) пороки форми стовбура, 4) пороки будови деревини, 5) хімічні забарвлення, 6) грибні ураження, 7) біологічні пошкодження, 8) чужорідні вclusions, механічні пошкодження та пороки механічної обробки, 9) покоробленості [124].

Характеристики зазначених пороків деревини наведені нижче.

1) сучки:

- *сучок* — частина гілки, що міститься в деревині стовбура;
- *відкритий сучок* — сучок, який виходить на бокову поверхню округлого лісоматеріалу;
- *округлий сучок* — сучок, який розрізаний так, що співвідношення більшого діаметра до меншого не перевищує двох;
- *овальний сучок* — сучок, який розрізаний так, що співвідношення більшого діаметра до меншого більше двох, але не більше чотирьох;
- *продовгуватий сучок* — сучок, який розрізаний так, що співвідношення більшого діаметра до меншого більше чотирьох;
- *пластовий сучок* — сучок, що виходить на пласть;
- *кромочний сучок* — сучок, що виходить на кромку;
- *ребровий сучок* — сучок, що виходить на ребро;
- *торцьовий сучок* — сучок, що виходить на торець;
- *зшивний сучок* — сучок, що виходить одночасно на два ребра однієї й тієї самої сторони;
- *розкидані сучки* — сучки, розташовані поодинокі й віддалено один від одного на відстані, що перевищує ширину пилопродукції або деталі, а за ширини пилопродукції або деталі більше 150 мм — на відстані більше 150 мм;
- *групові сучки* — круглі, овальні й реброві суки, зосереджені в кількості двох або більше на відстані, що дорівнює ширині

пилопродукції або деталі, а за ширини пилопродукції або деталі більше 150 мм — на відстані 150 мм;

- *розгалужені сучки* — два довгасті сучки однієї мутовки або довгастий в поєднанні з овальним або ребровим сучком тієї самої мутовки, незалежно від наявності між ними третього — круглого або овального;
- *зрощений сучок* — сучок, річні шари якого зрослися з деревиною, яка його оточує, протягом не менше $3/4$ периметра розрізу сучка;
- *частково зрощений сучок* — сучок, річні шари якого зрослися з деревиною, яка його оточує, протягом від $1/4$ до $3/4$ периметра розрізу сучка;
- *незрощений сучок* — сучок, річні шари якого не мають зрощення з деревиною, яка його оточує, або зрослися з нею протягом менше $1/4$ периметра розрізу сучка;
- *випадний сучок* — сучок, що не має зрощення з деревиною, яка його оточує, й тримається в ній нещільно;
- *здоровий сучок* — сучок, що має деревину без гнилі;
- *світлий здоровий сучок* — здоровий сучок, деревина якого світла й близька за кольором до деревини, яка його оточує;
- *темний здоровий сучок* — здоровий сучок, деревина якого значно темніше деревини, яка його оточує, рясно просочена смолою, дубильними і ядерними речовинами, часто з нерівномірним забарвленням;
- *сучок, що загниває* — сучок з гниллю, що займає не більше $1/3$ площі розрізу сучка;
- *гнилий сучок* — сучок з гниллю, що займає більше $1/3$ площі розрізу сучка;
- *тютюновий сучок* — сучок, у якому деревина повністю або частково перетворилася на рихлу масу іржаво-бурого (тютюнового) або білястого кольору, що загниває або гнилий;
- *односторонній сучок* — сучок, що виходить на одну або дві суміжні сторони пилопродукції або деталі;
- *крізний сучок* — сучок, що виходить на дві протилежні сторони пилопродукції або деталі;
- *зарослий сучок* — сучок, що не виходить на бокову поверхню округлого лісоматеріалу та виявляється за слідами заростання (здуття, ранова пляма, брівка);

2) тріщини:

- *тріщина в деревині* — розрив деревини вздовж волокон;
- *метикова тріщина* — радіально спрямована тріщина в ядрі, що відходить від серцевини та має значну протяжність по довжині сортименту;

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

- *проста метикова тріщина* — метикова тріщина, розташована на торці сортименту в одній площині за радіусом або діаметром;
 - *складна метикова тріщина* — метикова тріщина, що складається з однієї або декількох тріщин і розташована на торці сортименту в різних площинах;
 - *відлупна тріщина* — тріщина, що проходить між річними шарами, виникає в ядрі дерева, що росте;
 - *морозна тріщина* — радіально спрямована тріщина, що проходить із заболоні в ядро та має значну протяжність по довжині сортименту;
 - *тріщина усихання* — радіально спрямована тріщина, що виникає в зрубаній деревині при сушці;
 - *бокова тріщина* — тріщина, що виходить на бокову поверхню сортименту або на бокову поверхню й торець (або торці);
 - *пластьова тріщина* — бокова тріщина, що виходить на пласть або на пласть і торець;
 - *тріщина кромки* — бокова тріщина, що виходить на кромку або на кромку й торець;
 - *тріщина торця* — тріщина, що виходить на торець (або торці) і не має виходу на бокову поверхню;
 - *некрізна тріщина* — тріщина, що виходить на бокову поверхню сортименту або на одну бокову поверхню й торець;
 - *неглибока тріщина* — некрізна тріщина в округлих лісоматеріалах глибиною не більше $1/10$ діаметра відповідного торця, але не більше 7 см, а в пилопродукції або деталях — глибиною не більше 5 мм, у пилопродукції або деталях товщі 50 мм — не більше $1/10$ її товщини;
 - *глибока тріщина* — некрізна тріщина в округлих лісоматеріалах глибиною більше $1/10$ діаметра відповідного торця і в округлих лісоматеріалах товщі 70 см — більше 7 см, а в пилопродукції або деталях — глибиною більше 5 мм, у пилопродукції або деталях товщі 50 мм — більше $1/10$ її товщини;
 - *крізна тріщина* — бокова тріщина, що виходить на дві бокові поверхні або має два виходи на одну бокову поверхню сортименту;
 - *зімкнута тріщина* — тріщина завширшки не більше 1,0 мм;
 - *тріщина, що розійшлася* — тріщина завширшки більше 1,0 мм;
- 3) *пороки форми стовбура*:
- *збіжистість* — поступове зменшення діаметра округлих лісоматеріалів або ширини необрізної пилопродукції на всьому їх протязі, яке перевищує нормальний збіг, що дорівнює 1 см на 1 м довжини сортименту;

- *закомелістість* — різке збільшення діаметра комльової частини округлих лісоматеріалів або ширини необрізної пилопродукції, коли діаметр (ширина) комльового торця не менше ніж в 1,2 рази перевищує діаметр (ширину) сортименту, що вимірюється на відстані 1 м від цього торця;
- *округла закомелістість* — закомелістість з округлою формою поперечного перерізу округлого лісоматеріалу;
- *ребриста закомелістість* — закомелістість із зірчасто-лопатевою формою поперечного перерізу округлого лісоматеріалу;
- *овальність стовбура* — форма поперечного перерізу торця округлого лісоматеріалу, у якого більший діаметр не менше ніж у 1,5 рази перевищує менший;
- *наріст на стовбурі* — різке місцеве потовщення стовбура різної форми й розмірів;
- *кривизна стовбура* — відхилення подовжньої осі сортименту від прямої лінії, зумовлене викривленням стовбура;
- *проста кривизна* — кривизна, що характеризується тільки одним вигином сортименту;
- *складна кривизна* — кривизна, що характеризується двома й більше вигинами сортименту в одній або декількох площинах;

4) *пороки будови деревини:*

- *нахил волокон* — відхилення напрямку волокон від подовжньої осі лісоматеріалу;
- *тангентальний (тангенціальний) нахил волокон* — нахил волокон у тангентальній площині сортименту;
- *радіальний нахил волокон* — нахил волокон у радіальній площині, що виявляється в пилопродукції, деталях і шпоні на радіальних поверхнях за непаралельністю річних шарів подовжньої осі сортименту, а на тангентальних поверхнях — за несиметричним рисунком виклинювання й перерізання річних шарів;
- *крень* — зміна будови деревини хвойних порід у стислій зоні стовбура й суччя, що виявляється у вигляді уявного різкого потовщення пізньої деревини річних шарів;
- *місцева крень* — крень у вигляді вузьких дугоподібних ділянок або смуг, що захоплюють один або декілька річних шарів;
- *суцільна крень* — крень у вигляді значних суцільних ділянок, що розташовані з одного боку від серцевини та захоплюють половину й більше площі поперечного перерізу;
- *тягова деревина* — зміна будови деревини листяних порід у розтягнутій зоні стовбурів і суччя, що виявляється в різкому збільшенні ширини річних шарів;

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

- *завилькувата деревина* — звивисте або безладне розташування волокон деревини;
- *хвиляста завилькуватість* — завилькуватість, що характеризується більш менш правильним розташуванням волокон деревини;
- *плутана завилькуватість* — завилькуватість, що характеризується безладним розташуванням волокон деревини;
- *завиток* — місцеве викривлення річних шарів, зумовлене впливом сучків або проростей;
- *односторонній завиток* — завиток, що виходить на одну або дві суміжні сторони пилопродукції або деталі;
- *крізний завиток* — завиток, що виходить на дві протилежні сторони пилопродукції або деталі;
- *очки* — сліди нерозвинутих у погін «сплячих» бруньок;
- *розкидані очки* — очки, розташовані поодиночці й віддалені один від одного на відстань більше 10 мм;
- *групові очки* — очки, зосереджені в кількості трьох і більше й віддалені один від одного на відстань не більше 10 мм;
- *світлі очки* — очки, деревина яких близька за кольором до деревини, яка її оточує;
- *темні очки* — очки, деревина яких значно темніше деревини, яка її оточує;
- *кишенька* — порожнина всередині або між річних шарів, заповнена смолою або камеддю;
- *одностороння кишенька* — кишенька, що виходить на одну або дві суміжні сторони пилопродукції або деталі;
- *крізна кишенька* — кишенька, що виходить на дві протилежні сторони пилопродукції або деталі;
- *серцевина* — вузька центральна частина стовбура, що складається з рихлої тканини, характеризується бурим або світлішим, ніж в деревині, яка її оточує, кольором;
- *подвійна серцевина* — наявність у сортименті двох і більше серцевин із самостійними системами річних шарів, оточених із периферії однією спільною системою;
- *зміщена серцевина* — ексцентричне розташування серцевини;
- *пасинок* — друга вершина, що відстала в зростанні або відмерла, пронизує сортимент під гострим кутом до його подовжньої осі на значному протязі;
- *сухобокість* — ділянка поверхні стовбура, що омертвіла в процесі зростання дерева й виникла в результаті пошкоджень (забите місце, заруб);
- *прорість* — заростаюча або заросла рана, що супроводжується радіальною щілиновидною порожниною, як правило заповнена залишками кори й тканинами, що омертвіли;

- *відкрита прорість* — прорість, що виходить на бокову поверхню лісоматеріалу або на бокову поверхню й торець;
- *одностороння прорість* — відкрита прорість, що виходить на одну або дві суміжні сторони;
- *крізна прорість* — відкрита прорість, що виходить на дві протилежні бокові сторони;
- *закрита прорість* — прорість, що виходить на торець і не має виходу на його бокову поверхню;
- *зрощена прорість* — слід від закритої прорості у вигляді витягнутої ділянки (шва) завилькуватої деревини на поверхні шпону;
- *світла прорість* — прорість, деревина якої близька за кольором до оточуючої деревини та не містить уключень кори;
- *темна прорість* — прорість, деревина якої значно темніше оточуючої деревини або містить уключення кори;
- *рак* — поглиблення або здуття, яке виникає на поверхні дерева, що росте, у результаті діяльності грибів або бактерій;
- *відкритий рак* — рак з плоским або поглибленим дном, східчастими краями й напливами по периферії;
- *закритий рак* — рак з ненормальними потовщеннями тканин кори й деревини біля уражених місць;
- *засмолок* — ділянка деревини хвойних порід, рясно просочена смолою;
- *хибне ядро* — темне нерівномірно забарвлене ядро, межа якого зазвичай не співпадає з річними шарами, відокремлене від заболоні темною (рідше світлою) облямівкою й не відмінне за твердістю від оточуючої деревини;
- *плямистість деревини* — забарвлення заболоні листяних порід у вигляді плям і смуг без пониження твердості деревини, що виникає в деревах, які ростуть, і близька за кольором до забарвлення ядра;
- *тангентальна плямистість* — плямистість, що характеризується на поперечних розрізах витягнутістю плям у тангентальному напрямі, за річними шарами;
- *радіальна плямистість* — плямистість, що характеризується на поперечних розрізах витягнутістю плям у радіальному напрямі вздовж серцевинних променів;
- *прожилки* — плямистість у вигляді тонких жовтувато-бурих смужок рихлої тканини, розташованих по межі річних шарів;
- *розкидані прожилки* — прожилки, розташовані поодинокі;
- *групові прожилки* — прожилки, розташовані скупчено у вигляді смужок, що переплітаються;

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

- *сліди від прожилків* — білясті або темнуваті смужки на поверхні шпону, що виникають від прожилків, які залягають під нею на глибині не більше 1 мм;
- *внутрішня заболонь* — річні шари, розташовані в зоні ядра, забарвлення та властивості яких близькі до забарвлення й властивостей заболоні;
- *водошар* — ділянки ядра ненормального темного забарвлення, що виникають у дереві, що росте, у результаті різкого збільшення їх вологості;

5) хімічні забарвлення:

- *хімічне забарвлення деревини* — ненормально забарвлені рівномірні за кольором ділянки в зрубаній деревині, що виникають у результаті розвитку хімічних і біохімічних процесів, у більшості випадків пов'язані з окисленням дубильних речовин;
- *продубина* — поверхнєве (глибиною до 5 мм) червонувато-коричнєве або синювато-буре забарвлення, що виникає в деревині в результаті окислення дубильних речовин;
- *жовтизна деревини* — ясно-жовте забарвлення заболоні сплавної деревини хвойних порід, що виникає при її інтенсивній сушці;
- *світле хімічне забарвлення* — хімічне забарвлення, що забарвлює деревину в бліді тони, що не маскують її текстуру;
- *темне хімічне забарвлення* — хімічне забарвлення, що забарвлює деревину в густі тони, що маскують її текстуру;

6) грибні ураження:

- *грибні ядерні плями (смуги)* — ненормально забарвлені ділянки ядра без пониження твердості деревини, що виникають у дереві, що росте, під впливом дерево-забарвлюючих і (або) дерево-руйнуючих грибів;
- *цвіль на деревині* — грибниця й плодоношення цвілевих грибів на поверхні деревини, у вигляді окремих плям або суцільного нальоту;
- *заболонні грибні забарвлення* — ненормально забарвлені ділянки заболоні без пониження твердості деревини, що виникають у зрубаній деревині під впливом деревозабарвлюючих грибів, що не викликають виникнення гнилі;
- *синява деревини* — сіре забарвлення заболоні з синюватими або зеленуватими відтінками;
- *кольорові заболонні плями* — оранжеве, жовте, рожеве (до ясно-фіолетового) і коричневе забарвлення заболоні;
- *світлі заболонні грибні забарвлення* — заболонні грибні забарвлення, що забарвлюють деревину в бліді тони та не маскують її текстуру;

- *темні заболонні грибні забарвлення* — заболонні грибні забарвлення, що забарвлюють деревину в густі тони, що маскують її текстуру;
- *поверхневі заболонні грибні забарвлення* — заболонні грибні забарвлення, що проникають у деревину на глибину не більше 2 мм;
- *глибокі заболонні грибні забарвлення* — заболонні грибні забарвлення, що проникають у деревину на глибину більше ніж 2 мм;
- *підшарові заболонні грибні забарвлення* — заболонні грибні забарвлення, розташовані на деякій відстані від поверхні сортименту;
- *побуріння деревини* — ненормально забарвлені ділянки заболоні листяних порід бурого кольору різних відтінків, різної інтенсивності та рівномірності, що виникають у зрубаній деревині в результаті розвитку біохімічних процесів за участю грибів або без них і викликають деяке пониження твердості деревини;
- *побуріння торця* — побуріння, що починається від торця й розповсюджується вздовж волокон деревини;
- *бокове побуріння* — побуріння, що починається від бокової поверхні округлого лісоматеріалу й розповсюджується до його центру;
- *гниль* — ненормальні за кольором ділянки деревини з пониженням твердості, що виникають під впливом дереворуйнуючих грибів;
- *строката ситова гниль* — гниль, що характеризується зниженою твердістю та строкатим забарвленням, яка зумовлює присутність на червонувато-бурому (бурому, сіро-фіолетовому) фоні ураженої деревини жовтуватих плям і смуг з комірчастою або волокнистою структурою; уражена деревина досить довго зберігає цілісність, при сильному руйнуванні стає м'якою й легко розщеплюється;
- *бура тріщинувата гниль* — гниль, що характеризується зниженою твердістю й бурим (зрідка сірим) кольором різних відтінків і тріщинуватою призматичною структурою;
- *біла волокниста гниль* — гниль, що характеризується зниженою твердістю і ясно-жовтим або майже білим кольором і волокнистою структурою;
- *заболонна гниль* — гниль, що виникає в заболоні зрубаної деревини, з жовтувато-бурими або рожево-бурими відтінками у хвойних порід; із строкатим забарвленням, що нагадує рисунок мармуру, у листяних порід;

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

- *тверда заболонна гниль* — заболонна гниль, близька за твердістю до оточуючої деревини;
- *м'яка заболонна гниль* — заболонна гниль із зниженою твердістю деревини;
- *ядрова гниль* — гниль, що виникає в ядрі дерева, що росте, характеризується зниженою твердістю;
- *зовнішня трухлява гниль* — бура тріщинувата гниль, що виникає переважно в зовнішній як у заболонній, так і ядровій частині лісоматеріалів при їх неправильному тривалому зберіганні під дією сильних дереворуйнуючих грибів;
- *дуло* — порожнина, що виникає в дереві, яке росте, у результаті повного руйнування деревини дереворуйнуючими грибами;

7) біологічні пошкодження:

- *червоточина* — ходи й отвори, зроблені в деревині комахами (рис. 7.1);
- *поверхнева червоточина* — червоточина, що проникає в деревину на глибину не більше 3 мм (рис. 7.2);
- *неглибока червоточина* — червоточина, що проникає в деревину на глибину не більше 15 мм в округлих лісоматеріалах і не більше 5 мм — у пилопродукції й деталях;
- *глибока червоточина* — червоточина, що проникає в деревину на глибину більше 15 мм в округлих лісоматеріалах і більше 5 мм — у пилопродукції й деталях (Рис. 7.3);
- *некрупна червоточина* — глибока червоточина з отворами діаметром не більше 3 мм;
- *крупна червоточина* — глибока червоточина з отворами діаметром більше 3 мм;
- *крізна червоточина* — червоточина, що виходить на дві протилежні сторони;

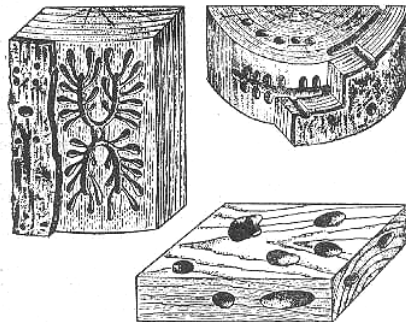


Рис. 7.1. Біологічні пошкодження деревини

- *пошкодження деревини паразитними рослинами* — отвори в деревині пилопродукції або деталі, що виникають у результаті життєдіяльності паразитних рослин (омела);
- *неглибоке пошкодження деревини паразитними рослинами* — пошкодження деревини паразитними рослинами на глибину не більше 5 мм;
- *глибоке пошкодження деревини паразитними рослинами* — пошкодження деревини паразитними рослинами на глибину більше 5 мм;
- *пошкодження птахами* — порожнина в округлих лісоматеріалах, що виникає в результаті життєдіяльності птахів;

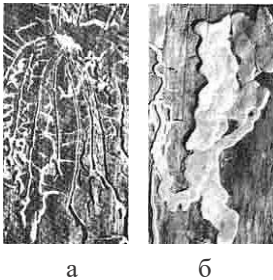


Рис. 7.2. Поверхнева червоточина:
а — некрупна (сосна);
б — крупна (сосна)

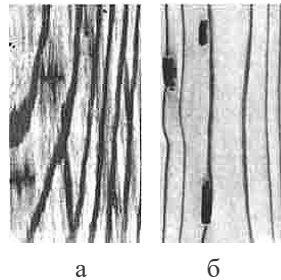


Рис. 7.3. Глибока червоточина:
а — некрупна (сосна);
б — крупна (ялина)

8) *чужорідні включення, механічні пошкодження та пороки обробки:*

- *чужорідне включення в деревині* — присутнє в лісоматеріалах стороннє тіло недеревинного походження (камінь, дріт, цвях, металевий уламок);
- *обвугленість деревини* — ділянки поверхні лісоматеріалів, що обгоріли й обвуглилися; з'явилися в результаті пошкодження вогнем;
- *обдир кори* — ділянка поверхні необкореного округлого лісоматеріалу, позбавлена кори;
- *карра* — пошкодження стовбура, нанесене при підсочуванні, що супроводжується засмоленням деревини;
- *скіс пропила* — неперпендикулярність торця подовжньої осі сортименту;
- *обзол* — частина бокової поверхні колоди, що збереглася на обрізному пиломатеріалі або деталі;
- *тупий обзол* — обзол, що займає частину ширини кромки;
- *гострий обзол* — обзол, що займає всю ширину кромки;
- *закорина* — ділянка кори, що збереглася на поверхні шпону;
- *риски на поверхні деревини* — глибокі сліди, залишені на поверхні лісоматеріалу різальними інструментами, що періодич-

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

- но повторюються (пилами, торцевими фрезами, лущильними або стругальними ножами);
- *хвилястість поверхні деревини* — неплюсканий пропи́л або нерівності на поверхні лісоматеріалу у вигляді підвищень і западин дугоподібного профілю, що закономірно чергуються;
 - *ворсистість поверхні деревини* — присутність на поверхні лісоматеріалу часто розташованих неповністю відокремлених волокон деревини;
 - *моховитість поверхні деревини* — присутність на поверхні лісоматеріалу часто розташованих пучків неповністю відокремлених волокон і дрібних частинок деревини;
 - *бахрома* — суцільна або переривиста стрічка пучків неповністю відокремлених волокон і частинок деревини на ребрах лісоматеріалу;
 - *заруб* — місцеве пошкодження поверхні лісоматеріалів сокирою;
 - *запил* — місцеве пошкодження поверхні лісоматеріалів інструментами та механізмами (наприклад, пилою, тросом лебідки);
 - *відщеп* — крізна бокова тріщина, що відходить від торця округлого лісоматеріалу;
 - *скол* — ділянка з деревиною, що відкололася, у приторцевій зоні лісоматеріалу;
 - *кози́рок* — ділянка деревини, що виступає над поверхнею торця й виникла в результаті неповного поперечного пропилювання лісоматеріалу;
 - *зади́рка* — кози́рок гострої зачіплювальної форми, що примикає до подовжного ребра пилопродукції або деталі;
 - *ви́рив* — поглиблення на поверхні лісоматеріалу з нерівним ребристим дном, утворене в результаті місцевого видалення деревини при заготівлі або обробленні;
 - *зади́р* — частково відокремлена й піднята над поверхнею лісоматеріалу ділянка деревини із зачіплювальними краями;
 - *вищербини* — часто розташовані на поверхні пилопродукції або деталі дрібні поглиблення, що утворилися в результаті відриву пучків волокон або частинок деревини;
 - *ум'ятина на деревині* — поглиблення на поверхні лісоматеріалу, утворене в результаті місцевого змяття деревини;
 - *рваний торець* — присутність на поверхні торця лісоматеріалу часто розташованих дрібних поглиблень і пучків неповністю відокремлених волокон і дрібних частин деревини;
 - *рябизна шпону* — присутність на поверхні шпону часто розташованих дрібних поглиблень, орієнтованих уздовж волокон;

- *надколювання* — місцеве пошкодження лісоматеріалу гострим предметом (наприклад, багром);
- *подряпина на деревині* — пошкодження поверхні лісоматеріалу гострим предметом у вигляді вузького, довгого поглиблення, що носить випадковий характер;
- *вихват* — поглиблення по всій ширині обробленої поверхні, що виникло в результаті видалення при фрезеруванні частини пилопродукції або деталі нижче площини фрезерування;
- *непрофрезеровка деревини* — непрофрезерована ділянка поверхні пилопродукції або деталі, що піддавалася фрезеруванню;
- *гребінець* — ділянка необробленої поверхні сортименту у вигляді вузької смуги, що виступає над обробленою поверхнею та виникає в результаті дефекту ріжучої кромки інструменту;
- *прошліфовка* — видалення при шліфуванні частини лісоматеріалу нижче оброблюваної поверхні;
- *недошліфовка* — нешліфована ділянка поверхні лісоматеріалу, що піддавалася шліфуванню;
- *опік деревини* — ділянка поверхні деревини, що потемніла в результаті часткового обуглення від дії високих температур, що виникають при підвищеному терті ріжучих інструментів об деревину;

9) *покоробленості:*

- *покоробленість* — зміна форми сортименту при випилюванні, висушуванні або зберіганні;
- *подовжня покоробленість по пласті* — покоробленість по довжині в площині, перпендикулярній пласті;
- *проста покоробленість* — подовжня покоробленість по пласті, що характеризується тільки одним вигином;
- *складна покоробленість* — подовжня покоробленість по пласті, що характеризується декількома вигинами;
- *подовжня покоробленість по кромці* — покоробленість по довжині в площині, паралельній пласті;
- *поперечна покоробленість* — покоробленість по ширині;
- *криловатість* — спіральна покоробленість по довжині.

7.3. Вплив пороків на якість деревини

7.3.1. Сучки

Сучки погіршують зовнішній вигляд деревини, порушують однорідність її будови, а іноді й цілісність, викликають викривлення волокон і річних шарів, ускладнюють механічну обробку.

Негативно позначаються на якості лісоматеріалів розміри сучків, їх форма, положення в сортименті, взаємне розташування, ступінь

зрощення з деревиною, яка його оточує, та ін. Сучки, особливо реброві, довгасті, зшивні та групові, знижують міцність пилопродукції й деталей при розтягуванні вздовж волокон і вигині. При поперечному стисненні й подовжньому сколюванні сучки підвищують міцність деревини. Тютюнові сучки вказують на наявність в деревині ядрової гнилі, оскільки в округлих лісоматеріалах гниль може бути прихованою й не виходити на торці.

7.3.2. Тріщини

Тріщини, особливо крізні, порушують цілісність лісоматеріалів і в деяких випадках знижують їх механічну міцність.

7.3.3. Пороки форми стовбура

Збіжистість збільшує кількість відходів при розпилюванні й лущенні округлих лісоматеріалів і розкрої пилопродукції, зумовлює появу в пилопродукції, деталях і шпоні радіального нахилу волокон.

Закомелістість ускладнює використання округлих лісоматеріалів за призначенням, збільшує кількість відходів при розпилюванні й лущенні округлих лісоматеріалів і розкрої пилопродукції, зумовлює появу в пилопродукції, деталях і шпоні радіального нахилу волокон.

Овальність може ускладнювати використання округлих лісоматеріалів, збільшує кількість відходів при лущенні, є зовнішньою ознакою присутності в стовбурі крені й тягової деревини.

Наріст ускладнює використання округлих лісоматеріалів за призначенням та їх перероблення.

Кривизна ускладнює використання округлих лісоматеріалів за призначенням, збільшує кількість відходів при розпилюванні й лущенні округлих лісоматеріалів і розкрої пилопродукції, зумовлює появу в пилопродукції, деталях і шпоні радіального нахилу волокон, знижує межу міцності на стиснення для лісоматеріалів, що використовуються в округлому вигляді.

7.3.4. Пороки будови деревини

Нахил волокон збільшує міцність деревини при розколюванні, ускладнює її механічну обробку (стругання й тесання), знижує здібність до гнуття, знижує міцність пилопродукції, деталей і шпону при розтягуванні вздовж волокон і вигині. Пилопродукція з тангентальним нахилом волокон відрізняється підвищеним подовжнім усиханням і викривленням.

Крень підвищує твердість деревини і її міцність при стисненні та статичному вигині, знижує ударну в'язкість при вигині й міцність

у разі розтягування, різко збільшує усихання вздовж волокон, зумовлює цим підвищену схильність пилопродукції й деталей до розтріскування та подовжного викривлення, істотно зменшує водопоглинення деревини, ускладнюючи її просочення, погіршує зовнішній вигляд.

Тягова деревина підвищує міцність деревини при розтягуванні вздовж волокон і ударну в'язкість при вигині, знижує міцність при стисненні волокон і статичному вигині, підвищує усихання на всіх напрямках, особливо вздовж волокон, що сприяє появі викривлення та тріщин, ускладнює оброблення, призводячи до утворення ворсистості й моховитості поверхонь.

Завилькуватість знижує міцність деревини при розтягуванні, стисненні та вигині, підвищує міцність деревини при розколюванні, а також при сколюванні в подовжному напрямі, ускладнює стругання й тесання деревини.

Завиток, особливо крізний, знижує міцність деревини при стисненні й розтягуванні вздовж волокон і при статичному вигині, а також ударну в'язкість при вигині. Дуже помітно знижується міцність при розташуванні завитків у розтягнутій зоні небезпечного перерізу.

Очки, що знаходяться в небезпечному перерізі дрібних сортиментів, знижують їх міцність при статичному вигині й ударну в'язкість при вигині.

Кишенька. Смола або камедь, що витікає з кишеньок, псує поверхню виробів і перешкоджає їх лицьовій обробці та облицюванню. У дрібних деталях кишеньки можуть знижувати міцність деревини.

Серцевина. Сортименти з серцевиною легко розтріскуються.

Подвійна серцевина ускладнює оброблення (розпилювання й лушчення) деревини та збільшує кількість відходів. Сортименти з подвійною серцевиною легко розтріскуються.

Зміщена серцевина може ускладнювати використання округлих лісоматеріалів за призначенням. Є зовнішньою ознакою присутності в стовбурі крені й тягової деревини.

Пасинок порушує однорідність будови деревини, а в пилопродукції й деталях іноді і її цілісність, знижує механічні властивості деревини, особливо при вигині й розтягуванні.

Сухобокість порушує правильність форми округлих лісоматеріалів і цілісність деревини, викликає місцеве викривлення річних шарів.

Прорість порушує цілісність деревини, супроводжується викривленням прилеглих річних шарів.

Рак змінює форму круглих сортиментів і будову деревини, у хвойних порід супроводжується сильним смолотечінням і засмоленням деревини, ускладнює використання сортиментів за призначенням і їх механічну обробку.

Засмолок істотно не впливає на механічні властивості деревини, проте помітно знижує ударну в'язкість при вигині, зменшує водопроникність і ускладнює обробку та склеювання, облицювання матеріалів.

Хибне ядро псує зовнішній вигляд деревини, відрізняється поганою проникністю, зниженою міцністю при розтягуванні вздовж волокон і підвищеною крихкістю. У берези, крім того, хибне ядро здатне легко розтріскуватися. По стійкості до загнивання хибне ядро перевершує заболонь.

Плямистість на механічні властивості деревини не впливає. У шпоні в місцях крупних плям іноді викликає розтріскування деревини. Погіршує зовнішній вигляд.

Внутрішня заболонь за механічними властивостями не відрізняється від ядра, володіє підвищеною проникністю для рідин і зниженою стійкістю до загнивання.

Водожар є причиною розтріскування, знижує ударну в'язкість під час вигинання й нерідко супроводжується гниллю.

7.3.5. Хімічні забарвлення

Хімічні забарвлення не впливають на фізико-механічні властивості деревини, змінюють її колір і блиск. За інтенсивного забарвлення погіршується зовнішній вигляд.

7.3.6. Грибні ураження

Грибні ядрові плями (смуги) істотно не впливають на механічні властивості деревини (іноді спостерігається деяке зниження міцності деревини при ударних навантаженнях), псують зовнішній вигляд і підвищують водопроникність деревини.

Цвіль не впливає на механічні властивості деревини, але погіршує зовнішній вигляд, здатна переходити на продукти харчування й вироби та руйнувати тваринні клеї, після висихання легко видаляється (змітається), залишаючи іноді на поверхні деревини бруднуваті або кольорові плями.

Заболонні грибні забарвлення не впливають на механічні властивості деревини (іноді, при тривалій дії грибів, глибока синява дещо знижує опір деревини ударним навантаженням), але погіршують її зовнішній вигляд і підвищують водопроникність. Гриби, що забарвлюють заболонь, можуть руйнувати клеї й лакофарбові покриття.

Побуріння мало змінює міцність при статичних навантаженнях і твердість деревини, може знижувати ударну в'язкість при вигині, погіршує зовнішній вигляд деревини, у буку зменшує водопроникність, при зберіганні непросушеної деревини є попередником заболонної гнилі.

Строката ситова, бура тріщинувата, біла волокниста і ядрова гниль істотно впливає на механічні властивості деревини. Сортність деревини з цією гниллю залежно від розмірів ураження знижується аж до її повної технічної непридатності. У зрубаний деревині подальший розвиток строкатої ситової гнилі припиняється. Розвиток бурої тріщинуватої та білої волокнистої гнилі в непросушеній деревині може продовжуватися.

Тверда заболонна гниль дещо знижує міцність деревини при ударних навантаженнях та підвищує її проникність і вологопоглинання.

М'яка заболонна гниль різко знижує механічні властивості деревини. При зберіганні непросушеної деревини процес руйнування деревини заболонною гниллю продовжується.

Зовнішня трухлява гниль різко знижує механічні властивості деревини, процес руйнування може продовжуватися не тільки в непросушеній, а й у відносно сухій деревині; уражена деревина є небезпечним джерелом грибної інфекції для різних дерев'яних споруд.

Дупло порушує цілісність сортиментів, ускладнює їх використання за призначенням. При великому розвитку призводить до повної технічної непридатності ураженої деревини.

7.3.7. Біологічні пошкодження

Червоточина. Поверхнева червоточина не впливає на механічні властивості деревини. Неглибока і глибока червоточини порушують цілісність деревини та знижують її механічні властивості. Пошкодження деревини червоточиною зазвичай спричиняє за собою її ураження заболонними грибними забарвленнями, побурінням і заболонною гниллю. Наявність у червоточині живих личинок свідчить про те, що процес пошкодження деревини комахами ще не припинився; в обкорованих лісоматеріалах він зупиняється досить швидко й не супроводжується значним збільшенням пошкодження деревини, у необкорованих лісоматеріалах процес може продовжуватися до завершення розвитку личинок при деякому збільшенні пошкодження деревини.

Пошкодження деревини паразитними рослинами порушують цілісність деревини та знижують її механічні властивості.

Пошкодження птахами порушує цілісність округлих лісоматеріалів, може ускладнювати їх використання за призначенням. Збільшує кількість відходів при розпилюванні й луценні.

7.3.8. Чужорідні вклучення, механічні пошкодження та пороки обробки

Чужорідне вклучення ускладнює оброблення деревини, нерідко є причиною аварій.

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

Обвугленість супроводжується втратою частини деревини та змінює форму бокової поверхні лісоматеріалів, може ускладнювати використання лісоматеріалів за призначенням, збільшує кількість відходів при розпилюванні й лущенні округлих лісоматеріалів і розкрої пилопродукції.

Обдир кори знижує стійкість свіжозаготовлених необкорованих округлих лісоматеріалів до грибних уражень і розтріскування.

Скіс пропилу зменшує фактичну довжину сортименту, ускладнює використання за призначенням, збільшує кількість відходів при їх поперечному розкрої.

Обзол зменшує фактичну ширину сторін сортименту, ускладнює використання пилопродукції за призначенням, збільшує кількість відходів при їх розкрої.

Закорина збільшує кількість відходів шпону, часто випадає, залишаючи в шпоні плоскі поглиблення й крізні отвори.

Риски, хвилястість, ворсистість, моховитість, бахрома, вирив, рваний торець, вищербини, рябина шпону є показниками якості оброблення, визначають шорсткість поверхні, зменшують фактичні розміри матеріалу й ускладнюють оброблення, склеювання, облицювання матеріалів.

Ощеп, скол, задир, вихват, запил, заруб, карра, наколювання порушують цілісність деревини, погіршують зовнішній вигляд, зменшують фактичні розміри матеріалу, при великих розмірах знижують механічну міцність матеріалу, ускладнюють використання його за призначенням.

Козирок, задирка, гребінець є показниками якості оброблення різанням.

Непрофрезеровка, недошлифівка, прошліфівка погіршують зовнішній вигляд, порушують правильність форми сортименту, вимагають додаткового оброблення.

Ум'ятина, подряпина, опік погіршують зовнішній вигляд деталей і виробів.

7.3.9. Покороблення

Покороблення змінює форму пилопродукції й деталей, ускладнює їх використання за призначенням, оброблення та розкрій. Величина покороблення змінюється при висиханні й зволоженні деревини.

7.4. Загальна характеристика комах — руйнівників деревини

Комахи складають великий клас тварин, що належать до безхребетних тварин. Усе тіло комах укрито оболонкою, що складається

з кліток, утворюючих гіподерму (шкіру комах). Зовнішня частина гіподерми вкрита кутикулою. Кутикула просочена дуже стійкою речовиною — хітином і утворює зовнішній скелет, до якого зсередини прикріплені м'язи. Тіло в комах поділяється на окремі членики, що слідують один за одним у лінійному порядку. Комахи мають голову, груди й черевце. Голова завжди з однією парою вусиків; груди складаються з трьох члеників, несуть три пари ніг і переважно дві пари крил. Комахи проходять складне перетворення: з яйця виходить личинка, яка харчується й росте, потім перетворюється на малорухливу лялечку, з котрої розвивається доросла комаха (імаго). Дорослі самки відкладають яйця [125].

Комахи — руйнівники деревини зазвичай поділяються на стовбурних і технічних шкідників. До першої групи належать комахи, які заселяють ослаблені, але ще живі дерева, покриті корою. Личинки цих комах живляться під корою та в деревині, яка ще до рубки дерев буває пошкоджена й частково втрачає свої технічні якості. До другої групи належать шкідники, що оселяються на зрубаних деревах і лісоматеріалах [45, 46].

Технічні шкідники поділяються на дві підгрупи: представники першої заселяють тільки свіжозрубані дерева й лісоматеріали в корі, а представники другої — деревину без кори (зокрема, деревину в будинках, господарських спорудах і різних забудовах).

Існує також класифікація, яка поділяє руйнівників деревини на первинних, вторинних і третинних, а за екологічним принципом виділяє чотири групи: 1) комахи свіжої деревини, 2) комахи сухої деревини, 3) комахи вологої деревини та 4) комахи житлової деревини.

До руйнівників деревини належать не тільки окремі види, а й цілі комплекси комах, які мешкають в деревині на всіх стадіях її існування, аж до повного розкладення. Мешканців деревини називають ксилобіонтами і їх вивчення проводиться за породами дерев, біотопами та типами лісу. За даними, що існують, у деревині на різних стадіях її розкладення мешкають представники більше 60 родів Твердокрилих і Двокрилих, декілька родів Лусокрилих і Перетинчастокрилих [126].

Стовбурні шкідники складають велику екологічну групу комах, які харчуються тканинами стовбура дерева й на фазі личинки ведуть прихований спосіб життя. До них належать переважно комахи із ряду Твердокрилі (короїди, вусані, златки, довгоносики та деякі інші), а також рогахвости (ряд Перетинчастокрилі), древоточці та скляниці (ряд Лусокрилі). Стовбурні шкідники мають різний ступінь активності: одні з них нападають на дерева без видимих ознак ослаблення, інші — тільки на дуже ослаблені, що майже втратили свої життєві функції, або повалені дерева.

Дерева, заселені стовбурними шкідниками, відмирають по різному. Існує два основні типи ослаблених дерев: кореневий і вершинний.

Кореневий тип полягає в ослабленні кореневої системи під впливом низових пожеж, засухи, зміни рівня ґрунтових вод, ущільнення ґрунту; усихання починається з нижньої частини стовбура, яка першою заселяється шкідниками. Крона часто буває зеленою й верхня частина дерева вільна від шкідників. Вершинний тип виникає через дію газів, хвоє-, листогризухих комах тощо; дерева усихають у зоні крони. Крона може бути вже заселена комахами, а нижня частина дерева ще життєздатна. Чинниками, що сприяють заселенню дерев стовбурними шкідниками, є лісові пожежі, грибкові захворювання, засуха, антропогенний вплив.

До групи технічних шкідників належать комахи, що ушкоджують «мертву» деревину при її зберіганні на складах, у дерев'яних конструкціях, спорудах, меблях, музейних експонатах тощо. Деякі стовбурні шкідники (вусані, короїди, златки та ін.) одночасно є серйозними технічними шкідниками.

7.4.1. Характеристика стовбурних шкідників

Стовбурні шкідники, що належать до різних родин, сильно відрізняються за своєю будовою й біологією. Їх усіх об'єднує схожа екологія та перш за все взаємовідносини з деревними породами. Більшість стовбурних шкідників є олігофагами й трапляються на декількох споріднених деревних породах. У межах деревних порід, яким віддається перевага, процес обрання й заселення дерев стовбурними шкідниками визначається послідовною дією атрактантів, що надають первинне приваблення, і феромонів, що викликають вторинне приваблення. У польоті комахи орієнтуються по запаху для знаходження підходящих для заселення дерев. Такі дерева зазвичай посилюють продукування аттрактантів через зміну їх фізіологічного стану [127]. Після поселення перших комах на дерева відповідного фізіологічного стану ними починається посилене виділення феромонів, що різко збільшує привабливість дерева. Такі комахи одержали назву «першопоселенців». Чим їх більше, тим сильніша дія феромонів, що виділяються, і швидше відбувається подальше заселення дерева шкідниками.

Екологічні групи стовбурних шкідників зумовлені характером відмирання дерев через лісові пожежі та часом їх ослаблення. Залежно від часу ослаблення для кожного типу відмирання виділяють ще підтипи: весняний і літній. У разі масового заселення дерев стовбурними шкідниками в лісах утворюються осередки. Умовно до осередків належать ослаблені деревостої, де є більше 10 % заселених шкідниками дерев. У ослаблених насадженнях комахи знаходять надлишок їжі за рахунок дерев, що втратили життєздатність. У результаті відбувається швидке зростання їх популяції. У міру зростання чисельності шкідників незаселених дерев у насадженнях стає менше. Коли всі ослаблені дерева

заселяються, починає збільшуватися щільність заселення шкідників на дереві, що спочатку сприяє кращому виживанню шкідників, а потім веде до розвитку конкуренції між ними, масовій появі ентомофагів і хвороб.

Осередки стовбурних шкідників у насадженнях утворюються внаслідок засухи, морозів, різкого порушення рівня ґрунтових вод або затоплення, ерозії, масового пошкодження хвойо- і листогризучими комахами, хребетними тваринами, пожежами, блискавками, вітром і снігом, димом і газами, ураженнями грибними хворобами, у результаті порушення в лісах санітарних правил, проріджування насаджень, ущільнення ґрунту та пошкодження кореневої системи при пасінні худоби тощо. Осередки різко відрізняються один від одного залежно від причин, що їх викликають. Навіть в однакових за лісорослинними умовами й таксаційними показниками насаджень можуть утворюватися осередки різних видів стовбурних шкідників і неоднаково розвиватися.

Як зазначалося, до стовбурних шкідників належать переважно представники комах із ряду Твердокрилі: короїди, вусані, златки, довгоносики, а також рогахвости (ряд Перетинчастокрилі), деревоточці та скляниці (ряд Лускокрилі). Розглянемо їх докладніше.

Ряд Твердокрилі (Coleoptera)

Род. *Короїди* (Iridae). Короїди утворюють порівняно нечисленну родину жуків, життя яких тісно пов'язано з деревом. У них коротке тіло циліндричної форми з невеликою головою. Найкрупніший короїд, який зустрічається на території колишнього СРСР, має довжину близько 9 мм, а найменший — 1 мм. Колір жуків зазвичай коричневий, бурий або чорний. Тіло покрито міцними шкірястими надкрилами, під якими є добре розвинені перетинкові крила. Яйця короїдів білі, дрібні.

Личинки м'ясисті, безногі, злегка зігнуті, з добре помітною темною головою, голі або слабоволосисті. Лялечки білого кольору. За зовнішніми ознаками короїди поділяються на три різко відмінні між собою групи: лубоїди, заболонники та справжні короїди. У лубоїдів задній кінець тіла опуклий і закруглений, як це властиво більшості інших жуків. Справжні короїди мають на задньому кінці тіла глибоку западину — «тачку», оточену зубцями й утворюючу подібність корзини. Кількість зубців і форма їх у різних видів різні, але для кожного виду постійні. Представники заболонників відрізняються формою черевця, криво зрізаного від задніх ніг до вершини надкрил.

Особливості будови тіла короїдів тісно пов'язані з їх способом життя. Майже все своє життя короїди поводяться скритно, оселяючись під корою стовбурів і гілок дерев. Там вони прокладають ходи, що мають певну конфігурацію. Для кожного виду короїдів характерний хід певної форми. Ходи бувають прості і складні. Прості ходи мають один

канал, який прогризається самкою. Вони бувають подовжні й поперечні. Складні ходи мають декілька каналів та поділяються на зірчасті з ухилом до подовжнього і поперечного напрямів та променисті.

Род. *Вусані* (Cerambycidae). Вусані харчуються рослинами, до того ж велика їх частина живе за рахунок дерев і чагарників та має назву дроворуби. Розміри жуків вусанів коливаються від 3 до 60 мм. Тіло подовжене, найчастіше покрито волосками. Ноги довгі, гомілки з шпильками, лапки чотиричленикові. Голова вільна. Вусики довші за половину тіла й часто перевершують його в 1,5—2 рази. Усім дроворубам властива здатність «закидати вусики на спину», тобто загинати їх назад, що не можуть робити інші жуки. Надкрила покривають усе черевце. Самки відкладають білі продовгувато-овальні яйця в тріщини та щілини кори й деревини або в поглиблення, що вигризені в корі («насічки»). Розвиток яйця триває 10—20 днів.

Личинки вусанів мають невеликі за розміром, але добре пристосовані для розгризання деревини щелепи. За їх допомогою вони прогризають довгі й широкі ходи в деревині. Дорослі личинки циліндричні або злегка сплюснені, білі. Голова й щелепи тверді, коричневого кольору. Передній кінець тіла ширший за рахунок розширених передніх грудей. На члениках є особі ділянки — «мозолі», упираючись якими личинки пересуваються у своїх ходах. Личинки, що вийшли з яєць, починають гризти в лубі ходи.

За способом життя личинок вусанів можна об'єднати в декілька груп: 1) личинки все своє життя проводять під корою, де гризуть ходи й обертаються в лялечку; 2) личинки велику частину життя проводять під корою, вигризають довгі ходи, а перед обертанням у лялечку йдуть у деревину та проробляють невеликий гачковидної форми хід; 3) личинки живуть під корою недовго, вигризають невелику ділянку в лубі, а потім поробляють в деревині довгі ходи, підводячи їх перед обертанням у лялечку до поверхні деревини; такий хід після вильоту жука має скобоподібну форму; 4) личинки все своє життя поводять у деревині (будинкові вусані). У більшості личинок дроворубів ходи округло-овальні. Личинки зазвичай зимують 1—2 рази, а весною обертаються в лялечку. Тривалість розвитку личинки може змінюватися залежно від стану деревини та умов харчування. Перед обертанням у лялечку личинка майже завжди влаштовує особливу колиску, тобто розширює кінець ходу. У колисці личинка обертається в лялечку. Якщо личинка поробляє гачкоподібний хід, то вона перевертається перед обертанням у лялечку головою до виходу. У тому разі, якщо личинка прогризає скобоподібний хід, вона не перевертається, а молодий жук розгризає простір, що залишився. Перед обертанням у лялечку личинка зазвичай відділяє колиску від решти ходу пробкою з тирси. Розвиток лялечки триває 10—12 днів. Генерація вусанів різна. У багатьох

видів вона однорічна, у інших триває 2—3 роки. На тривалість генерації впливають умови харчування личинки. За несприятливих умов генерація затягується на декілька років.

Род. *Златки* (Buprestidae). Родина златок об'єднує жуків різної величини (від 3 до 80 мм). Багато видів є небезпечними шкідниками деревних порід, особливо в степовій зоні, де вони займають за значенням серед стовбурних шкідників перше місце. Жуки мають плоске, подовжене, звужене до кінця тіло, металево-блискучого кольору, з яскраво забарвленими твердими елітрами. Голова маленька, ноги короткі, лапки п'ятичленикові, вусики 11-членикові, пілкоподібні. Форма тіла й добре розвинені задні крила сприяють швидким і дальнім польотам златок та їх розповсюдженню по території. Жуки златок дуже світлолюбиві. Вони літають, спарюються та відкладають яйця тільки при яскравому сонячному світлі, тяжіють до добре освітлених і прогрітих місць проживання. Самки відкладають яйця в тріщини й щілини кори або на її гладку поверхню з освітленою, зазвичай південної частини стовбурів дерев. Іноді кладки яєць на стовбурах вони заливають рідиною, що виділяється спеціальними залозами.

Личинки златок сильно подовжені, незабарвлені, жовтувато-білі, безногі, сліпі, з характерним розширенням і сплосченим зверху і знизу передньогрудним сегментом, що має зверху одну або дві борозенки, які сходяться попереду. Голова маленька, темна, утягнута в передньогруді. Личинки златок сухі на дотик і можуть виносити високі температури під корою дерева, миритися з великою сухістю субстрату й повітря, що сприяє їх виживанню в міжвидовій конкуренції з личинкам інших стовбурних шкідників. За способом життя личинки златок поділяються на декілька груп. Одні з них весь розвиток проходять під корою, живлячись лубом і заболонню, інші закінчують розвиток у деревині, треті майже весь час живляться в деревині. Під корою личинки прогризають плоскі з гострими краями, звивисті, що поступово розширяються ходи, щільно забиті піскоподібною хвилястою буровою мукою. Іноді хід кілька разів перетинається та утворює в кінці характерний клубок. Найчастіше ходи мають поперечний напрям і спочатку є схожими в корі й лубі, не зачіпаючи заболоні. Личинки зазвичай зимують 1—2 рази та весною обертаються в лялечку в лялечкових колисках. З лялечок через 2—3 тижні виходять молоді жуки. Вони прогризають льотний отвір, що має форму більш менш витягнутого іноді дуже вузького еліпса. Одна сторона, що відповідає спинці жука, плоскіша, друга, що відповідає його черевній поверхні, більш опукла. Генерація в златок частіше всього одно-, дворічна.

Род. *Довгоносики* (Curculionidae). Жуки слоників-смольовок мають закруглену головотрубку, приблизно до середини якої прикріплені вусики. Вона завдовжки з передньоспинку, мало зігнута; вусикова

борозенка пряма, йде до нижнього краю очей. Плечі надкрил не виступають, гомілки на кінці з гачком. Щиток круглий, великий у світлих лусках. Надкрила в плямах, утворюваних лусками. Самка відкладає яйця в кору по декілька штук.

Личинки білі з жовто-бурою головою, сліпі, безногі, зігнуті. Вони прогризають під корою звивисті ходи, які поступово розширюються в різні боки від місця відкладки яєць. У тонких стовбурах напрям ходів подовжній, а в найбільш товстих вони розходяться зіркоподібно. Личинки обертаються в лялечку в заболоні, де роблять довгасте поглиблення (колиску), яке закривають дрібними стружками. Обертання в лялечку зазвичай відбувається в кінці літа й незабаром з лялечки виходить жук, що прогризає круглий льотний отвір. Жуки зазвичай зимують у лісовій підстилці, під корою старих пнів, а весною починають розмножуватися. Вони отримують додаткове харчування лубом на ділянках тонкої кори дерев. Генерація в усіх видів однорічна.

Ряд Перетинчастокрили (Hymenoptera)

Род. *Рогохвосту* (Siricidae). Рогохвосту мають довге циліндричне тіло, ззаду загострене, у самок з виступаючим, іноді довгим яйцекладом. Личинки білі, циліндрові, злегка S-подібно зігнуті, сплюснуті з черевної сторони, із трьома парами рудиментарних грудних ніг із гострим східчастим відростком на задньому кінці черевця. За допомогою яйцекладу самка пробурює кору й відкладає яйця по 1—3 шт. в одне місце смугою вздовж стовбура. Личинки проробляють в деревині округлі в поперечному розрізі ходи, туго забиті пилоподібною буровою мукою. Пошкоджені рогохвостами дерева виявляються за округлими, типовими льотними отворами. Літають рогохвосту із червня по вересень. Генерація одно-, дворічна. Додаткового харчування не отримують. Усі види рогохвостів спричиняють технічну шкоду; крім того, багато видів дуже активні й можуть нападати на ззовні здорові дерева, обираючи стовбури з механічними пошкодженнями. Прихований спосіб життя робить їх мало доступними для вивчення, і тому біологія низки видів відома ще недостатньо.

Ряд Лускокрилі (Lepidoptera)

Род. *Древоточці* (Cossidae). Із представників цієї родини найактивнішими стовбурними шкідниками є два види.

Древесниця в'їдлива (*Zeuzera pyrina* L.) — метелик з розмахом крил 40—70 мм, атласно-біла з численними кутоподібними синювато-чорними плямами. Літ метеликів починається в другій половині червня та триває до середини серпня. Метелики малорухливі (особливо самки), майже не літають і не харчуються. Самок в природі зазвичай буває більше, ніж самців. Самки відкладають яйця еліптичної форми, спочатку жовтого, потім оранжевого кольору поодиночі на верхівці молодих пагонів, у пазухи листя, на листові рубці й бруньки. Плодючість однієї

самки в середньому 1000 яєць. Розвиток гусениці в яйці триває 12—15 днів.

Після виходу з яйця молода гусениця вбуравлюється в черешок листа. Через 7—10 днів молоді гусениці покидають листя, добираються до пагонів останнього року, проникають усередину них і проточують ходи, харчуючись серцевиною. На другий рік, крім вертикальних ходів, гусениці прокладають ходи горизонтального напрямку, які перерізають судини й ослабляють дерево. Весною третього календарного року гусениці вже не міняють ходу, а тільки розширюють у ньому вхідний отвір і закінчують розвиток. Хід складається з досить широкої неправильної форми порожнини між деревиною й корою, з отвором в останній, і каналу, який відходить угору, що спочатку згинається, а потім прямого каналу, завдовжки до 15—20 см. Доросла гусениця 16-нога, жовтувато-біла, на кожному сегменті тіла по ряду чорних крапок, що несуть по одному волоску. Голова велика темно-бура, довжина тіла 50—60 мм. У кінці травня — червня гусениця обертається в лялечку без кокону у верхній частині ходу, де зимувала. Лялечка жовтувато-бура. На голові між очима короткий ріг, обернутий вершиною вперед. Її розвиток триває 6—10 днів. Перед виходом метелика лялечка спускається вниз і висовується на половину з вхідного отвору. Генерація деревесниці в'їдливої дворічна, з чітко вираженими літніми роками.

Древооточець пахучий (*Cossus cossus* L.) — метелик з розмахом крил 80—85 мм. Обидві пари крил коричнево-сірі, покреслені численними поперечними чорними смугами. Вусики гребінчасті. Літ метеликів у лісостепу починається з другої декади червня та триває близько двох тижнів. Самка відкладає яйця в тріщини кори купками по 20—70 шт. Плодючість самки близько 1000 яєць. Фаза яйця триває 10—12 днів. Гусениці 16-ногі, завдовжки 100—120 мм, з чорними плямами на тілі, несучими волоски; голова темно-бура, блискача. Колір тіла гусениць міняється впродовж життя. Молоді гусениці рожеві, потім вони стають темно-бордового кольору, а перед обертанням у лялечку знов змінюють забарвлення на рожеве й, нарешті, набувають кремового кольору. У перший рік розвитку гусениці встигають перелиняти 4—5 разів. Вони зимують у сімейних ходах, а такого року розходяться й порізно вгризаються в деревину, де проробляють широкі, переважно подовжні ходи. Усього гусениці мають 8 віків і розвиток їх продовжується 22 місяці. Восени другого року багато гусениць залишають ходи й повзають у пошуках місця для обертання в лялечку. Обертання в лялечку відбувається на третій рік у другій декаді травня — початку червня. Гусениці обертаються в лялечку в щільному шовковистому коконі в ґрунті, старих пнях і біля стовбурів дерев, у яких жили. Фаза лялечки триває близько місяця. Генерація дворічна.

Род. *Скляниці* (Aegeriidae). Невеликі метелики з вузькими прозорими крилами, що нагадують перетинчастокрилих комах. Задні крила коротші за передні, луски зосереджені на жилках. Тіло досить струнке, черевце довге, далеко виступає за крила, вусики веретеноподібні. Гусениці білі, 16-ногі, з бурюю головою й рідкими, правильно розташованими по кільцях тіла, волосками. Більшість видів живе в деревині, часто завдаючи їй великої шкоди. Найбільш поширеними є темнокрила та велика тополина скляниці.

Темнокрила скляниця (Paranthrene tabaniformis Rtt.) — метелик з розмахом крил 24—28 мм, синювато-чорний, блискучий, на сегменті черевця вузькі жовті кільця. Передні крила кавово-бурі, а в основі прозорі з дещо темнішою бахромою. Задні крила прозорі, склоподібні. Літ починається з кінця червня та в липні, а на півдні — з кінця травня. Самки відкладають овально-втягнуті, смоляно-чорного кольору яйця, поодиноко або рідше відразу по декілька штук, на гілки й стовбури в місцях різних пошкоджень. Плодючість однієї самки 200—600 яєць. Розвиток гусениці в яйці триває 12—13 днів, а з високих температур (до +30 °C) скорочується у 2—3 рази. Гусениці, що вийшли з яєць, угризються під кору, де роблять окремі ділянки (порожнини), а потім заглиблюються в деревину до 4 см і прокладають у ній подовжні ходи завдовжки до 15—24 мм. Характерною ознакою заселення дерев скляницею є купки бурих екскрементів і бурової муки на стовбурах у місцях отворів і в основі дерев. Молоді гусениці біло-рожеві, а дорослі — білі або жовтуваті. Голова й потиличний щиток коричнево-бурий, на останньому червцевому сегменті є два коричневих шипика. Довжина тіла 22—24 мм. Гусениці 5 разів линяють і мають 6 віків. Вони живуть два календарні роки — перший рік зимують у третьому віці в порожнинах під корою, а другий раз у шостому віці в ходах у деревині. Перед обертанням у лялечку на третій календарний рік весною вони роблять нижче за верхній кінець ходу в деревині боковий льотний хід до поверхні кори. Потім гусениця обертается в лялечку у верхньому кінці ходу в деревині в жовтуватому коконі. Місце обертання в лялечку відгороджується гусеницею від основного ходу пробкою з тирси й павутини. Фаза лялечки триває 12—14 днів. Перед виходом метелика лялечка за допомогою шипиків черевця просувається по ходу, розсовує тонкий шар кори і висовується назовні приблизно на 2/3 своєї довжини. Лялечка темно-жовта або красно-бура та стає майже чорною перед виходом метелика. Її довжина — 15—20 мм. Генерація в темнокрилої скляниці дворічна.

Велика тополина скляниця (Aegeriaapiformis C. l.) — метелик з розмахом крил 35—45 мм, чорно-бурий з лимонно-жовтими плямами й смугами, прозорими крилами. На вигляд нагадує осу. Літ починається в середній смузі в липні, на півдні — у червні та триває близько

місяця. Самки відкладають овально-сплошені, бурого кольору яйця поодиноці або невеликими купками на нижню частину стовбурів дерев, на коріння й ґрунт. Плодючість однієї самки 1000—1300 яєць. Розвиток у яйці триває 2—3 тижні. Гусениці, що вийшли з яєць, угризаються під кору коріння, нижньої частини стовбурів, де вигризають спочатку невеликі ділянки, а потім заглиблюються в заболонь і пророблюють ходи жолобів, забиті тирсою. У комльовій частині стовбурів і товстому корінні ходи бувають неправильні, часто зливаються в ділянки, а на корінні — подовжні, іноді з поглибленням у ґрунт на 20—30 см. Молоді гусениці блідо-рожеві, дорослі — білі або злегка жовтуваті. Голова червоно-бура. На тергіті останнього сегменту черевця є невелика бородавка з малопомітним хітинізованим щитком, нахиленим у бік голови. Довжина тіла до 55 мм. Гусениці 7 разів линяють і проходять 8 віків. Вони зазвичай живуть два календарні роки, зимують у ходах і на третій рік весною обертаються в лялечку в колосочці під корою в комльовій шийці в щільному коконі з тирси й екскрементів; нерідко — у ґрунті поблизу коріння. Фаза лялечки триває 20—25 днів. Лялечка коричнева або червоно-бура, з рядом шипиків на спинному боці черевця. Голова й передньоспинка із загальним подовжнім кілеподібним поглибленням довжиною 20—30 мм. Перед виходом метелика лялечка на 2/3 висовується з льотного отвору. Після вильоту метелика шкірка лялечки залишається стирчати в округлому льотному отворі. За цією ознакою (за крупною бурю мукою, що виступає з-під кори) легко визначити заселені дерева.

7.4.1.1. Шкідники хвойних порід

Деревині найбільш поширених хвойних порід дерев (сосна, ялина) шкодить більше 80 видів комах. Наймасовішими й актуальнішими шкідниками цих порід є шкідники, зазначені нижче [128—130].

Великий сосновий лубоїд (*Blastophagus piniperda* L.). Жук завдовжки 3,5—4,8 мм, довгастий, чорно-бурий, блискучий, надкрила пунктировані й на похилій частині мають дві слабо поглиблені борозенки. Літає в кінці квітня — травня та першим заселяє ослаблені дерева в соснових насадженнях різних віків, особливо на гарях, в осередках кореневої губки. Самки проточують під товстою корою нижньої частини сосен подовжній одиночний матковий хід завдовжки від 3 до 23 см без шлюбної камери. Личинкові ходи утворюються в заболоні, їх краї сильно засмолені, вони довгі, звивисті. Генерация однорічна.

Малий сосновий лубоїд (*Blastophagus minor* Hart.). Жук завдовжки 3,4—4,0 мм. Дуже схожий на попередній вид, але надкрила зазвичай мають червонувато-бурий колір і на їх покритій частині поглиблені борозенки відсутні. Самки проточують під тонкою корою у верхній частині сосен поперечні маткові ходи, що глибоко проникають у заболонь,

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

які мають вид дужки. Довжина маткового ходу від 4 до 32 см, личинкові ходи прямують в обидва боки від маткового вздовж стовбура. Вони рідкі й порівняно короткі; кожний з них закінчується колискою глибоко в заболоні. Генерація однорічна.

Шестизубий короїд (*Ips sexdentatus* Boern.). Жук завдовжки 5—8 мм, коричневий, блискучий. На кінці надкрил тачка, на кожній стороні якої по 6 зубців. Селиться в нижній частині сосен під товстою корою. Від шлюбної камери відходять 1—3 дуже довгих (до 50—70 см) широких (3—4 мм) маткових ходів, що різко відбиваються на заболоні. Личинкові ходи коротші за маткові, слабо зачіпають заболонь, відразу сильно розширюються на кінці й закінчуються лялечковими колисками на внутрішній поверхні кори. Генерація однорічна, а в південних районах — дворічна. Заселяє лісопродукцію на лісосіках, сильно розмножується в місцях вибіркових рубок.

Короїд типограф (*Ips typographus* L.). Жук завдовжки 3,5—5 мм, темно-коричневий, полого западина на скаті надкрил має з кожної сторони по 4 зубці, розташовані на рівній відстані один від одного; третій зубець самий крупний, потовщений на вершині. Від шлюбної камери в подовжньому напрямі відходять 1—4 маткові ходи завдовжки 10—15 см. Личинкові ходи часті, злегка звивисті, не зачіпають заболонь.

Чорний сосновий вусань (*Monochamus galloprovincialis* Germ.). Крупний жук, блискучий, чорного кольору. Надкрила довгі, витягнуті, злегка звужені до кінця, закруглені, з грубою скульптурою й густими світлими волосками. Вусики більш або менш тонкі, у 1,5 рази довші тіла із сильно потовщеним одним члеником. Личинки харчуються корою, лубом, заболонню та верхніми шарами деревини. На початку серпня личинки заглиблюються в деревину; упродовж свого розвитку періодично виповзають із ходів у підкоровий простір для харчування лубом і заболонню. У зв'язку з цим вони очищають і розширюють свої ходи, а іноді проробляють додаткові отвори для викидання «тирси». Кінець ходу в деревині личинка не доводить на 1—1,5 см до поверхні й у кінці його підготовляє лялечкову колиску, де зимує. Генерація однорічна, але частина личинок розвивається за дворічним циклом.

Блискучегрудий ялиновий вусань (*Tetropium castaneus* L.). Жук середніх розмірів із сплосченим тілом. Вусики досягають половини тіла, передньоспинка в довжину майже така сама, як і завширшки; надкрила ледве опуклі, помірно довгі паралельні, на вершині закруглені, чорні або каштанові. Самка відкладає яйця в щілині кори дерева, личинка прогризає під корою широкі ходи неправильної форми, що глибоко зачіпають заболонь, і через 20—25 днів робить гачкуватий хід у деревину на глибину 2—4 см. Генерація однорічна.

Сірий довговусий вусань (*Acanthocinus aedilis* L.). Самка відкладає яйця в щілині кори, личинки прогризають широкі ходи неправильної

форми під корою й так її роз'їдають, що розвиток інших видів стовбурних шкідників стає майже неможливим. Перед обертанням у лялечку личинки самок прямують у деревину й обертаються в лялечку там на глибині до 1 см, а личинки самців — під корою в овальних коリスках. Генерація однорічна.

Синя соснова златка (*Phaenops cyanea* F.). Жук завдовжки 8—11 мм, з плоским подовженим тілом. Забарвлення нижньої частини тіла зелене, верхньої — синьо-зелене або темно-синє з металевим відливом. Самка відкладає яйця в тріщини кори. Личинки прогризають довгі звивисті ходи, що кільцюють дерево, і зимують у товщі кори, згорнувшись у підкову. Генерація однорічна.

Златка пожарищ (*Melanophila acuminata* Deg.). Жук завдовжки 6,5—13 мм. Одноколірно вугільно-чорний, подовжений, ззаду клиноподібно звужений. Самки відкладають яйця в тріщини кори в нижній і середній частині стовбурів. Личинки точать довгі ходи, зимують і обертаються в лялечки в деревині. Генерація однорічна.

Чотирикранкова златка (*Anthaxia quadripunctata* L.). Жук завдовжки 4—7 мм, матовий, чорно-бронзового кольору, на грудному щиті 4 ямки. Самки відкладають яйця в тріщини кори середньовікових ялин у середній і нижній частині стовбура, переважно з південної або незатіненої сторони. Личинки проточують під корою довгі, звивисті, з гострими краями плоскі ходи, що поступово розширюються й набиті строкатою буровою мукою, і в них зимують. Перед обертанням у лялечку вони заглиблюються в деревину. Генерація однорічна.

Соснова вершинна смольовка (*Pissodes piniphilus* Hrbst.). Жуки відкладають яйця по 1—5 шт. під тонкою корою у верхній частині сосен. Личинки прокладають між корою й лубом звивисті ходи, що поступово розширюються. На товстих деревах ходи утворюють зіркоподібну фігуру.

Крім зазначених видів, хвойні дерева також заселяють рогахвости — великий хвойний (*Urocerus gigas* L.) і синій (*Sirex juvencus* F.).

7.4.1.2. Шкідники листяних порід

Найпоширенішими листяними породами є береза, дуб, клен, липа, ільмові (в'язи), їм шкодять більше 200 видів стовбурних шкідників. Найпоширенішими є такі види.

Березовий заболонник (*Scolytus ratzeburgi* Jans.). Заселяє нижню й середню частину стовбурів, проробляючи під корою прості подовжні ходи з безліччю округлих отворів уздовж маткових ходів, за якими добре можна відрізнити заселені ним дерева. Генерація однорічна.

Дубовий заболонник (*Scolytus intricatus* Ratz.). Заселяє переважно молоді дуби, що відмирають, по всьому стовбуру, а більш старих дерев

уникає через товсту кору або заселяє їх середню частину, вершину й гілки. Маткові ходи поперечні, прості, короткі. Генерація однорічна.

Крім зазначених видів із родини Короїди, були також зафіксовані заболонник-руйнівник (*Scolytus scolytus* F.), ільмовий лубоїд (*Pteleobius vsttatus* F.), сходовий листяний деревинник (*Trypodendron signatum* Ol.) і західний непарний деревинник (*Xyleborus dispar* F.)

Строкатий дубовий вусань (*Plagionotus arcuatus* L.). Самки відкладають яйця в щілини кори по всьому стовбуру, личинки прогризають довгі звивисті ходи під корою, потім роблять гачкуватий хід у деревині, там зимують і обертаються в лялечку. Генерація однорічна.

Великий осиковий скрипун (*Saperda carcharias* L.). Жук завдовжки 21—28 мм. Світло-коричневий або сірий завдяки покриваючим його волоскам. Останні членики вусиків у чорних колечках. Яйця відкладають по кілька штук (2—6) у тріщини й щілини кори в основі стовбурів. Личинка вигризає спочатку в заболоні неправильної форми порожнину, потім робить довгі ходи в деревині, де зимує. Такої весни личинка прогризає в деревині вертикальний хід завдовжки від 20 до 150 см. Генерація дворічна, але може бути три- й чотирирічна.

Крім зазначених видів з родини Вусані, були також зафіксовані малий дубовий вусань (*Cerambyx scopolii* Fussl.), червонокрилий вусань Келера (*Purpuricenus kaehlerii*), сірий осиновий кліт (*Xylotrechus rusticus* L.).

Зелена вузькотіла златка (*Agrilus viridis* L.). Жук завдовжки 6—9 мм, з вузьким, більш опуклим знизу тілом, металево-зеленого або синього кольору. Самки відкладають яйця купками по 7—11 шт. на гладку кору стовбурів і гілок. Виходячи з яєць, личинки вгризаються під кору й проробляють забиті буровою мукою ходи. Кожна личинка робить самостійний хід, але, залежно від стану дерева, ходи личинок або вільно розходяться в різні боки, або утворюють овальний клубок, розташований уздовж стовбура або гілки. Восени личинки заглиблюються в поверхові шари деревини та влаштовують лялечкові колиски. Генерація однорічна.

Бронзова дубова златка (*Chrysobothris affinis* Fabr.). Відкладає яйця в тріщини товстої кори. Личинки прогризають довгі подовжні ходи, забиті буровою мукою, а потім заглиблюються в поверхові шари деревини. Генерація однорічна, але може бути й дворічною.

Тополина плямиста златка (*Melanophila picta* Pall.). Самки відкладають яйця в щілини й заглиблення кори. Личинки прокладають під корою звивисті ходи, заповнені буровою мукою (довжина ходів 12—15 см). На тонких стовбурах ходи зібрані в клубки. Генерація однорічна.

Із родини Златка також зафіксована осинова златка (*Poecilnota variolosa* Payk.).

Крім представників ряду Твердокрилі, на листяних породах дерев були зафіксовані березовий рогохвіст (род. Рогохвості), вільховий рогохвіст (род. Ксифідрії), деревсниця в'їдлива, древоточець пахучий (род. Древодотці), скляниця темнокрила (род. Скляниці).

Усі зазначені види комах були знайдені під час проведення експериментальних досліджень на території Задонецького й Гомільшанського лісництв (Харківська область, Зміївський район).

7.4.2. Характеристика технічних шкідників

Найпоширенішими шкідниками «мертвої» деревини в приміщеннях є представники ряду Твердокрилі (точильники, вусані, довгоносики, древогризи). Усі вони мешкають усередині деревини, пристосовані до дуже низького рівня вологості та для харчування використовують клітковину. Харчуванню деревиною технічним шкідникам також сприяє наявність у їхньому кишковому тракті симбіонтів — грибів і мікроорганізмів [46].

Високомолекулярні речовини (зокрема, деревина) переробляються комахами насилу. Деревина переважно складається з клітковини, лігніну й геміцелюлози. Крім того, у ній містяться в невеликій кількості крохмаль, жири й масла, органічні кислоти, дубильні речовини, пігменти та інші хімічні речовини. Лігнін ніколи не перетравлюється, а клітковина й геміцелюлоза — тільки комахами — технічними шкідниками. У зв'язку з тим, що склад живої й «мертвої» деревини різний і швидко змінюється, комахи, що живляться живою деревиною, найчастіше не живляться «мертвою». Упродовж тривалого історичного розвитку низка видів стала синантропними, пристосувалися до оселі людини та харчування старою «мертвою» деревиною.

Пошкодження деревини в приміщеннях часто мають осередковий характер, оскільки жуки з покоління в покоління відкладають яйця в одне й те саме місце.

Терміни розвитку технічних шкідників залежать, переважно, від ступеня вологості й хімічного складу деревини та зазвичай закінчуються протягом 1—2 років. Дорослі комахи вилітають з субстрату для спаровування, але в окремих видів спаровування може відбуватися й у численних ходах і порожнинах деревини, де проходить розвиток цілого ряду поколінь. Дорослим комахам не потрібне додаткове харчування; плодючість більшості видів незначна. Визначити присутність у приміщеннях комах-ксилофагів досить легко за наявністю округлих льотних отворів у деревині, великої кількості бурової муки, що висипається з отворів, за характером звуків, які видають жуки-точильники, та наявності значної кількості жуків у приміщенні у весняний період. Чинниками, що сприяють розвитку технічних шкідників, є непровітрюваність приміщень і підвищена вологість у них.

Самими небезпечними технічними шкідниками є представники рядів Терміти й Твердокрилі.

Ряд Терміти (Isoptera)

Терміти — дрібні й середньої величини комахи з різко вираженим поліморфізмом. Обидві пари крил перетинкові з багатьма подовжніми жилками, що гілкуються. Вони значно довші за тіло та властиві тільки здібним до розмноження самцям і самкам; після спаровування відпадають. Більшість особин безкрила. Голова велика, вусики короткі, ротові органи пристосовані до гризіння. Тіло біле або жовтувате. Живуть сім'ями в спеціальних кублах, улаштованих у ґрунті, деревині або побудованих з особливого картоноподібного матеріалу. Уникають світла. У процесі розвитку терміти проходять декілька стадій, кожна з яких уключає один або декілька віків, відокремлених один від одного линьками. Кожна особина формується в певну касту: робочі особини, солдати, крилаті особини. Терміти можуть заподіювати величезну шкоду, особливо в південних регіонах. Перш за все їх напад піддаються дерев'яні вироби у вигляді балок, дощок, шпал, стовпів. Терміти досягають зазначених об'єктів або під землею, або під прикриттям своїх галерей, потім в одному місці проникають у деревину. Вони повністю знищують внутрішні шари, залишаючи незайманим зовнішню поверхню у вигляді тонкої плівки. Як приклад діяльності термітів, можна привести історичний факт повного руйнування палацу губернатора Калькутти (Індія) у 1814 році [131].

Ряд Твердокрилі

Род. *Точильники* (Anobiidae). Ця родина об'єднує значну кількість видів, що живуть у мертвій деревині, ушкоджують шишки хвойних порід, іноді усихаючі дерева, а також меблі й продукти харчування. Усі вони мають невеликі розміри, циліндричне тіло, п'ятичленикові лапки. Жуки можуть щільно підтягувати вусики й ноги до тіла, прикидаючись мертвими. Точильники, оселяючись у будинках, часто видають цокаючий звук, який виходить від того, що жук, швидко рухаючи головою вгору і вниз, б'ється нею об стінки ходу. Яйця білі, часто з ледве помітним жовтуватим відтінком, овальної форми. Личинки білі, покриті жовтуватими волосками, серповидно-зігнуті, з грудними ногами. Грудний відділ зазвичай сильно роздутий і личинка здається горбатою. Як тільки вона починає харчуватися й рости, у неї на спинній стороні тіла з'являється велика кількість дуже дрібних, спрямованих назад шипиків; ними личинка впирається в стінки ходу при пересуванні. Самими небезпечними з точильників є меблевий і домовий.

Меблевий точильник (Anobium domesticum Geoffr.). Жук темно-бурий, ноги й вусики світліші, тіло опукле, циліндричне, покрито тонкими сірими волосками, довжиною 3—4 мм. У кімнатах на вікнах перші жуки з'являються вже в березні. Масовий літ буває у травні — червні,

окремі жуки трапляються до осені. Під час літа відбувається спарування жуків і незабаром після цього самки починають відкладати яйця в щілині дерев'яних перекриттів, на непофарбовані, шорсткі й затінені частини меблів, у старі льотні отвори. На гладкій, особливо полірованій поверхні, яйця жуки не відкладають. Самка відкладає відразу декілька яєць, усього близько 50 шт. Фаза яйця триває 2—3 тижні. Личинки точать у деревині подовжні ходи, щільно забиваючи їх за собою екскрементами, змішаними з огризками деревини. Перед обертанням у лялечку личинка наближається до поверхні дошки або балки, залишаючи між останньою й собою лише тонку стінку завтовшки не більше 1 мм, і потім повертається назад, приблизно на 4—5 мм від кінця свого ходу. Тут вона вигризає овальну колиску, відділяючи її від кінцевої частини ходу перегородкою із склеєних екскрементів і бурової муки, де лялечка лежить у колиці головою до майбутнього вихідного отвору. Фаза лялечки триває близько двох тижнів. Молодий жук прогризає тонку перегородку й через круглий льотний отвір виходить назовні. Увесь період розвитку точильника триває від 6 місяців до 3 років і залежить від зовнішніх чинників. Меблевий точильник — типовий мешканець житлових будинків і тому дуже чутливий до температури. За низьких температур личинки гинуть, а при температурі, близькій до нуля, їх розвиток тимчасово припиняється, вони стають нерухомими, перестають харчуватися, обмін речовин стає дуже слабким. Найактивніше життя точильників протікає при температурі близько 20 °С. Вологість також має деяке значення, проте не вирішальне. Личинки можуть жити в деревині, відносна вологість якої коливається від 12 до 60 %, і віддають перевагу хвойним породам. У самій серцевині дерева розвиваються погано. Вони можуть харчуватися майже чистою клітковиною, але починають рости й розвиватися швидше, якщо в деревині міститься достатньо вуглеводів і особливо азоту. Свіжу деревину точильник не уражує. Він поселяється тільки після того, як деревина пробуде в експлуатації 4—6 років і більше. Це зумовлено тими хімічними змінами, які за цей час зазнає деревина, у складі якої змінюється співвідношення її окремих складових частин. Меблевий точильник пошкоджує меблі та будь-які предмети з дерева, селиться в плінтусах, підвіконнях, віконних рамах, підлогах, стельових балках, стінах дерев'яних будинків. Характерно, що колоди заражаються тільки з боку кімнати. Із зовнішньої сторони стіни будинків і балки не пошкоджуються.

Домовий точильник (*Priobium pertinax* L.) крупніше за меблевого й досягає в довжину 4,5—5 мм. Усе тіло його чорно-буре, а на передньоспинці в обох задніх кутах є по одній золотисто-жовтій плямі. Літ у травні — червні. Самка відкладає яйця (близько 6 шт.) у щілині голої деревини або старі ходи порізно. Личинка дуже схожа на личинку

меблевого точильника, але крупніше. Ходи мають ширину близько 3 мм і довжину близько 10 мм. Перед обертанням у лялечку личинка підходить до поверхні дерева майже під прямим кутом і залишає непрогризеною тільки дуже тонку плівку. У цьому місці хід перетворюється на лялечкову коліску. Він висланий буровою мукою, змішаною з екскрементами, і відокремлений від решти частини пробкою з того самого матеріалу. З лялечки виходить молодий жук, який прогризає льотний отвір діаметром 2,5—3 мм. Генерація однорічна. Проте спостерігалися випадки, коли розвиток тривав 2—3 роки. Це залежить від зовнішніх умов. Домовий точильник заселяє переважно деревину в тих місцях, де вона схильна до дії зимових морозів. У кам'яних житлових будинках домовий точильник оселяється на горищі в балках, настільній підлозі й кроквяних ногах, у горищних перекриттях. Він уражає кінці балок, що лежать у гніздах зовнішніх стін, потім ті частини їх, які періодично змочувалися в місцях протікання дахів. У дерев'яних житлових будинках домовий точильник пошкоджує конструктивні елементи горищних перекриттів, колоди нижніх вінців у місцях зволоження, а також деревину під підвіконням, між вікнами, у кутах крайніх кімнат і особливо кутах кухні, бруси даху, підлоги. Меблі він зазвичай не пошкоджує. Домовий точильник заселяє деревину, що була в спорудах декілька років. Свіжу деревину він не заселяє, оскільки може розвиватися за вологості деревини від 11 до 18 %. За найсприятливіших умов його розвиток протікає протягом одного року.

Крім зазначених видів, що мають найбільше значення, до технічних шкідників належать такі роди й види точильників: під *Oligomerus* — точильник бархатистий (*O. brunneus* Ol.), західний (*O. ptilinoideus* Woll.), точильник Ретовського (*O. retowskyi* Schils.); під *Cacotemnus* — червононогий точильник (*C. rufipes* F.), ялиновий (*C. thomsoni* Kr.); під *Nicobium* — кримський домовий точильник (*N. schneideri* Reitt.); під *Priobium* — грабовий точильник (*P. carpini* Hbst.); під *Ptilinus* — гребневусий точильник (*P. pectinicornis* L.); під *Xestobium* — точильник строкатий (*X. rufovillosus* Deg.).

Род. *Вусані* (Cerambycidae). Група вусанів, що пошкоджують деревину й меблі в будинках, обмежена декількома видами. Найпоширенішими та найнебезпечнішими з них є чорний домовий вусань, одноколірний домовий вусань і плоский фіолетовий вусань.

Чорний домовий вусань (*Hylotrupes bajalus* L.). Жук має плоске чорне тіло завдовжки 7—21 мм, покрите ніжними білими волосками. Волоски на надкрилах утворюють дві перев'язі або поперечні плями. На передньоспинці дві блискучі плями. Голова в досить крупному, більш менш густому пунктируванні. Вусики короткі, не заходять за середину тіла. Надкрила злегка опуклі, дещо звужені до вершини. Ноги добре розвинені. Яйця подовженої форми, жовтуваті-білі, величиною до

2 мм. Личинка блідо-жовтувато-біла з бурю головою, що має в основі вусика по три чорні очки. Передньоспинка з помітною серединною лінією. Спинні й черевні мозолі розділені подовжною борозенкою, у нижніх складочках і сосочках. Ноги короткі. Масовий літ спостерігається в липні — серпні. Самка відкладає яйця в щілині деревини в кількості від 50 до 420 шт. Яйця відкладаються переважно в деревину хвойних порід, що містить смолу. Розвиток яйця триває 2—3 тижні. Потім з нього вилуплюється личинка, яка починає прогризати хід уздовж волокон деревини, обходячи сучки, що трапляються на шляху. Від поверхні дерева або дошки хід зазвичай відокремлений дуже тонким шаром деревини й легко продавлюється пальцем. Тільки доросліші личинки заглиблюються в деревину далі. Розташування личинок у деревині залежить від її якості, а також чисельності та віку самих личинок. Якщо личинкам не вистачає харчування в заболонній частині деревини, вони вимушені йти глибше. У чорного домового вусаня вельми велика пристосованість до різноманітних умов життя. Установлено, що вусань обирає колоди, вирізані з широкошарової сосни, що виросла в рідкому лісі на багатих ґрунтах. Він віддає перевагу також колодам, одержаним від розпилювання дерев, що усохли на корінню. Найчастіше пошкоджує старі зруби, крокви, балки, частини колод, що примикають до вікон, підвіконь і дверей; може пошкоджувати стовпи електроліній, що проходять через лісисті райони. Меблі домовий вусань пошкоджує тільки в разі масового розмноження.

Одноколірний домовий вусань (*Stromatium unicolor* Oliw.). За величиною майже такий самий, як і чорний домовий вусань, але бурорудого кольору. Усе тіло покрито короткими лежачими волосками, густо й дрібно пунктировано. Вусики пільчаті, у самця в 1,5 рази довші тіла. Літ у червні — липні, ведуть нічний спосіб життя. Яйця відкладають на голу деревину в тріщини або щілини. Вони білого кольору веретеноподібної форми, завдовжки близько 2 мм. Личинки з'являються через 15—20 днів, білі або злегка жовтуваті, завдовжки 25—30 мм, завширшки 6—8 мм. Вони одразу ж угризаються в деревину й прокладають хід, щільно забитий буровою мукою. Напрямок ходу вздовж волокон деревини; ширина ходу дорослої личинки досягає 3 см. У кінці хід підводиться до поверхні деревини та в тупому його кінці личинка обертається в лялечку. Фаза лялечки триває близько місяця. Молодий жук прогризає льотний отвір еліптичної форми. Цикл розвитку вусаня триває близько 3 років. Одноколірний вусань селиться в спорудах і меблях. У будинках пошкоджує стіни, балки, підлоги, стелі, підвіконня. У меблях найчастіше зустрічається в ніжках шаф, столів, роялів.

Плоский фіолетовий вусань (*Callidium violaceum* L.). Порівняно невеликий плоский жук (довжиною 10—14 мм). Верх тіла фіолетовий або темно-синій. Вусики й ноги каштаново-бурі. Тіло вкрито довгими

стоячими волосками. Надкрила широкі, крупно й дуже густо пунктировані. Літ починається в травні та триває до вересня. Самка відкладає яйця по одному на поверхню деревини. Через 12—15 днів з'являються личинки. Личинка широка й досить пласка; тіло біле, укрито густими щетинками; голова біла з чорним переднім краєм; щелепи гладкі з глибокою поперечною борозною; передньогруди з жовтими плямами; довжина дорослої личинки 26 мм, ширина — 6 мм. Личинки прогризають довгі звивисті ходи, що йдуть у деревину. Перед обертанням у лялечку хід підводиться до поверхні. Генерація однорічна; у сухій деревині триває до двох років. Жуки заселяють лісоматеріали на складах, балки й колоди, горищні перекриття. Це дуже широко поширений мешканець холодних споруд.

Род. *Древогризи* (Lyctidae). Жуки-древогризи мають вузьке довге тіло, покрите волосками. Вони дуже маленькі (не більше 5 мм). Самки відкладають яйця в тріщини й щілини деревини, у її провідні судини. Яйця білого кольору, довгасті або циліндричні, з ниткоподібними відростками на кінці. Розвиток яйця відбувається близько 10 днів. Личинки вгризаються в деревину й проробляють хід, який зазвичай спрямований уздовж волокон, але при щільному заселенні ходи сильно переплутуються та поверхневі шари деревини руйнуються настільки, що велика її частина перетворюється на труху. Незгризеними залишаються тонка поверхнева плівка й невеликі пластинки деревини. Харчуванню личинок древогризів сприяють найдрібніші одноклітинні організми — симбіонти, які знаходяться в спеціальному органі личинки (мецетомі).

Небезпечнішими технічними шкідниками є три види древогризів: борозенчастий (*Lyctus linearis* Goeze.), одноколірний (*L. brunneus* Steph.), опушений (*L. pubescens* Panz.).

Борозенчастий древогриз — жук жовтуватого-коричневого кольору, передньоспинка з широкою й пологою, глибокою подовжньою серединною борозенкою. Надкрила з дуже тонкими крапковими борозенками. Довжина 2,5—5 мм. Літ жуків починається в травні, у приміщеннях значно раніше. Довжина дорослої личинки 4,8 мм, ширина — 1,6 мм. Вона біла, м'ясиста, сильно зігнута, з подовженою головою. Вусики добре розвинені, чотиричленикові. Ноги маленькі, м'ясисті, трьохчленикові. Перед обертанням у лялечку личинка прогризає хід до поверхні, де влаштовує лялечкову колицку. Фаза лялечки триває 12 днів. Генерація однорічна. Борозенчастий древогриз пошкоджує зрубану деревину листяних порід, переважно дуб. Уважає за краще заселяти обкоровану деревину на лісосіках, складах і переважно у приміщеннях. Типовий руйнівник паркету та клепок.

Род. *Свердлильники* (Lymexylonidae). До цієї родини належить невелика кількість видів, що мають вузьке тіло із слабо хитинізованими покривами; окраска надкрил руда, нижня частина тіла — чорна.

Довжина тіла 6—18 мм. Личинки жовтуваті, вузькі, завдовжки до 22 мм, з характерним відростком на кінці тіла; передньогруди капюшоноподібно видаються над головою. Найбільш поширеними є листяне свердлило (*Elateroides dermestoides* L.), хвойне свердлило (*E. flabellicornis* Schn.), корабельне свердлило (*Lymexylon navale* L.). Усі вони нападають на ослаблені дерева, надаючи перевагу зрубаним деревині. Літ жуків листяного свердлила у травні — червні. Самки відкладають яйця в тріщини кори. Личинки з'являються через 10 днів. Вони спочатку повзають по корі, а потім проникають під кору дерев на глибину 3—5 см, звідки заглиблюються ще настільки ж. Пошкодження типові — поперечні ходи завширшки 1—2 мм і завдовжки 18—26 см, стінки яких чорні від гіфів грибів. Генерація однорічна. Ділова деревина, пошкоджена свердлилом, повністю втрачає свої технічні якості.

Род. *Довгоносики* (Curculionidae). Жуки-довгоносики, або слоники, одержали свою назву за своєрідну форму голови, спереду витягнуту в трубку у вигляді хоботка. Личинки білі, безногі, м'які, серповидні, сліпі. Лялечка має характерне подовження голови, вільна, біла.

Довгоносик-трухляк (*Codiosoma spadix* Hbst.). Жук темно-коричневого кольору, блискучий, зверху у волосках, завдовжки 3 мм. Самки відкладають у старих ходах і тріщинах деревини напівпрозорі білі яйця невеликими купками від двох до дев'яти штук. Деревину гризуть і личинки, і жуки. Ходи їх настільки сплутані, що тільки за незначних пошкоджень можна прослідити окремо личинкові й маткові ходи. Деревина, пошкоджена довгоносиком-трухляком, має вид дрібно-ніздрюватої губки, темно забарвлена. Розвиток цього виду триває 1—2 роки. Для нормального розвитку трухляку необхідна значна вологість деревини, тому він оселяється в місцях постійного зволоження — у кухнях, пральних, ванних кімнатах, сирих кутах, а також дерев'яних міжповерхових перекриттях на балках, брусах, у підлогах.

Пальний довгоносик (*Mesites pallidipennis* Boh.) крупніший за трухляка: довжина самки 6—7 мм, самця — 5—6 мм. Жук чорного кольору, надкрила в самки темно-коричневі, блискучі, у самця — світло-каштанові з рядами правильних подовжніх крапок. Літ жуків — у липні. Розвиток личинок відбувається в поверхневих шарах деревини. На поверхні колод видно тільки круглі льотні отвори. Ходи личинок досить часті, розташовані поблизу один від одного, але спрямовані в різні боки та завжди забиті вологою синюватобурою буровою мукою. Пальний довгоносик пошкоджує берегові споруди, мости, підвали в будинках і конструктивні елементи, прилеглі до землі.

У результаті експериментальних досліджень під час огляду старих дерев'яних споруд (житлових будинків, сараїв, заборів) на території Харківської області були знайдені: меблевий і домовий точильники, чорний домовий і плоский фіолетовий вусані, борозенчастий древогриз, листяне свердлило і довгоносик-трухляк.

***7.5. Швидкість і ступінь руйнування деревини
комахами-ксилофагами***

Усі організми складають невід'ємну частину того середовища, у якому вони мешкають. Екологічні чинники діють на організм по-різному — одна частина цих чинників створює для них необхідні умови існування, а інша частина не є необхідною для організмів. Усю сукупність таких чинників можна розділити на дві групи: чинники, що змінюються закономірно періодично, і чинники, що змінюються без закономірної періодичності. До першої групи віднесені добові та сезонні дії світла, тепла, вологи, рослинної їжі, а також взаємодії особин одного й того самого виду між собою. Загалом це головним чином абіотичні, гідроедафічні та частково біотичні чинники. Їх дія викликає в організмів пристосовні реакції, нерідко дуже досконалі. До числа чинників, що змінюються без закономірної періодичності, належать такі дії, як вплив природних ворогів (паразитів, хижаків, збудників хвороб), а також діяльність людини. Отже, це переважно біотичні й антропогенні чинники. Унаслідок слабкої пристосованості до дії цих чинників або повної її відсутності роль їх може сильно позначатися на умовах існування організмів і динаміці їх чисельності.

Види за своїми вимогами до середовища дуже неоднакові та часто різко розрізняються один від одного. Одні з них, наприклад, більш вимогливі до тепла, тобто є теплолюбями, або термофілами, інші ж належать до холоднолюбів, або кріофілів; розрізняють також вологолюбів — гігрофілів і сухолубів — ксерофілів тощо. Цей вибір умов життя визначається спадковими якостями виду, що сформувалися в процесі його еволюції, і складає одну з найважливіших властивостей виду. Таке виборче відношення виду до екологічних умов позначається поняттям вимога виду і є такою самою неодмінною властивістю виду, як його морфологічні й фізіологічні особливості.

Пошкодження комахами-ксилофагами — личинкові й маткові ходи, льотні отвори — називаються червоточиною та розділяються на поверхневу, неглибоку, глибоку та скрізну. До поверхневої відносять червоточину, яка проникає в деревину на глибину не більше 3 мм. Вона характерна для більшості видів короїдів при прокладанні ними маткових і личинкових ходів під корою, а також для тих видів вусанів, златок і довгоносики, чиї личинкові ходи зачіпають заболонь. Поверхнева червоточина не впливає на механічні властивості деревини. Проте одночасно з розвитком комах з'являються заболонні грибні забарвлення під впливом деревозабарвлюючих грибів (синява тощо), які не викликають утворення гнилі та не знижують механічних властивостей деревини. Але глибока синява дещо знижує опірність деревини ударним навантаженням, погіршує зовнішній вигляд деревини та підвищує її

водопроникність — знижує сортність матеріалів. Гриби, що забарвлюють заболонь, можуть руйнувати клеї й лакофарбові покриття.

Неглибока червоточина проникає в деревину на глибину до 5 мм в пиломатеріалах і до 15 мм в округлих лісоматеріалах. Якщо розміри червоточини перевищують ці величини, вона вважається глибокою. Ці два види червоточини властиві ходам короїдів-деревинників, а також багатьом вусаням, златкам, рогахвостам, капюшонникам та іншим комахам, личинки яких проникають у глибину деревини. Неглибока і глибока червоточини порушують цілісність деревини та при великій кількості ходів різко знижують її механічні властивості. Крім деревозабарвлюючих, у деревину проникають і дереворуйнівні гриби (зокрема й види, симбіонтні відносно комах), що посилюють її псування. Сортність лісоматеріалів у цьому випадку різко знижується, при їх переробленні багато деревини йде у відходи (можливий перехід їх у дрова). При визначенні ступеня пошкодженості деревини технічними шкідниками виявляється різновид і кількість ходів комах на 1 м довжини або на всю довжину сортименту. Крізна червоточина виходить на дві протилежні поверхні пиломатеріалів. У шпоні визначають кількість і характер ходів на 1 м², або на всій поверхні листа. Крім цього, розрізняють дрібну і крупну червоточини: дрібна червоточина — це глибока червоточина з отворами не більше 3 мм, а крупна — глибока червоточина з отворами більше 3 мм.

Наявність у червоточині живих личинок свідчить про те, що процес пошкодження деревини комахами ще не припинився; в обкорованих лісоматеріалах він зупиняється досить швидко й не супроводжується значним збільшенням пошкодження деревини; у необкорованих лісоматеріалах процес може продовжуватися до завершення розвитку личинок при деякому збільшенні пошкодження деревини.

Для комах-ксилофагів основними екологічними чинниками, що зумовлюють цикли їх розвитку, а отже, швидкість і ступінь руйнування деревини, у якій вони мешкають, є температура навколишнього середовища, вологість деревини, вік деревини та щільність популяції конкретного виду. Велику роль відіграє також таксономічна належність шкідників.

Оптимальними для розвитку комах є температура в діапазоні 18—20 °С і відносна вологість 60—80 %. Для окремих таксономічних груп ці показники можуть сильно коливатися. Так, личинки златок можуть витримувати температуру до +48 °С. Жуки-точильники заселяють порівняно суху деревину (з вологістю 11—16 %), температурний оптимум їх розвитку 20—32 °С. Загалом ж існування личинок цих жуків у деревині можливе при коливаннях її відносної вологості до 60 %. Личинки вусанів добре переносять коливання температури й віддають перевагу деревині, вологість якої не перевищує 20 %, проте

7. Судово-біологічні дослідження пошкоджень будівельних матеріалів (деревини) комахами

за вологості нижче 11—12 % зростання личинок сильно сповільнюється або тимчасово припиняється. Для нормального розвитку довгоносіка-трухляка необхідна значна вологість деревини; при вологості менше 35 % він зазвичай не зустрічається.

При експертних дослідженнях лісоматеріалів, різних конструкцій із деревини, меблів та інших дерев'яних предметів необхідно:

- 1) установити наявність пошкоджень у вигляді червоточин і льотних отворів;
- 2) визначити кількість пошкоджень, їх характер і розмірні характеристики;
- 3) установити наявність комах на різних стадіях розвитку (яйце, личинка, лялечка, імаго) та їх таксономічну належність;
- 4) зафіксувати умови, у яких знаходиться деревина (температуру навколишнього середовища, вологість середовища й вологість деревини); визначити її вік.

Після встановлення зазначених параметрів може бути вирішена низка експертних завдань діагностичного характеру. Можуть бути розв'язані питання про придатність деревини до використання, сортність деревини, причини руйнування дерев'яних конструкцій, час зараження деревини комахами-шкідниками (до початку експлуатації деревини чи в процесі експлуатації) [132].

Отже, основними руйнівниками деревини є комахи-ксилофаги. У результаті експериментальних досліджень встановлено 20 видів стовбурних шкідників і 7 видів технічних шкідників. Основними стовбурними шкідниками є 5 видів короїдів, 5 видів вусанів, 4 види златок, 2 види рогахвостів, 3 види ряду Лускокрилі (древоточці й скляниці). Основними технічними шкідниками є 2 види точильників, 2 види вусанів, 1 вид древогризів, 1 вид свердлильників, 1 вид довгоносіків.

Головними чинниками, що впливають на швидкість і ступінь руйнування деревини комахами-ксилофагами є їх таксономічна належність, щільність популяції в конкретному матеріалі, температура навколишнього середовища, вологість деревини, її вік [131].

8. Методика експертного дослідження комах-шкідників зерна та зернопродуктів

Судово-біологічна експертиза зерна та зернопродуктів нерідко сприяє успішному розслідуванню кримінальних справ за фактами крадіжок. Існуюча методика дослідження зерна [133] передбачає переважно визначення кількісно-якісних фізико-хімічних показників зерна, що дає змогу встановлювати належність порівнювальних зразків до одного роду чи групи. Однак найбільш суттєві результати можна одержати під час дослідження домішок, оскільки саме кількісно-якісні показники домішок можна розглядати як ідентифікаційні ознаки під час розв'язання питань щодо встановлення єдиного джерела походження або однієї партії.

У наукових працях О. О. Прокопенко детально наводить опис експертного дослідження комах-шкідників зерна та зернопродуктів [14, 99], де зазначає, що існують домішки мінерального, рослинного та тваринного походження. Вони поділяються на групи залежно від їх цінності й можливості використання окремих елементів, що дають змогу одержувати важливі відомості про деякі умови вирощування, збирання, очищення та зберігання зерна. До мінеральних домішок належать грудки ґрунту, пісок, каміння тощо. До рослинних домішок слід віднести насіння культурних рослин, яке відрізняється від основної насінної маси, насіння бур'янів, інші частинки рослинного походження. До тваринних, або «шкідливих» домішок відносять зазвичай комах і кліщів. Комплекси комах, що трапляються в зерні та зернопродуктах, численні й різноманітні. Ці комплекси складають переважно види, що належать до сільськогосподарських шкідників. В об'єктах, що досліджуються, можуть зустрічатися види, що шкодять у сховищах (так звані амбарні шкідники), і види, що пошкоджують культурні рослини в період їх вегетації (польові шкідники).

Оскільки умови, у яких зростають і зберігаються сільгосппродукти, досить різноманітні, комплекси комах, що шкодять на них, теж відзначаються великим різноманіттям. Ураховуючи значну різноманітність у харчуванні окремих видів комах, ці комплекси можуть відрізнятися значною специфічністю, як за місцем зростання, так і за

8. Методика експертного дослідження комах-шкідників зерна та зернопродуктів

умовами зберігання сільгосппродуктів, тобто для кожного сховища (для кожної партії продукції) існує свій, індивідуальний комплекс комах-шкідників, а також видів-ентомофагів, паразитів, що супроводжують цей комплекс. Вивчення цього комплексу може значно звужити межі групи (аж до ідентифікації єдиної маси) зразків, які порівнюються, зерна та зернопродуктів, що має дуже важливе значення при розслідуванні кримінальних справ за фактами розкрадань сільгосппродукції.

Крім присутності в зерні та зернопродуктах комах (їх частин), при порівняльному дослідженні важливе значення має вивчення пошкоджень зерна й аналіз продуктів життєдіяльності комах.

8.1. Загальна характеристика польових комах-шкідників

Сільськогосподарські рослини в процесі розвитку зазнають негативного впливу різноманітних чинників. У результаті цього впливу може статися значне зниження кількості та якості врожаю. Основним із негативних чинників впливу на сільськогосподарські культури є діяльність тварин-шкідників. Сільськогосподарським рослинам у період їх вегетації шкодять представники ссавців, птахи, безхребетні. Але найбільшої шкоди завдають різноманітні представники класу комах (Insecta). Комахи-шкідники можуть пошкоджувати всі частини рослин: листя, стебла, коріння, квітки, насіння.

До шкідників листя належить значна кількість видів комах. Це представники рядів Ногохвістки (Collembola), Прямокрилі (Orthoptera), Рівнокрилі (Homoptera), Напівтвердокрилі (Hemiptera), Твердокрилі (Coleoptera), Лускокрилі (Lepidoptera).

Стебла рослин пошкоджують представники рядів Твердокрилі, Лускокрилі, Двокрилі (Diptera), Перетинчастокрилі (Hymenoptera).

Коріння рослин пошкоджують комахи рядів Твердокрилі, Лускокрилі, Рівнокрилі, Прямокрилі.

Квітки та насіння пошкоджують представники рядів Рівнокрилі, Напівтвердокрилі, Твердокрилі, Лускокрилі, Трипси (Thysanoptera).

Усі ці комахи (крім шкідників коріння) мають дуже велику ймовірність потрапити до зернової маси при збиранні врожаю.

Комплекс представників польових комах-шкідників певною мірою відображає умови зростання насіння. Оскільки в різні роки відбуваються спалахи масового розвитку окремих видів шкідників, за їх кількісним і якісним складом можна робити висновки про рік урожаю.

8.1.1. Польові шкідники зернових культур

До пропашних зернових культур належать пшениця, жито, ячмінь, овес, просо, сорго, чумиза, кукурудза, рис, гречка. Як свідчить експертна практика, дослідженню найчастіше підлягає зерно пшениці, жита, ячменя, вівса, гречки.

Представники польових шкідників зернових культур попадають у масу зерна при його збиранні та зазвичай у ньому не розвиваються. Відзначаються вони поодиночки, але при масовій зараженості лану можуть зустрічатися в значній кількості. До цієї групи належать понад 100 видів представників рядів Прямокрилі, Рівнокрилі, Напівтвердокрилі, Трипси, Твердокрилі, Двокрилі, Твердокрилі, Перетинчастокрилі, Лускокрилі [128, 134, 135]. Перелік видів, що пошкоджують зернові культури в період їх вегетації, тобто ті, які мають найбільшу ймовірність попасти до зразків зерна, такий:

- ряд *Прямокрилі*: цвіркун степовий (*Gryllus desertus*); сарана перелітна (*Locusta migratoria*), прус (*Calliptamus italicus*); кобилки — марокканська (*Docostaurus maroccanus*), мала (*D. brevicollis*), хрестова (*Paracryptera microptera*), темнокрила (*Stauroderus scalaris*), блакитнокрила (*Oedipoda coerulescens*);
- ряд *Рівнокрилі*: цикадки — смугаста (*Psammotettix striatus*), темна (*Calligypoda striatella*), шестикрапкова (*Macrosteles laevis*), городня (*Empoasca pteridis*), звичайна (*Euscelis plebejus*), бліда (*Javesella pellucida*); попелиці — в'язово-злакова (*Tetraneura ulmi*), кукурудзяна волохата (*Rungsia maydis*), черемхово-злакова (*Rhopalosiphum padi*), злакова звичайна (*Schizaphis graminum*), ячмінна (*Brachycolus noxius*), розаново-злакова (*Metopolophium dirhodum*), злакова велика (*Macrosiphum avenae*);
- ряд *Напівтвердокрилі*: сліпняки — буряковий жовтий (*Polymerus vulneratus*), польовий (*Lygus pratensis*), мандрівний (*Notostira erratica*), хлібний рудовусий (*Trigonotylus ruficornis*); тонкокрил злаковий (*Leptopterna dolabrata*); щитники — носатий (*Aelia rostrata*), гостроголовий (*A. acuminata*); черепашки — маврська (*Eurygaster maura*), австрійська (*E. austriacus*), шкідлива (*E. integriceps*);
- ряд *Трипси*: житній (*Limothrips denticornis*), пустоцвітний (*Haplothrips aculeatus*), пшеничний (*H. tritici*), польовий (*Chirothrips manicatus*);
- ряд *Твердокрилі*: жуželіці — хлібна звичайна (*Zabrus tenebrioides*), хлібна шипонога (*Z. spinipes*), зернова волохата (*Ophonus rufipes*), просяна (*O. calceatus*); мертв'їд темний (*Silpha obscura*); хрущ червневий (*Amphimallon solstitialis*); кузьки — посівний (*Anisoplia segetum*), хлібний (*A. austriaca*), південний (*A. lata*); кравчик (*Lethrus apterus*); ковалики — темний (*Agriotes obscurus*), смугастий (*A. lineatus*), картопляний (*Athous haemorrhoidalis*); шпанка червоноголова (*Epicauta erithrocephala*); вусачі — хлібний бурий (*Dorcadion fulvum*), хлібний земляний (*D. carinatum*); п'явиці — злакова (*Lema lichenis*), звичайна (*L. melanopus*); блішки — хлібна смугаста

8. Методика експертного дослідження комахо-шкідників зерна та зернопродуктів

- (Phyllotreta vittula), хлібна земляна (Chaetocnema aridula); довгоносик кукурудзяний (Tanymecus dilaticollis);
- ряд *Двокрилі*: муха геценська (Mayetiola destructor); галиці — пшенична (Contarinia tritici), пшенична стеблова (Haplodiplosis equestris); опомізи — озима (Opomyza florum), злакова (O. germinationis); геомізи — злакова (Geomyza combinata), трикрапкова (G. tripunctata); мінери — ячмінний (Hydrellia griseola), муха шведська (Oscinella frit); меромізи — Meromyza saltatrix, зеленоочка (Chlorops pumilionis), камарота пшенична (Camarota curvipennis); муха мінуюча злакова (Agromyza mobilis), мінер пшеничний (A. ambigua), фітобія злакова (Phytobia lateralis), черодонта злакова (Cerodontha denticornis); мухи — яра (Phorbia genitalis), пшенична (Ph. securis), озима (Leptohylemyia coarctata), росткова (Delia platura);
 - ряд *Перетинчастокрилі*: пильщики — хлібний звичайний (Cephus pygmaeus), хлібний чорний (Trachelus tabidus), пшеничний чорний (Dolerus nigratus), вівсяний (D. haematodes), пшеничний жовто-зелений (Pachynematus clitellatus); ізозоми — пшенична галова (Tetramesa tritici), ячмінна (T. rossica), злакова безкрила (Philachya aptera);
 - ряд *Лускокрилі*: молі — стеблова злакова (Ochsenheimeria taurella), зернова амбарна (Sitotroga cerealella); листовійка злакова (Snephasia pascuana); вогнівки — пирійна бура (Crambus jucundellus), пирійна вохряно-жовта (Crambus luteellus), трав'яна (C. pratellus), молдавська (Cledeobia moldavica); совки — оклична (Scotia exclamationis), озима (S. segetum), пшенична (Euxoa tritici), стеблова (Oria musculosa), зернова (Parastichtis basilinea), житня (P. secalis), трав'яна (Ceraapteryx graminis), карадрина (Spodoptera exigua).

До паразитів і ентомофагів польових шкідників зернових культур слід віднести такі види:

- ряд *Твердокрилі*: жужелиці — Calosoma auropunctatum, види роду Carabus; сонечка — Adalia bipunctata, Coccinella septempunctata;
- ряд *Перетинчастокрилі*: Telenomus chloropus, Lissonota nitida, Diadegma crassicornis, Rogas dimidiatus, Netelia fuscicornis, Apanteles gastropachae, Ctenichneumon castigator;
- ряд *Двокрилі*: фазії — золотиста (Clytiomyia helluo), сіра (Alophora subcoleoptrata), строкаста (Phasia crassipennis), чорна (Helomyia lateralis); Isomera cinerascens; Tachina orientalis; Villa circumdata.

8.1.2. Польові шкідники зернобобових культур

До пропашних зернобобових культур належать горох, боби, квасоля, нут, сочевиця, віка, чина, люпин, люцерна, конюшина, еспарцет. Як свідчить експертна практика, дослідженню найчастіше підлягає насіння гороху та квасолі.

До польових шкідників зернобобових культур згідно з літературними даними належать близько 60 видів представників рядів Прямокрилі, Шкірястокрилі (Dermaptera), Рівнокрилі, Напівтвердокрилі, Трипси, Твердокрилі, Двокрилі, Лускокрилі [128, 134, 135]. Перелік видів, які пошкоджують зернобобові рослини в період їх вегетації, тобто тих, що мають велику ймовірність попасти до зразків насіння, такий:

- ряд *Прямокрилі*: цвіркун степовий (*Gryllus desertus*), стрибун сирійський (*Decticus verrucivorus*), прус (*Calliptamus italicus*), кобилка марокканська (*Dociostaurus maroccanus*);
- ряд *Шкірястокрилі*: щипавка звичайна (*Forficula auricularia*);
- ряд *Рівнокрилі*: попелиці — горохова (*Acyrtosiphon pisum*, *A. gibbulosa*); цикадка строката (*Eupteryx atropunctata*);
- ряд *Напівтвердокрилі*: сліпняк польовий (*Lygus pratensis*);
- ряд *Трипси*: трипси — гороховий (*Kakothrips robustus*), жовтий (*Thrips flavus*), тютюновий (*T. tabaci*), чорновусий (*Taeniothrips atratus*), *Odontothrips loti*;
- ряд *Твердокрилі*: довгоносики — бульбочкові (*Sitona lineatus*, *S. crinitus*), люцерновий великий (*Otiorrhynchus ligustici*), буряковий сирійський (*Tanymecus palliatus*), буряковий чорний (*Psallidium maxillosum*), трав'яний зелений (*Eusomus ovulum*), п'ятикрапковий (*Tychius quinquepunctatus*), роду *Apion* (*A. cerdo*, *A. craccea*, *A. ervi*, *A. pomonae*, *A. spencei*, *A. aethiops*, *A. pisi*, *A. vorax*, *A. viciae*, *A. gyllenhali*), люцерновий листковий (*Phytonomus variabilis*); стеблід бобовий (*Lixus algeris*); златка горохова (*Acmaeodera gibbulosa*); оленка пухнаста (*Epicometis hirta*), під *Oxythyrea*; листоїди жовтокрилі (*Labidostomis stenostoma*, *L. centrisculptura*); наливники — майки (роду *Meloe*), двоплямистий (*Mylabris biguttata*), плямистий (*M. calida*), *Mylabris seabiosae*, *Mylabris turkestanica*; сонечко люцернове 24-крапкове (*Subcoccinella vigintiquatuorpunctata*); квіткоїд (*Meligethes erythropus*);
- ряд *Лускокрилі*: репійниця (*Vanessa cardui*); совки — гамма (*Autographa gamma*), білокрапкова стеблова (*Hydraecia basalipunctata*), сувора (*Euxoa obelisca*), пшенична земляна (*E. tritici*), чорноплямова (*E. temera*), виноградна (*E. aquilina*), короцвітна (*Agrotis corticea*), с-чорна (*Amathes c-nigrum*), конюшинова (*Scotogramma trifolii*), капустяна (*Mamestra brassicae*), чорнувата садова (*Melanchra persicariae*), горохова (*Ceramica*

- pisi), люцернова (*Heliothis virescens*), шавлієва (*H. peltigera*), бавовникова (*Helicoverpa armigera*), циркумфлекса (*Plusia circumflexa*), сіра металовидка (*Trichoplusia ni*), бура конюшина (*Euclidia glyphica*); листовійки — трав'янка (*Cnephasiella incertana*), вузькокрила бобова (*Cnephasia virgaureana*), плододжерка горохова (*Laspeyresia nigricana*), плододжерка горохова білоплямиста (*Crapholitha dorsana*); міль бобова (*Scythris obscurella*); вогнівки — бобова (акацієва) (*Etiella zinckenella*), ріжкова (*Ectomyelois ceratoniae*), жовтий лучний метелик (*Sitochroa verticalis*), стебловий (кукурудзяний) метелик (*Ostrinia nubilalis*), щетинконогий метелик (*O. scapularis*), бобова (*Uresiphita limbalis*), лучний метелик (*Margaritia strictalis*), квасолева (*Maruca testularis*);
- ряд *Двокрилі*: мінуючі мухи — мінер різноїдний (*Phytomyza atricornis*), *Agromyza lathyri*, *Melanagromyza leguminosus*, *Liriomyza cicerina*, *L. strigata*, *L. trifolii*, *L. congesta*, мінер городній (*Phytomyza horticola*), галиця горохова (*Contarinia pisi*).

До паразитів та ентомофагів польових шкідників зернобобових культур слід віднести такі види:

- ряд *Твердокрилі*: жужелиці — *Calosoma auropunctatum*, види роду *Carabus*; сонечка — *Adalia bipunctata*, *Coccinella septempunctata*;
- ряд *Перетинчастокрилі*: *Telenomus chloropus*, *Lissonota nitida*, *Diadegma crassicornis*, *Rogas dimidiatus*, *Netelia fuscicornis*, *Apanteles gastropachae*, *Ctenichneumon castigator*;
- ряд *Двокрилі*: фазії — золотиста (*Clytiomyia helleo*), сіра (*Alophora subcoleoptrata*), строкаста (*Phasia crassipennis*), чорна (*Helomyia lateralis*); *Isomera cinerascens*; *Tachina orientalis*; *Villa circumdata*.

8.1.3. Польові шкідники насіння соняшника

До пропашних олійних культур належать соняшник, сафлора, соя, арахіс, мак, гірчиця, ріжій, рапс, кунжут, маслини. Як свідчить експертна практика, дослідженню найчастіше підлягає насіння соняшника.

До польових шкідників насіння соняшника згідно з літературними даними належать близько 90 видів представників рядів Прямокрилі, Шкірястокрилі, Рівнокрилі, Напівтвердокрилі, Твердокрилі, Двокрилі, Лусокрилі, Перетинчастокрилі [137, 138]. Перелік видів, які пошкоджують насіння соняшника в період його вегетації, тобто тих, що мають велику ймовірність попасти до зразків насіння, такий:

- ряд *Прямокрилі*: капустянка звичайна (*Gryllotalpa gryllotalpa*), сарана перелітна (*Locusta migratoria*), прус (*Calliptamus italicus*);

- ряд *Шкірястокрилi*: щипавка городня (*Forficula tomis*);
- ряд *Рівнокрилi*: попелиці — бурякова (*Aphis fabae*), бруслинова (*Aphis evonymi*), коренева (*Trama troglodytes*), *Macrosiphum jaseae*; цикадка шестикрапкова (*Macrosteles laevis*);
- ряд *Наніетвердокрилi*: сліпняки — польовий (*Lygus pratensis*), буряковий жовтий (*Polymerus vulneratus*); щитники — ягідний (*Dolycoris baccarum*), ріпаковий (*Eurydema oleracea*), гостроплечий (*Carpocoris fuscispinus*); клопи — буряковий (*Poeciloscytus cognatus*), люцерновий (*Adelphocoris lineolatus*);
- ряд *Твердокрилi*: жуželиця зернова волохата (*Ophonus rufipes*); мертвiд матовий буряковий (*Aclyraea opasa*); гнiйовик кукурудзяний (*Pentodon idiota*); кравчик (*Lethrus apterus*); оленка пухнаста (*Epicometis hirta*); бронзiвки — угорська (*Potosia hungarica*), смердiуча (*Oxythyrea funesta*); шипоноська соняшникова (*Mordellistena parvula*); мiдляк пiщаний (*Opatrum sabulosum*), мiдляк кукурудзяний (*Pedinus femoralis*); вусачi соняшниковi (*Agapanthia helianthi*, *A. synarae*, *A. dahl*); бiлiшка гречкова (*Chaetocnema concinna*), стрибун бурачниковий (*Longitarsus anchusae*); довгоносики — буряковий сiрий (*Tanymecus palliatus*), буряковий чорний (*Psallidium maxillosum*), трав'яний зелений (*Eusomus ovulum*), кукурудзяний (*Tanymecus dilaticollis*), сафлорний великий (*Larinus syriacus*), сафлорний малий (*Bangasternus orientalis*); ковалики — темний (*Agriotes obscurus*), захiдний (*A. ustulatus*), смугастий (*A. lineatus*), посiвний (*A. sputator*), степовий (*A. gurgistanus*), кримський (*A. litigiosus*), загострений (*A. acuminatus*), блискучий (*Selatosomus aeneus*), широкий (*S. latus*), буруногий (*Melanotus brunnipes*), червоно-бурий (*M. fusciceps*), чорний (*Athous niger*);
- ряд *Лускокрилi*: вогнiвки — соняшникова (*Homoeosoma nebulellum*), мала (*H. nimbella*), лучний метелик (*Margaritia sticticalis*), стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis*); шашечниця червона (*Melitaea didyma*), репiйниця (*Vanessa cardui*), денне пав'яче око (*Nymphula io*); жовтушка мала (*Colias hyale*); ведмедицi (*Palparctia spectabilis*, *Arctia caja*); стрiльчатка (*Apatele rumicis*); совки — гамма (*Autographa gamma*), пiвденна пiдгризаюча (*Euxoa agricola*), пшенична (*E. tritici*), чорноплямова (*E. temera*), аквилина (*E. aquilina*), короцвiтна (*Agrotis corticea*), коренева сiпа (*A. vestigialis*), озима (*A. segetum*), оклична (*A. exclamationis*), с-чорна (*Amathes c-nigrum*), земляна темна (*Spaelotis ravid*a), капустия (*Mamestra brassicae*), вiдмiнна (*Lacanobia suasa*), сiпа гострокрила (*Simyra nervosa*), люцернова (*Heliothis virespice*), шавлiєва (*H. peltigera*), бавовникова

8. Методика експертного дослідження комах-шкідників зерна та зернопродуктів

(*Helicoverga armigera*), циркумфлекса (*Plusia circumflexa*), сіра металовидка (*Trichoplusia ni*), металовидка-крапля (*Macdunnoughia confusa*), соняшникова (*Chloridea scutosa*); капюшониця сиза (*Cucullia santonica*); листовійка (*Clepsis strigana*);

- ряд *Перетинчастокрилі*: мурашка дернова (*Tetramorium caespitum*);
- ряд *Двокрилі*: мінери — різноїдний (*Phytomyza atricornis*), городній (*Ph. horticola*), *Liriomyza strigata*; строкастокрилка сафлорна (*Chaetorellia carthami*); муха сафлорна (*Acanthiophilus helianthi*).

Крім комах, до польових шкідників соняшника належать павутинисті кліщі родини *Tetranychidae*.

До паразитів і ентомофагів польових шкідників соняшника слід віднести такі види:

- ряд *Твердокрилі*: жужелиці — *Calosoma auropunctatum*, види роду *Carabus*; сонечка — *Adalia bipunctata*, *Coccinella septempunctata*;
- ряд *Перетинчастокрилі*: *Telenomus chloropus*, *Lissonota nitida*, *Diadegma crassicornis*, *Rogas dimidiatus*, *Netelia fuscicornis*, *Apanteles gastropachae*, *Ctenichneumon castigator*;
- ряд *Двокрилі*: фазії — золотиста (*Clytiomyia helluo*), сіра (*Alophora subcoleoptrata*), строкаста (*Phasia crassipennis*), чорна (*Helomyia lateralis*); *Isomera cinerascens*; *Tachina orientalis*; *Villa circumdata*.

8.2. Загальна характеристика амбарних комах-шкідників

Зерно та зернопродукти при зберіганні можуть підлягати впливу різноманітних фізичних, хімічних, біохімічних і біологічних чинників. Під біологічним чинником слід розуміти дію бактерій, грибів, комах, кліщів та гризунів. Ще не досить вивчений склад амбарних комах-шкідників. Нині налічується більше 400 видів комах і кліщів, віднесених до шкідників продуктових запасів людини. Однак до комах-шкідників, що заселяють сховища, слід відносити тільки близько 60 видів (це є переважно представники рядів *Твердокрилі* й *Лускокрилі*).

Шкідливі комахи та ссавці щорічно пошкоджують і знищують приблизно стільки ж продуктів, скільки споживає населення. Особлива шкода спричинюється шкідниками зерно продуктів, які нападають неодноразово в різний час на ті самі продукти. Деякі з них пошкоджують зерно в полі, а потім у сховищах. Ще не досить вивчений негативний вплив продуктів, заражених комахами-шкідниками, на здоров'я людей і тварин. Наприклад, уживання їжі, у складі якої є подрібнені амбарні

довгоносики, викликає подразнення оболонок шлунку та кишок. Ще більш шкідливою є дія на організм продуктів, заражених кліщами.

Щоб розпізнати комах-шкідників, треба добре знати не тільки їх дорослу фазу, а і яйця, личинки й лялечки. Необхідно також знати строки розвитку та спосіб їх життя, тобто біологію розвитку. Більшість амбарних шкідників мають різко відокремлені біоекологічні риси.

Щодо районування, то для амбарних шкідників це питання не має такого суттєвого значення, як для інших груп шкідників-фітофагів. З ростом товарності сільського господарства, рухомості основних мас зерна амбарні шкідники розповсюджуються по всіх кліматичних зонах і більшість з них практично стає космополітами.

Амбарних шкідників можна поділити на дві групи: 1) шкідники, що розмножуються тільки в польових умовах і попадають до сховищ разом із зібраним урожаєм; 2) шкідники, що розмножуються як у польових умовах, так і в умовах сховищ.

8.2.1. Амбарні шкідники зерна та зернопродуктів зернових культур

Відповідно до даних, наведених у літературі [138], до амбарних шкідників, що пошкоджують зерно зернових культур і продукти з нього, треба віднести такі види:

1) ряд Твердокрилі:

- род. Довгоносики: амбарний (*Sitophilus granarius*), рисовий (*S. oryzae*);
- род. Чорниші: хрущаки — борошняний (*Tenebrio molitor*), темний борошняний (*T. obscurus*), смоляно-бупі (*Alphitobius diaperinus*, *A. laevigatus*), малий борошняний (*Tribolium confusum*), малий булавовусий (*T. castaneum*), малі гладенькі (*Palorus subdepressus*, *P. ratzeburgi*), рогатий (*Gnathocerus cornutus*);
- род. Щитовидки: козявка мавританська (*Tenebrioides mauritanica*);
- род. Плоскотілки: борошноїди — сурінамський (*Oryzaephilus surinamensis*), рудий малий (*Laemophloeus minutus*), рудий коротковусий (*L. ferrugineus*);
- род. Капюшонники: зерновий точильщик (*Rhizopertha dominica*), *Dinoderus bifoveolatus*, *D. minutus*;
- род. Точильщики: хлібний точильщик (*Stegobium paniceum*);
- род. Притворяшки: точильщик притворяшка-крадій (*Ptinus fur*), *Ptinus raptor*, шовковистий точильщик (*Niptus holosericeus*);

2) ряд Лускокрилі:

- род. Совки: звичайна зернова совка (*Apamea sordens*);

8. Методика експертного дослідження комах-шкідників зерна та зернопродуктів

- род. Справжні молі: молі — зернова (*Nemapogon granellus*), пробкова (*N. cloacellus*), грибна (*N. personellus*), хлібна (*Nauplotinea ditella*), несправжня хлібна (*N. insectella*);
- род. Виїмчастокрилі молі: молі — амбарна зернова (*Sitotroga cerealella*), насінна (*Hofmannophila pseudospretella*), білопліча домова (*Endrosis lactella*);
- род. Вузьkokрилі молі: рожевий кукурудзяний черв'як (*Pyroderces rileyi*);
- род. Вогнівки: борошняна (*Pyralis farinalis*), північна борошняна (*P. lienigialis*), південна амбарна (*Plodia interpunctella*), млинняна (*Ephestia kuehniella*), какаова (*E. elutella*), сухофруктова (*E. cautella*), рисова (*Corcyra cephalonica*) [138, 139].

Крім того, у зерні та зернопродуктах можуть зустрічатися представники ряду Сіноїди (*Troctes divinatoria*, *Atropos pulsatoria*), ряду Ногохвістки (родів *Entomobrya*, *Isotoma*, *Orchesella*, *Tomocerus*), ряду Щетинкохвістки (роду *Lepisma*).

У масовій кількості можуть також зустрічатися такі види кліщів: *Cheyletus eruditus*, *C. carnifex*, *Cheletomorpha venustissima*, *Glyciphagus destructor*, *G. ornatus*, *G. domesticus*, *G. michaeli*, *Chortoglyphus arcuatus*, *Tyroglyphus farinae*, *T. longior*, *T. Ovatus*, *Caloglyphus rodionovi*, *Tyrophagus poxius*.

До паразитів та ентомофагів амбарних шкідників зернових культур слід віднести такі види:

- ряд *Нанієтвєрдокрилі*: *Xelocoris cursitans*;
- ряд *Перетинчастокрилі*: іхневмоніди родів *Hemiteles*, *Idechthis*, *Hemeritis*, *Lissonota*, *Thersilochus*, *Acrotomus*, *Metacoelus*, *Echphoropsis*, *Lathrostizus*, *Holopyris*, *Angitia*, *Amorphota*, *Mesostenus*, *Pimpla*, *Campoplex*, *Czemastus*, *Epiurus*, *Omorga*, *Limneria*, *Pristomerus*; браконіди родів *Chremylus*, *Apanteles*, *Meteorus*, *Habrobracon*, *Ascogaster*, *Phanerotoma*, *Chelonus*, *Bracon*; хальциди родів *Dibrachys*, *Pteromalus*, *Trichogramma*, *Tetrastichus*, *Hockeria*, *Antrocephalus*, *Liophanurus*, *Habroclytus*, *Geniocerus*, *Eupelmus*, *Eupelmella*, *Elasmus*; птеромаліди роду *Coelopisthia*; бетіліди — родів *Perisierola*, *Holepyris*, *Cephalonomis*, *Goniozus*;
- ряд *Двокрилі*: тахіни — *Craspedothrix zonella*, *Melanophora roralis*, *Lispidae tarsalis*, *Thyella floralis*.

8.2.2. Амбарні шкідники насіння зернобобових культур

До амбарних шкідників насіння зернобобових культур належить дуже невелика кількість видів [138]. Це переважно представники рядів Твердокрилі та Лускокрилі:

- ряд *Твердокрилі*: зерноїди — гороховий (*Bruchus pisorum*), сочевичні (*B. lentis*, *B. atomarius*), червононогий (*B. rufimanus*), гороховий південний (*B. emarginatus*), вікові (*B. viciae*, *B. luteicornis*, *B. affinis*, *B. loti*), квасолевий (*Acanthoscelides obtectus*), китайський (*Callosobruchus chinensis*), плямистий (*C. maculatus*);
- ряд *Лускокрилі*: вогнівка бобова (*Etiella zinckenella*).

До паразитів амбарних шкідників зернобобових культур можна віднести види з ряду *Перетинчастокрилі*: *Lathromeris bruchocida*, *Triaspis* sp., *Eupteromalus leguminis*, *Bruchicida orientalis*, *Uscana semifumipennis*, *Microdontomerus anthomoni*, *Pyemotes* sp.

8.2.3. Амбарні шкідники насіння соняшника

Перелік амбарних видів-шкідників насіння соняшника згідно з даними, наведеними в літературі містить тільки чотири види: клопи щитники — ягідний (*Dolycoris baccarum*), гостроплечий (*Carpocoris fuscispinus*); вогнівки — соняшникова (*Homoeosoma nebulellum*), мала (*H. nimbella*) [136].

До паразитів амбарних шкідників насіння соняшника можна віднести види з ряду *Перетинчастокрилі*: *Lathromeris bruchocida*, *Triaspis* sp., *Eupteromalus leguminis*, *Bruchicida orientalis*, *Uscana semifumipennis*, *Microdontomerus anthomoni*, *Pyemotes* sp.

8.3. Характеристика пошкоджень зерна, зернопродуктів та насіння комахами-шкідниками

Крім присутності в зерні й зернопродуктах комах (або їх частин) при порівняльних дослідженнях слід звертати увагу на пошкодження зерна та продукти життєдіяльності комах. Для цілого ряду комах характерні специфічні пошкодження зерна й насіння [140]:

А. Для зерна та зернопродуктів зернових культур:

- 1) пошкодження, утворені хлібними клопами-черепашками (р. *Eurygaster*), — на зерні у фазі молочної стиглості, з одного чи з обох боків неглибокі, різні за величиною та формою западини. Якщо зерно пошкоджене у фазі воскової стиглості, на його оболонці утворюється різко окреслена світло-жовта пляма з темною крапкою посередині. Ендосперм навкруги плями рихлий, сніжно-білого кольору, при натискуванні голкою легко кришиться;
- 2) пошкодження, утворені трипсами (*Thysanoptera*), — на дозрілому зерні різні за величиною та формою світлі плями зі сріблястим відтінком, оболонка зерна в місці плям зморшкувата, борозенка зерна розширена;

8. Методика експертного дослідження комах-шкідників зерна та зернопродуктів

- 3) пошкодження, утворені амбарним довгоносіком, — зерно виїдене із середини, на оболонці є один круглий вихідний отвір;
- 4) пошкодження, утворені рисовим довгоносіком і хлібним точильником, — зерно виїдене з середини, на оболонці є декілька отворів неправильної форми. Для зерна та зернопродуктів, пошкоджених хлібним точильщиком, характерна наявність личиночних камер округлої форми діаметром до 3 мм;
- 5) пошкодження, утворені хрущаками, — зерно грубо об'їдене з поверхні;
- 6) пошкодження, утворені гусеницями зернової совки, — на поверхні зерна спостерігається об'їдання у вигляді неправильних борозенок, верхівка зерна грубо об'їдена;
- 7) для пошкоджень, утворених вогнівками, характерна наявність павутинистих циліндричних трубочок і коконів;
- 8) для пошкоджень, утворених амбарною міллю, характерна наявність конгломератів зерен, з'єднаних павутинистими виділеннями.

Б. Пошкодження насіння зернобобових культур:

- 1) пошкодження, утворені гороховою зерновкою, — насіння гороху зсередини виїдене (спостерігається досить велика виводкова камера), верхня шкірочка горошини зсередини підгризена у вигляді правильного кола; є тільки один вихідний отвір;
- 2) пошкодження, утворені квасолевою зерновкою, — насіння квасолі виїдене зсередини, виводкова камера овальної форми, зсередини устелена так званою «шкаралупою» яйцеподібної форми виділень личинки; вихідні (льотні) отвори мають правильно-округлу форму, зазвичай, їх декілька;
- 3) пошкодження, утворені гороховою плодояжеркою та бобовою вогнівкою, — насіння грубо об'їдене з поверхні; навколо насіння спостерігаються екскременти, опутані павутинкою; у масі насіння відзначаються павутинисті циліндричні трубочки та кокони;
- 4) пошкодження, утворені гороховим комариком, — насіння шупле, укрите горбками; на поверхні насіння є пошкодження у вигляді незакритих виїдених порожнин, укритих білим нальотом.

В. Пошкодження насіння соняшника:

- 1) пошкодження, утворені соняшниковою міллю, — насіння соняшника опутане шовковистими нитями з уключенням екскрементів і огризків; ядра насіння виїдені через отвір, прогризений збоку;
- 2) пошкодження, утворені сафлорними довгоносіками (великим і малим), — насіння згризене; є огризки й екскременти;
- 3) пошкодження, утворені сафлорною пестрокрилкою та сафлорною мухою, — чітких ознак вигризання насіння немає; насіння начебто висмоктане, досить часто пожовтіле, загниле.

8.4. Методика дослідження комплексів зерноїдних і рослиноїдних комах у судово-біологічній експертизі зерна та зернопродуктів

Методика дослідження зерна, що нині існує [133], передбачає переважно вивчення кількісно-якісного складу зерна (визначення ботанічної належності, домішок), властивостей зерна (форма та розмір, виконаність і щуплість, вирівняність, вага 1000 зерен, консистенція тощо), властивостей клейковини. Дослідження цих показників дає змогу встановлювати загальну (або різну) родову чи групову належність зразків зерна. У разі, коли на перших етапах дослідження встановлена різниця між досліджуваними зразками за ботанічним складом або фізичними властивостями зерна, вивчення будь-яких домішок недоцільне. Якщо ж ці показники збігаються, особливу увагу треба звернути на дослідження різноманітних домішок: мінеральних (грудки ґрунту, пісок, каміння тощо), рослинних (насіння культурних рослин, що відрізняється від основної насінної маси, насіння бур'янів, інші частинки рослинного походження), тваринних (комахи, кліщі), так як саме ці домішки можуть слугувати суттєвими ознаками для віднесення зразків до однієї вузької групи або до таких, що мають єдине джерело походження.

Найбільш важливі відомості можна отримати під час дослідження домішок комах-шкідників, продуктів їх життєдіяльності та пошкоджених шкідниками зерен. Проведені експериментальні дослідження показали, що комплекси комах-шкідників дуже різноманітні й різняться досить значною специфічністю як за місцем зростання, так і за умовами зберігання сільгосппродукції, тобто для кожного сховища (для кожної партії продукції) існує свій індивідуальний комплекс комах-шкідників, а також видів ентомофагів, паразитів, що його супроводжують.

8.4.1. Відбір і зберігання зразків, вилучення та визначення комах

Для вивчення комплексів комах-шкідників і проведення порівняльних досліджень відбираються зразки зерна (насіння) або зернопродуктів (борошно, крупа). З кожного сховища (або місця зберігання) відбирають по 5 зразків, вагою 1000—1500 г. Зразки треба брати з різних місць зернової (насінної) маси — з її поверхні та зсередини (з глибини 30—40 см). Якщо вага досліджуваного об'єкта менше 1000 г, він вилучається цілком.

Відібрані зразки поміщуються в поліетиленові пакети з етикетками, на яких указується місце вилучення зразка. Використовувати пакети з паперу недоцільно, тому що деякі комахи можуть прогризти папір і зникнути із зернової маси. Зберігати відібрані зразки треба в сухому, прохолодному місці, щоб уникнути проростання та загнивання зерна.

8. Методика експертного дослідження комах-шкідників зерна та зернопродуктів

Строк зберігання зразків не повинен перебільшувати одного тижня, тому що деякі види комах можуть змінити свою чисельність, що вплине на результати порівняльних досліджень.

Вилучені зразки надаються для експертних досліджень у лабораторних умовах.

Виявлення комах або продуктів їх життєдіяльності проводиться за допомогою мікроскопів МБС-9, МБС-10 при збільшенні до 24[×]. Зразок зерна (зернопродуктів) розміщується на аркуші паперу в полі зору мікроскопа, за допомогою пінцета з нього вилучають дорослих комах, їх яйця, личинки, лялечки, продукти життєдіяльності комах (екзувії, павутинисті трубочки та кокони тощо). Вилучених активних комах або їх личинки поміщують у скляні бюкси та фіксують за допомогою 70 % етилового спирту (або 4 % розчину формаліну). Неактивних комах, продукти їх життєдіяльності поміщують у чашки Петрі без фіксації. Після вилучення комах (або в разі їх відсутності) за допомогою мікроскопа виявляють пошкоджені зерна (насіння), які також поміщують у чашки Петрі.

Далі за допомогою визначників установлюють таксономічну належність комах (личинок, лялечок), вивчають, якими саме комахами пошкоджене зерно (насіння), а також підраховують кількість комах певного виду в кожному зразку [121].

8.4.2. Експертна оцінка одержаних результатів

Одержані результати дослідження комах-шкідників у сукупності з дослідженням фізико-хімічних показників зерна (зернопродуктів) і насіння можуть значно звузити групову належність порівнювальних зразків, або слугувати підставою для висновків про віднесення зразків до однієї маси (за місцем збору врожаю або місцем зберігання).

Наявність одного — двох видів амбарних шкідників у сукупності з іншими показниками зерна (зернопродуктів), що збігаються в порівнювальних зразках зернових культур, може свідчити про їх загальну вузьку групову належність.

Наявність трьох — чотирьох видів амбарних шкідників у сукупності з іншими показниками зерна (зернопродуктів), що збігаються в порівнювальних зразках зернових культур, може свідчити про їх єдине джерело походження за місцем зберігання.

Наявність не менше п'яти видів польових шкідників у сукупності з іншими показниками зерна (зернопродуктів), що збігаються в порівнювальних зразках зернових культур, може свідчити про їх єдине джерело походження за місцем зростання.

Наявність видів амбарних шкідників у сукупності з іншими показниками насіння, що збігаються в порівнювальних зразках зернобобових культур, може свідчити про їх загальну вузьку групову належність.

Наявність видів амбарних шкідників і їх кількісне співвідношення у сукупності з іншими показниками насіння, що збігаються в порівнювальних зразках зернобобових культур, може свідчити про їх єдине джерело походження за місцем зберігання.

Наявність не менш трьох видів польових шкідників у сукупності з іншими показниками насіння, що збігаються в порівнювальних зразках зернобобових культур, може свідчити про їх єдине джерело походження за місцем зростання.

У разі присутності великої кількості польових шкідників одного виду можна робити висновки щодо року врожаю досліджуваних зразків зерна (за наявності довідок про стан зараженості ланів цим шкідником).

Отже:

- зерно й зернопродукти зернових культур мають досить різноманітний склад як польових, так і амбарних комах-шкідників. При порівняльних дослідженнях цих об'єктів суттєве значення має як якісний склад комах-шкідників (польових і амбарних), так і їх кількісне співвідношення (для амбарних шкідників);
- насіння зернобобових культур (горох, квасоля) має досить однорідний склад комах-шкідників (головним чином амбарних). При порівняльних дослідженнях найбільш суттєве значення має кількісне співвідношення цих шкідників;
- насіння сояшника майже не має домішок комах-шкідників, тому достовірно оцінити різницю або схожість порівнювальних зразків за цим показником практично неможливо;
- при недостатній кількості комах або їх відсутності треба звертати особливу увагу на пошкодження зерна (насіння), що утворені комахами-шкідниками;
- одержані результати дослідження комах-шкідників у сукупності з дослідженням фізико-хімічних показників зерна (зернопродуктів) і насіння можуть значно звузити групову належність порівнювальних зразків або слугувати підставою для висновків про віднесення зразків до однієї маси (за місцем збору врожаю або місцем зберігання);
- у разі присутності великої кількості польових шкідників одного виду можна робити висновки щодо року врожаю досліджуваних зразків зерна (за наявності довідок про стан зараженості ланів цим шкідником).

9. Судово-експертне дослідження макро- і мікроелементного складу волосся тварин

Волосся тварин і людини досить часто потрапляє у сферу судово-біологічних досліджень як одиничні волосся-нашарування, так і в складі пряжі, виробів з хутра та ін. Різні об'єкти біологічного походження, і зокрема волосся тварин, нерідко надходять до судово-експертних установ для проведення судово-біологічних експертиз за кримінальними справами про крадіжки, пограбування, дорожньо-транспортні пригоди, різні злочини проти особи (хуліганські дії, зґвалтування, убивства та ін.). До того ж в органів слідства для здобуття пошукової або доказової інформації виникає необхідність у проведенні порівняльного ідентифікаційного дослідження волосся тварин, виявлених на місці злочину, із зразками, вилученими в осіб, підозрюваних у вбивстві, зґвалтуванні, крадіжці тварин, хутряних виробів тощо.

Волосся тварин є складним об'єктом судової експертизи, тому розробленню методик їх дослідження присвячені численні науково-дослідні роботи. Становлення експертизи волосся тварин пов'язано з роботами судових медиків і біологів різних країн. Значну роль у розвитку досліджень волосся тварин відіграють фахівці, які вивчають їх морфологію; усі роботи, переважно, спрямовані на визначення таксономічної належності волосся тварин. Проте ідентифікаційні завдання із встановлення належності волосся конкретній тварині, конкретному хутряному виробу, на сьогоднішній час не вирішуються.

З розвитком науки й техніки арсенал методів і засобів дослідження речових доказів неухильно розширюється. Цілеспрямоване, науково обґрунтоване вивчення ознак та властивостей цих об'єктів, засноване на досягненнях у різних галузях науки, сприяє підвищенню достовірності висновків і якості експертних досліджень.

Лабораторні дослідження речових доказів із застосуванням сучасних методів та засобів надають оперативно-розшуковим і слідчим працівникам важливу інформацію про злочин, злочинців, що має суттєве значення для розшуку й виявлення останніх, попередження й розкриття злочинів.

Відповідно до сучасних уявлень, хімічний елементний склад волосся порівняно з іншими біоіндикаторними системами має певні переваги в оцінюванні стану людини та тварин. До того ж використання спеціальних методів дослідження волосся дає можливість виявити елементи навіть після тривалого часу (дні, місяці, роки). Цінною ознакою волосся як об'єкта досліджень є його стійкість до впливу різних чинників. Так, волосся тварин, загиблих сотні років тому, зберігає свої основні особливості, характерні для тієї або іншої тварини, і можуть бути досліджені.

Не дивлячись на велику кількість даних про значення біогенних елементів у теплокровному організмі, про якісний і кількісний макро- і мікроелементний склад як найважливіший інформаційний показник під час проведення судово-біологічних досліджень, на цей час є недостатньо даних про вміст елементів у волоссі тварин.

Розглянемо на практиці одну з нових розробок у цій галузі — експертне дослідження волосся тварин ядерно-фізичними методами, що сприяє подальшому розвитку судово-біологічної експертизи волосся тварин, а також використанню її результатів у розслідуванні та розкритті злочинів.

9.1. Волосся тварин як об'єкт судово-біологічної експертизи

Одним із джерел доказів у кримінальному процесі є речові докази, тобто предмети, що мають відношення до злочину, дослідження яких допомагає розкривати його обставини. Як речові докази при розслідуванні різноманітних злочинів експерти-біологи досліджують об'єкти біологічного (тваринного й рослинного) походження, серед яких досить часто фігурує волосся або його частини, виявлені на місці події, об'єктах, причетних до злочину, тощо.

На те, що волосся може мати важливе криміналістичне значення, уже давно вказували криміналісти й судові медики. Про увагу судових медиків до волосся свідчать такі факти: на першому Пироговському з'їзді російських лікарів, що відбувся в 1885 р. в Петербурзі, була заслухана й обговорена доповідь М. О. Оболенського «Про волосся у судово-медичному відношенні», а через десять років інший видатний медик П. А. Мінаков на ту саму тему захистив докторську дисертацію, яка й дотепер не втратила свого значення.

На цей час і наукова література, і практика вказують про більш широке криміналістичне значення волосся, причому особливу роль ці об'єкти відіграють у комплексі з іншими мікрочастинками, виявленими під час огляду місця події або проведенні інших слідчих дій. Одержання такої інформації дає змогу судити як про безпосередню особу,

що брала участь у здійсненні злочину, так і про ті об'єкти, які можуть бути речовими доказами в справі, що розслідується. Наприклад, якщо особа підозрюється в браконьєрському вибої тварин певного виду, то корисною інформацією буде наявність волосся тварин саме цього виду на одязі, зброї тощо. Але якщо особа підозрюється в викраданні конкретної тварини, то інформацією буде наявність на предметах, пов'язаних з цією особою, волосся саме викраденої тварини.

При судово-біологічному дослідженні волосся тварин об'єктами експертизи можуть бути: конкретна тварина; конкретна сукупність тварин; конкретний предмет, до складу якого входить продукт переробки хутра однієї або декількох тварин (вироби із шкір і хутра тварин — коміри, кожушки, шуби, покриття для підлоги тощо); конкретний об'єм вовни тварин; конкретна сукупність шкір тварин тощо. Значна поширеність домашніх і диких тварин, використання їх шкір і вовни для виготовлення одягу та інших предметів повсякденного вжитку та інше визначають появу й використання даного роду об'єктів як носіїв доказової інформації. Одержання зазначеної інформації засновано на встановленні взаємозв'язків фактів наявності або стану волосся тварин з обставинами справи, що підлягають установленню.

Визначення інформаційної сутності й цінності відомостей, сформованих за результатами дослідження волосся, є результатом зіставлення даних досліджень з іншими встановленими у справі обставинами [141].

Для проведення судово-біологічної експертизи важливу роль відіграє правильне вилучення та зберігання об'єктів тваринного походження, зокрема волосся тварин. Так, проведення дослідження волосся тварин ядерно-фізичними методами (про що докладно буде наведено далі) потребує суворого додержання вимог щодо вилучення та надання об'єктів судово-біологічної експертизи з метою запобігання додатковим зовнішнім забрудненням речових доказів, що можуть виникнути при їх транспортуванні, зберіганні тощо.

У зв'язку з цим вважаємо за доцільне навести деякі основні рекомендації щодо вилучення та надання волосся тварин для дослідження. Волосся на різних об'єктах можна знайти шляхом їх огляду неозброєним оком і за допомогою лупи. Об'єкти, на яких слід шукати волосся, визначаються в кожному конкретному випадку обставинами події. Виявлення волосся іноді становить великі труднощі, особливо якщо вони за кольором не відрізняються від загального фону предмета, на якому знаходяться.

Виявлене волосся описують у протоколі, а потім вилучають. Вилучення здійснюють обережно, щоб не заподіяти волосся механічних пошкоджень і зберегти сторонні забруднення. Вилучення об'єктів необхідно здійснювати медичними інструментами, що мають

непошкоджене хромоване (нікельоване) покриття (наприклад, пінцетом). Перед використанням інструменти промивають дистильованою водою та обробляють спиртом. Волосся, виявлене на декількох об'єктах-носіях або декількох ділянках об'єкта-носія, поміщають в окремі пакети з чистого паперу, на яких роблять супровідні написи, заклеюють, прошивають і опечатують. Щоб уникнути пошкодження волосся кінці ниток скріплюють печаткою не на пакеті, а на окремому куску картону (бирці).

Для встановлення належності волосся певній тварині (виробу з хутра) як зразки для порівняльного дослідження надсилають волосся певної тварини (певного виробу з хутра).

Основними завданнями дослідження об'єктів біологічного походження є діагностичні (класифікаційні) та ідентифікаційні.

Діагностичними (класифікаційними) завданнями у випадку, коли носіями інформації є волосся тварин, є, зокрема, визначення належності його тварині в рамках конкретної класифікаційної системи (родина, рід, вид). В основі більшості діагностичних досліджень лежать природні або штучні класифікаційні системи.

Ідентифікаційними завданнями є встановлення тотожності порівнюваних об'єктів (волосся належить даній тварині, фрагмент хутра відокремлений від певного коміра тощо); належності порівнюваних об'єктів тварині одного таксону, так звана загальна родова належність; загальної групової належності порівнюваних об'єктів.

Так, при експертизі об'єктів біологічного походження нерідко виникає необхідність у порівняльному дослідженні волосся тварин, виявленого на місці злочину, зі зразками, вилученими в осіб, які підозрюються у вбивстві, зґвалтуванні, крадіжці тварин, вовни або хутряних виробів та ін. У практиці морфологічного дослідження волосся тварин часто виникає необхідність установлювати його належність до певного виду або більш великої таксономічної одиниці (рід, родина). Незважаючи на значну кількість робіт, що висвітлюють цю галузь знань, судові медики та біологи й дотепер зазнають певних труднощів під час проведення відповідних експертиз. На цей час морфологічні методи дослідження волосся тварин є основними при експертизі таких об'єктів. Аналіз ознак будови волосся залишається поки що вирішальним при встановленні їх таксономічної та групової належності.

Для встановлення таксону остьового волосся тварин використовують наявні методики, які поряд з іншими дослідженнями містять оброблення волосся гарячим розчином луґу з метою одержання серцевинних дисків, за якими можна встановити таксон тварини. Однак установити таксономічну належність волосся за допомогою цього методу іноді досить важко, оскільки схожість морфологічної будови волосся деяких тварин ускладнює їх диференціювання. Крім того, для

9. Судово-експертне дослідження макро- і мікроелементного складу волосся тварин

дослідження пухового волосся, яке нерідко зустрічається в експертній практиці, морфологічного методу недостатньо, бо, як відомо, саме серцевина зазвичай має специфічний склад для конкретного таксону. Необхідно відзначити явно недостатнє використання в експертній практиці тільки морфологічних тестів модифікованого волосся тварин, які підлягали певному технологічному обробленню (хутро).

Отже, для розв'язання завдань судово-біологічного дослідження волосся тварин використання загальноприйнятих методів аналізу не завжди видається можливим, чим і визначається актуальність розроблення нових методів дослідження біологічних матеріалів. Одним із таких методів є визначення вмісту елементів у біологічних об'єктах.

Зараз різко підвищився інтерес до вивчення вмісту макро- і мікроелементів в організмі людини в нормі та при патологічних станах. Вони є необхідними практично для всіх найважливіших процесів життєдіяльності, а також для нормального перебігу багатьох метаболічних реакцій і здійснення фізіологічних функцій.

Взаємозв'язок стану навколишнього середовища, зокрема його хімічного складу, з показниками здоров'я людини й тварин добре відомий. Проте в судовій біологічній експертизі, на відміну від медицини, вивчення й використання цих знань залишається обмеженим і мало-затребуваним. Відповідно до сучасних уявлень, елементний склад волосся краще за інші біоіндикаторні системи відображає стан людини й тварин. До того ж використання спеціальних методів дослідження волосся дає можливість виявляти елементи та речовини після плуну тривалого часу (дні, тижні, роки).

Цінною властивістю волосся як об'єкта досліджень є його стійкість до впливу природних чинників. Волосся тварин, що загинули сотні років тому, зокрема й з'їдених хижаками (які піддалися впливу шлункового соку та травних ферментів), зберігають свої основні особливості, характерні для тієї або іншої тварини, і можуть бути досліджені [142—145].

На цей час відомі лише поодинокі випадки дослідження волосся тварин за елементним складом, що пояснюється, зокрема, відсутністю методик аналізу малих проб волосся. Так, у літературі переважно трапляються роботи, присвячені дослідженню елементного складу волосся людини методом емісійного спектрального та атомно-абсорбційного аналізів, які припадають на 70—80 роки ХХ ст. [146]. Установлення елементного складу волосся успішно використовується в судово-медичній практиці під час дослідження волосся людини, але в судово-біологічній експертизі волосся тварин цей метод ще не знайшов належного застосування. У зв'язку з цим виникає потреба в застосуванні нових методів дослідження елементного складу волосся тварин з метою виявлення додаткових ідентифікаційних

і діагностичних ознак. При такому комплексному дослідженні морфологічні дані доповнюватимуться відомостями про елементний склад волосся тварин.

На розв'язання судово-біологічної експертизи можуть бути поставлені такі питання:

- Чи є на наданому предметі-носії об'єкти тваринного походження, зокрема волосся?
- Чи є виявлені об'єкти волоссям тварин?
- Якщо виявлені об'єкти є волоссям тварини, то яка його таксономічна належність?
- Чи є виявлене волосся тварин нативним або модифікованим, тобто чи походить воно з волоссяного покриву тварини чи від хутряного виробу?
- Чи піддавався об'єкт дії конкретних чинників зовнішнього середовища?
- Чи мають загальну родову (таксономічну) або групову належність волосся, виявлене на предметі-носії, і волосся певної тварини (виробу з волосся тварин)?
- До якої породи тварини належить виявлене волосся? Чи однакове воно з волоссям, вилученим як зразок?
- З якої частини тіла тварини походить виявлене волосся?
- Чи належить виявлене волосся даній конкретній особі?

Нині дослідження волосся людини в судово-медичній практиці проводять різними методами. Наведемо їх коротку характеристику.

Одним з методів дослідження волосся є макроскопічний метод. До того ж визначають колір, форму й довжину волосся. Для визначення кольору волосся його промивають у теплій воді з милом і знежирюють ефіром. Для виміру довжини волосся користуються лінійкою, на яку накладають волосся та обережно його розпрямляють. За формою волосся поділяють на пряме, дугоподібне, хвилясте, кучеряве. Форма волосся визначається при вивченні кожного окремого волоса.

Волосся являє собою епідермальні ороговілі утворення, що складаються з кореневої частини, укріпленої в шкірі під кутом до поверхні, і стовбурної частини (стрижня). Корінь волосся закінчується стовщенням (волоссяна сумка), а периферичний кінець (стрижень) — верхівкою різної форми (голкоподібної, у вигляді мітелки тощо). У волоссі розрізняють три шари:

- 1) серцевина, або мозкова речовина, яка міститься в центральній частині волосся та складається з клітин, розташованих в один або кілька рядів, розміри й форма яких також різні в різних тварин. У тонкому волоссі серцевина може бути відсутня;
- 2) коркова речовина складається з клітин, витягнутих уздовж волосся. У них міститься пігмент, що зумовлює колір волосся;

3) кутикула являє собою поверховий шар тонких клітин, що розташовуються у вигляді лусочок (черепиці) уздовж волосся на всьому його протязі. У різних видів тварин лусочки кутикули можуть відрізнятися за їх розмірами, формою та розташуванням у волоссі. Крім того, форма, розміри й розташування лусочок кутикули може відрізнятися по довжині волосся.

Спеціалісти стверджують, що серед усіх діагностичних біосубстратів (кров, спинномозкова рідина, мікрочастинки різних органів і тканин, сеча, слина, нігті й зуби) волосся відіграють одну з головних ролей: за ними вірніше за все можна виявити порушення обмінних процесів в організмі й у кінцевому результаті хворобу. Крім того, збирання матеріалу для аналізу є легким і простим — без болю й ризику інфікування.

Волосся ссавців поділяються на декілька типів: направляючі 1—3 порядків, остьові 1—4 порядків, пухові 1—4 порядків і вібриси. Волосся являє собою циліндричний стрижень декілька мікронів (мкм) за діаметром і від декількох міліметрів до десятків сантиметрів завдовжки. Основну масу волосся складають остьові та пухові.

Нині розроблено методи мікроскопічного аналізу волосся за особливостями кутикули й серцевини, що дають змогу визначити належність тварини до тієї або іншої групи ссавців, для чого використовуються каталоги фотографій волосся цих тварин (еталони). Але ці методи є непридатними, коли потрібного еталона немає в каталозі.

Під час дослідження волосся використовують такі методи:

- морфологічне дослідження (виявлення морфологічних ознак — форма, товщина, колір, відтінок, характер розташування пігменту, наявність або відсутність серцевини, форма та особливості поперечних зрізів тощо);
- хімічний метод (оброблення спеціальними хімічними реактивами, лужний гідроліз);
- метод електрофорезу (полягає в розщепленні білків волосся до поліпептидів, що підлягають електрофоретичному аналізу);
- імунологічне дослідження (визначення групових антигенів системи ABO у волоссі);
- спектральний аналіз (визначення вмісту елементів) тощо.

На практиці бажано б було вдаватися до більш складних методів: біофізичного, генетичного та інших біохімічних досліджень, розроблених на цей час.

Волосся є об'єктом, який несе унікальну інформацію про ту чи іншу людину або тварину завдяки макро- і мікроелементам, що містяться в ньому. Із 104 наведених у Періодичній таблиці хімічних елементів 81 можна знайти в організмі людини й тварин. Усі вони беруть участь

у важливих, ключових, процесах життєдіяльності організму: впливають на активність ферментів, є складовими частинами вітамінів і гормонів, упливають на різні біохімічні процеси, зокрема на обмін речовин.

Негативні чинники внутрішнього і зовнішнього характеру (харчування, хвороба, забруднення навколишнього середовища тощо) призводять до внутрішньоорганного дисбалансу макро- і мікроелементів. Зазвичай у лікарській практиці використовують результати аналізів крові й сечі людини, однак саме в структурі волосся відбиваються не тимчасові, а тривалі зміни вмісту макро- і мікроелементів. До того ж у волоссі, на відміну від крові, сечі, міститься 99 % елементів від усього елементного складу організму. Крім того, якщо під час дослідження сироватки крові із застосуванням сучасних методів (наприклад, атомно-абсорбційного, пламенево-фотометричного аналізів) вдається визначити присутність 6—8 макро- і мікроелементів, то під час дослідження волосся можна визначити більше 20 елементів.

Про роль і значення різних макро- і мікроелементів в організмі людини й тварин добре відомо. Уміст мікроелементів у тканинах живих організмів залежить першочергово від виду тварини. Спектри розподілу макро- і мікроелементів у живих організмах становлять великий інтерес, оскільки ймовірність випадкового їх збігу є такою:

- при 3 елементах вона дорівнює 1 : 4800;
- при 5 елементах — 1 : 126000;
- при 7 елементах — 1 : 4250000;
- при 11 елементах — 1 : 1140000000, тобто цей метод має найвищу точність [47].

Під час проведення судово-медичних експертиз для аналізу волосся людини використовується спектральний аналіз, основним завданням застосування якого є виявлення специфічних ознак елементного складу об'єктів і оцінювання значущості цих ознак для відповіді на конкретні питання.

Спектрографічний, пламенево-фотометричний, ядерно-фізичні методи до останнього часу практично не використовуються в роботі судових експертів-біологів. Це обмовлено низкою технічних, організаційних аспектів і недостатньою поінформованістю про можливості цих методів дослідження речових доказів. З метою впровадження в практику судово-біологічної експертизи сучасних методів дослідження запропоновано ядерно-фізичні методи дослідження волосся тварин. Отже, актуальність подальшого розроблення нових методів дослідження волосся тварин є очевидною, оскільки волосся є цікавим інформативним об'єктом судової біології, і його дослідження надає значну практичну допомогу як в оперативно-слідчих заходах органів правопорядку, так і в роботі судових експертів.

У такому розділі розглянемо значення макро- і мікроелементів в організмі людини й тварин для з'ясування важливості дослідження їх умісту для судово-біологічної практики.

9.2. Значення макро- і мікроелементів в організмі людини й тварин

У здійсненні всіх життєво важливих функцій організму мінеральному обміну належить значна роль. Будучи тісно взаємопов'язаними з ферментами, гормонами, вітамінами та іншими біоактивними сполуками, макро- і мікроелементи є неодмінними учасниками практично всіх фізіологічних процесів організму [147, 148]. Макро- і мікроелементи, вступаючи в сполуки з хімічними регуляторами обміну речовин або діючи у вільному стані, є обов'язковими учасниками біохімічних процесів, беруть участь у кровотворенні, позитивно впливають на зростання й розмноження, імунобіологічну активність і тривалість життя [149, 150].

Обмін, циркуляція, депонування іонів металів в організмі пояснюються насамперед їх здатністю брати участь у численних процесах утворення комплексів, першочергово з природними лігандами (нуклеїновими кислотами, вуглеводами, амінокислотами, пептидами, білками, вітамінами, гормонами), із забезпеченням підтримання металолігандного гомеостазу. Елементи забезпечують сталість осмотичного тиску, кислотно-лужний баланс, включаються в різноманітні реакції обміну речовин. За участю мінеральних речовин відбуваються процеси всмоктування, секреції, кровотворення, виділення із організму метаболітів. Без них неможливі функції м'язового скорочення, нервової провідності, внутрішньотканинного дихання.

Відомо, що вплив негативних чинників навколишнього середовища відображається на стані організму теплокровних тварин і людини, до того ж виявлено зміни макро- і мікроелементного складу їх органів і тканин [147, 150, 151]. Беручи участь у багатьох життєво важливих процесах, зміна вмісту макро- і мікроелементів за певних умов, зокрема за дії різних чинників (способу харчування, хвороби, забруднення навколишнього середовища, низьких температур, впливу різноманітних хімічних речовин та ін.) у бік як збільшення, так і зменшення може призвести до порушення метаболічних процесів і виникнення патологічних станів.

Хімічні елементи за значенням для життєдіяльності організму поділяються на дві групи: есенціальні й токсичні [152]. Есенціальними, тобто життєво необхідними, є макро- і мікроелементи, порушення концентрації (дефіцит або надлишок) яких в органах і тканинах

організму призводить до істотного негативного впливу речовин на здоров'я людини; вони виконують важливі функції в обмінних процесах [149—151, 153].

Із даних, наведених Р. J. Aggett [152], Г. А. Бабенко, В. І. Смоляр [152—154], випливає, що макро- і мікроелементи — калій, натрій, кальцій, магній, цинк і мідь — належать до есенціальних, у край необхідних, незамінних для організму, збільшення або зменшення рівня яких, а також внутрішньоорганний перерозподіл призводять до значних порушень в обміні речовин. Макро- і мікроелементи входять до складу вітамінів, дихальних пігментів, гормонів (інсулін містить цинк), металоферментів (алкогольдегідрогеназа містить цинк, церулоплазмін — мідь).

В організмі тварин і людини виявлено понад 80 хімічних елементів. Біогенні елементи за вмістом у живих організмах поділяються на макроелементи (понад 0,1 %) і мікроелементи (менше 0,1 %). До макроелементів належать, зокрема, *K, Na, Ca, Mg*, до мікроелементів — *Zn, Cu*, які є найбільш поширеними в живих організмах [150].

Натрій, кальцій, магній, цинк мають високу біологічну активність, беруть участь у різних видах обміну речовин (білковому, жировому, вуглеводному, мінеральному, вітамінному), регуляції тканинного дихання, гормонального гомеостазу, кровотворенні та імунологічних реакціях. У зв'язку з цим дефіцит або надлишок в організмі зазначених макро- і мікроелементів може призвести до істотних порушень обміну речовин, певних функцій організму [150]. Уміст деяких елементів у тканинах і біологічних рідинах людини є цінним діагностичним тестом при багатьох захворюваннях [149, 154].

Ферменти, до складу яких входять макро- і мікроелементи (метали), називають металоферментами. Роль металів у металоферментах полягає в тому, що вони можуть входити до складу активного центру ферменту; функціонувати як ланка, що пов'язує фермент і субстрат, знаходячись у сполуці з обома й утримуючи таким чином субстрат біля активного центру ферменту; іони металів можуть видаляти інгібітор, присутній у ферментному комплексі; витискати неефективний іон металу з його сполуки з активним центром ферменту або функціональними групами субстрату.

Характер зв'язку іонів металів з ферментами може бути різним. Для групи металоферментних комплексів характерний відносно неміцний зв'язок між металом і білковим носієм. В істинних металоферментах іон неміцно зв'язаний у точно визначених стехіометричних співвідношеннях з тими чи тими хімічними угрупованнями апоферменту. При діалізі не відбувається відділення металу від білка та не виявлено зниження питомої активності ферменту. В активні центри істинних металоферментів зазвичай входять певні катіони, які не можна замінити на інші. До складу істинних металоферментів частіше за все входять

мідь і цинк. Процеси метаболізму в організмі відбуваються за участю багатьох металоферментів і металоферментних комплексів, що містять такі метали як кальцій, магній, мідь, цинк та ін. [155].

Метали, що поглинаються живими організмами й містяться в тканинах і тканинних рідинах, можуть бути активаторами дії ферментів (Zn, Mg) або їх інгібіторами. Метали знаходяться в організмі людини у вигляді простих речовин, гідратованих іонів і складних біокомплексів, що мають у складі ще й аніони амінокислот, нуклеїнові кислоти, протеїни та інші хімічні сполуки.

Функції металів різноманітні: створення різних структур (кісткових і м'яких тканин, клітинних стінок та ін.), участь у біохімічних процесах, регуляції діяльності м'язів, передачі нервових імпульсів і в багатьох ін. Виконуючи каталітичну, структурну й регуляторну функції, вони взаємодіють із ферментами, попередниками гормонів, біологічними мембранами, беруть участь у всіх видах обміну речовин [150].

J. I. Brauman [156], звертаючи увагу на участь металів у багатьох хімічних перетвореннях, стверджує, що біометали можуть діяти як самостійні елементи або структурні компоненти (взаємне стримування комплексних структур у специфічному геометричному положенні — у крові більшість макро- і мікроелементів перебуває у зв'язаному з білками стані, наприклад, Cu — церулоплазмін та ін.).

Механізмами, що підтримують біоелементний гомеостаз, є: вибіркове поглинання певних макро- і мікроелементів, їх метаболізм в органах і тканинах та селективна елімінація [150].

Однак, незважаючи на загальний інтерес до вивчення макро- і мікроелементів в організмі тварин і людини за різних функціональних станів, комплексного дослідження вмісту елементів у волоссі тварин поки що не проводилося, чим певною мірою відзначається актуальність дослідження.

З усіх необхідних макро- і мікроелементів калій і натрій особливо важливі як учасники так званого калій-натрієвого насосу, функція якого пов'язана з активним транспортом метаболітів і енергетичними процесами. Так, фосфопротеїн, що утворює більш міцну сполуку з калієм, ніж з натрієм, проходить через мембрану всередину клітки й тут звільняється від іонів калію за рахунок фосфорилювання при взаємодії з АТФ. Фосфорилюваний фосфопротеїн зв'язує іони натрію, і активність цього ферменту збільшується в присутності калію в зовнішньому середовищі.

Існування калій-натрієвого насосу зумовлює наявність градієнта концентрацій по обидві боки клітинної мембрани, що має важливе фізіологічне значення. Різниця концентрацій призводить до виникнення різниці потенціалів на двох боках мембрани. Завдяки існуванню цього потенціалу нервові волокна здатні передавати імпульси,

а м'язи — скорочуватися. Унаслідок того, що калій легко виводиться із організму, а натрій легко затримується в ньому, можна припустити, що стосовно як водного обміну, так й інших деяких обмінних процесів організму калій і натрій є антагоністами [147]. Електролітний склад рідинних середовищ організму неоднаковий: калій і натрій розподілені між внутрішньо- і позаклітинним середовищами нерівномірно (у позаклітинному просторі спостерігається надлишок натрію, у внутрішньоклітинному — калію) [157].

Багато з яких фізіологічних процесів пов'язані з переміщенням іонів калію. Він необхідний для фосфорилування аденолової кислоти в аденозинтрифосфору, а також бере участь у підтриманні іонної рівноваги в організмі [151, 157].

Натрій відіграє важливу роль у переносі амінокислот через плазматичну мембрану, обміні води. Від виведення або утримання іонів натрію в організмі залежить регуляція обсягу позаклітинної рідини та плазми крові [147].

Беручи участь у багатьох життєво важливих процесах, калій і натрій впливають на функціональний стан організму, і тому зміна вмісту цих елементів за певних умов, зокрема при дії різних чинників у бік як збільшення, так і зменшення може призвести до порушення метаболічних процесів і виникнення патологічних станів.

Для життєдіяльності тварин і людини велике значення мають також кальцій і магній. Це пов'язано насамперед з тим, що велика кількість ферментів і ферментних систем чутлива до зміни концентрацій кальцію і магнію в організмі. На відміну від одновалентних іонів, які в біологічних рідинах знаходяться переважно в іонізованому стані, кальцій, що циркулює в крові у великій кількості, утворює комплексні сполуки з білками та іншими органічними речовинами та переходить у неіонізований стан, що відображає його функцію регулятора конформації білкових молекул. Установлено, що збільшення вмісту іонів кальцію призводить до ушкодження біомембран клітин, що зумовлює їх підвищену проникність для внутрішньоклітинних ферментів.

Кальцій впливає не тільки на проникність мембран, а й на енергетичні процеси в мітохондріях, бере участь у генерації потенціалу дії в нервових і м'язових клітинах, виступає як чинник, що поєднує процеси збудливості й скорочення м'язів, збудження й викид медіаторів, активацією та вивільненням гормонів, первинною дією гормонів і їх фізіологічним ефектом, регулює збудливість нервових і м'язових клітин, метаболічні процеси, такі, наприклад, як глікогенез, глікогеноліз. Кальцій виконує важливі фізіологічні функції в передачі нервового збудження й підтриманні цілісності клітинних мембран, активації ферментативних процесів, зростанні та підтриманні цілісності кісткової тканини. Кальцій виступає як структурно-модифікуючий

агент щодо окремих молекул і їх комплексів, зокрема для біологічних мембран. На біологічну активність клітини впливає не тільки зміна транспортування кальцію через мембрану, а й зміна зв'язування кальцію мембраною: в інтактній клітині кальцій зв'язаний із мембраною, стабілізує її структуру та обмежує її проникність, а при дії подразників кальцій дисоціює, і мембрана переходить в активний стан, який характеризується підвищенням проникності для води, іонів і незаряджених молекул. Змінювання проникності мембрани залежить від ступеня дисоціації кальцію та концентрації різних іонів у внутрішньо- і позаклітинній рідині [158].

Магній також належить до есенціальних біоелементів. Іон магнію — це катіон, що посідає друге місце після калію за вмістом у середині клітини. У клітині він міститься головним чином у мітохондріях, ядрі й рибосомах. Найбільш багата на магній кісткова тканина, далі печінка, м'язи, менше його міститься в мозку й нирках. Майже всі процеси фосфорилування активуються магнієм, тому вплив цього елемента позначається на важливих етапах гліколізу, циклу лимонної кислоти, синтезу ДНК і РНК, а також на фосфорилуванні АТФ/АДФ. Той факт, що магній є активатором близько 300 ферментів, підкреслює життєво важливе значення цього катіона. Іони магнію, будучи кочинником багатьох ферментів, активують численні біохімічні реакції в клітині [159]. Невеликі зміни рівня магнію надзвичайно важливі в довготривалій координації активності Na^+ , K^+ і Ca^{2+} , Mg^{2+} -АТФаз, він регулює вміст внутріклітинного кальцію, який є тригером у багатьох клітинних процесах.

Дія іонів магнію на тканини нагадує дію іонів кальцію: у малих концентраціях магній підсилює, у великих — пригнічує передачу нервового збудження. Можливо, саме у зв'язку з цим і спостерігається певний антагонізм між кальцієм і магнієм при здійсненні реакцій організму. Магній зменшує запаси кальцію в організмі, пригнічує його пасивне транспортування, дефіцит же магнію в організмі викликає кальцинози, гіперкальциємію [160].

Багато біохімічних процесів в організмі відбуваються за участю іонів цинку й міді. Цинк є найважливішим незамінним мікроелементом в організмі. Істотне фізіологічне значення цинк має при кератогенезі, збереженні цілісності епітелію, рості, розмноженні, ліпідному обміні, імуногенезі. Цей елемент являє собою активатор оксидоредуктаз, трансфераз і гідролаз: він необхідний для багатьох процесів обміну речовин [161]. Особливо слід відзначити вплив цинку на активність багатьох ферментів і металоферментних систем. Установлено, що цинк входить до складу понад 70 металоферментів. Цинкзалежними є алкогольдегідрогеназа, лактатдегідрогеназа, ДНК- і РНК-полімераза, тимідинкіназа, що відіграють головну роль у метаболізмі нуклеїнових кислот і білка, та ін. [153, 161].

Обмін такого мікроелементу, як мідь, тісно пов'язаний з обміном вітамінів, зокрема *A*, *B₁*, *C*, *D*, *E*: вітамін *A* діє як антагоніст міді; іони двовалентної міді здатні прискорювати окиснення аскорбінової кислоти; при надлишковому введенні вітаміну *D* відбувається зменшення міді в мозку й печінці; дефіцит вітаміну *E* в організмі призводить до зниження вмісту міді в печінці, м'язах і кістковій тканині та ін. [150].

Крім цинку, до макро- і мікроелементів, що за біологічними властивостями є незамінними для теплокровного організму, належать нікель, йод, марганець, хром, свинець, мідь, цирконій. Вони є одними з найважливіших мікроелементів, необхідних для життєдіяльності людини й тварин. Дефіцит або надлишок цих макро- і мікроелементів в організмі веде до значних порушень в обміні речовин. Уміст різних макро- і мікроелементів у тканинах і біологічних рідинах зараз є цінним діагностичним критерієм при багатьох захворюваннях [151, 153].

З огляду на важливу роль макро- і мікроелементів у життєдіяльності організму доцільним є вивчення їх вмісту у волоссі різних тварин. Незважаючи на існуючі публікації, простежується нерозробленість дослідження вмісту макро- і мікроелементів у тканинах біологічного походження, зокрема у волоссі тварин.

Отже, з огляду на те, що макро- і мікроелементи відіграють важливу роль в організмі і, будучи тісно пов'язаними з вітамінами, гормонами та іншими біоактивними речовинами, істотно впливають на перебіг багатьох біохімічних процесів і функціональний стан усього організму, що відображує стан тварини, безсумнівною є важливість вивчення їх умісту.

9.3. Матеріали та методи дослідження

Для всебічного розв'язання експертних завдань виникає необхідність у дослідженні елементного складу волосся. При такому комплексному дослідженні морфологічні дані доповнюватимуться відомостями про макро- і мікроелементний склад об'єкта, що вивчається.

Стосовно вмісту елементів у волоссі тварин існує мало даних. Нині відомі лише поодинокі випадки дослідження волосся тварин за елементним складом спектральними методами, що пояснюється, зокрема, відсутністю методик аналізу малих проб волосся. Так, є поодинокі роботи, присвячені дослідженню елементного складу волосся тварин і людини методом емісійного спектрального та атомно-абсорбційного аналізу [162—164]. Такі дослідження успішно використовуються в судово-медичній практиці відносно волосся людини, але в судово-біологічній експертизі волосся тварин вони ще не знайшли належного застосування. Крім того, важлива вимога до таких досліджень полягає в тому, що об'єкти, які надходять на експертизу, повинні зберігати свої

9. Судово-експертне дослідження макро- і мікроелементного складу волосся тварин

властивості (неруйнуючий аналіз) як речові докази (для інших або повторних досліджень), чого не відбувається, наприклад, при емісійному спектральному та атомно-абсорбційному аналізі.

Тому важливе місце під час дослідження макро- і мікроелементного складу біологічних об'єктів можуть займати високочутливі та більш точні ядерно-фізичні методи. Оскільки в складі тканин біологічного походження присутні майже всі хімічні елементи, істотного значення набуває встановлення кількісних характеристик і рівнів концентрацій цих компонентів.

9.3.1. Характеристика об'єктів дослідження

У дослідженні використані волосся різних видів тварин, які найчастіше трапляються в експертній практиці, це собака домашній (ряд хижаків, родина вовчих, рід вовків), кішка домашня (ряд хижаків, родина котячих, рід кішок), вівця домашня (ряд парнокопитних, родина порожнисторогих, рід баранів), коза домашня (ряд парнокопитних, родина порожнисторогих, рід козлів), норка європейська (ряд хижаків, родина кунячих, рід ласок і тхорів) [164]. Аналізу піддавалися як нативні (волосся певної тварини), так і модифіковані (хутро шапки, коміра тощо) волосся. Для порівняння також досліджувалося волосся людини.

Як біологічна система волосся тварин є дуже складною. Її функціонування залежить від стану як самого організму, так і навколишнього середовища, умов існування та ін. Проведено аналіз різних методів дослідження з метою обрання найбільш придатного для диференціації волосся тварин за кількісним умістом макро- і мікроелементів.

9.3.2. Методи дослідження

Останнім часом набувають значення високоінформативні ядерно-фізичні методи елементного аналізу, які дають змогу одержати результати про вміст найважливіших біоактивних макро- і мікроелементів у біологічних об'єктах різного рівня організації. Ці методи відрізняються високою точністю.

Основними перевагами ядерно-фізичних методів порівняно з традиційними хімічними й біофізичними методами є такі:

- висока абсолютна чутливість (мкг/г), що дає можливість проводити аналіз дуже малої наважки речовини;
- можливість визначення великої кількості елементів одночасно;
- висока чутливість до концентрації (до 1 мкг);
- можливість аналізувати як тонкі шари речовини, так і об'ємні зразки;

- можливість проводити неруйнуючий аналіз;
- експресність одержання інформації (до 10 хв на одну мішень);
- автоматизація вимірювань і оброблення результатів.

Нині існують декілька ядерно-фізичних методів дослідження елементного складу біологічних об'єктів: метод, який базується на аналізі характеристичного рентгенівського випромінювання, що збуджується протонами та важкими іонами; активаційний аналіз (гамма- й нейтронний); метод миттєвого випромінювання ядерних реакцій, метод резерфордівського розсіювання на пучках важких іонів та ін. [165]. Узагалі всі ці методи дослідження дають змогу виявити одноразово (за один сеанс опромінювання) 10—20 елементів.

Деякими ускладненнями використання ядерно-фізичних методів є необхідність мати працюючі прискорювачі заряджених частинок на різні енергії. Це досить складне завдання, тому що прискорювач є багатофункціональною установкою й для підтримання її в робочому стані потрібні значні матеріальні та фінансові ресурси. За різними оцінками, вартість одного аналізу становить 30—60 доларів при числі встановлених елементів до 20-ти і точності. Ядерно-фізичні методи аналізу (зокрема біологічних об'єктів) реалізуються на електростатичних прискорювачах ВГ-4,5 та ПГ-5, а також лінійному прискорювачі електронів у Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» (ННЦ ХФТІ).

9.3.2.1. Метод характеристичного рентгенівського випромінювання

Використання характеристичного рентгенівського випромінювання, що збуджується протонами (або багатозарядними іонами азоту та кисню) для визначення елементного складу біологічних об'єктів, має найбільш прийнятні техніко-економічні характеристики. Такі виміри можливо проводити на перезарядному прискорювачі ПГ-5 із максимальною напругою на кондукторі 1,6 МВ. Переріз іонізації внутрішніх оболонок атомів залежить від енергії бомбардуючих мішень частинок і їх атомного номера. Відповідно, змінюючи енергію прискорених частинок та їх тип, можна регулювати межу виявлення для певних груп елементів. Інтенсивність характеристичного рентгенівського випромінювання біологічних об'єктів лінійно залежить від концентрації аналізованих елементів, що спрощує подальше математичне оброблення одержаних результатів.

Для збудження характеристичного рентгенівського випромінювання мішені частіше використовують пучок протонів з енергією від 1 до 3 МеВ. До того ж струм пучка змінюється в межах від ~10 нА до 1—3 мА. Вимоги до монохроматичності пучка невисокі, однак

9. Судово-експертне дослідження макро- і мікроелементного складу волосся тварин

стабільність за його інтенсивністю в часі має складати $\sim 10\text{--}20\%$, інакше виникне потреба збільшувати час експозиції, економічність аналізу до того ж відповідно погіршиться.

У результаті взаємодії прискорених протонів з мішенню її атоми з визначеною ймовірністю втрачають електрони K -, L -, M - (та інших) оболонки. При заповненні утворених вакансій електронами із зовнішніх оболонок виникає характеристичне рентгенівське випромінювання. Так, при заповненні вакансії в K -оболонці атома заліза електроном з L III підоболонки виникає фотон з енергією $6,403\text{ кеВ}$ (K_{L1}). Якщо цей фотон породжує фотоелектрони в $Si(Li)$ детекторі, то на виході останнього з'являється імпульс, амплітуда якого пропорційна енергії фотона. Ці імпульси підсилюються, формуються та подаються на амплітудний аналізатор, який реєструє розподіл імпульсів за амплітудою, яка відповідає в середньому розподілу по енергії рентгенівських фотонів, що залишили мішень. Дисперсійні характеристики спектра визначаються співвідношенням сигнал/шум тракту реєстрації при низьких енергіях фотонів і статистичним характером утворення носіїв заряду в напівпровідниковому детекторі характеристичного рентгенівського випромінювання при високих енергіях.

Спектри, одержувані від складних за елементним складом мішеней, являють собою багатопікову картину, у якій деяка частина піків від різних елементів може частково або цілком перекриватися. Тому оброблення спектрів характеристичного рентгенівського випромінювання практично неможливе без використання обчислювальних машин.

Метод дає змогу визначати практично всі елементи, починаючи з Na . До того ж абсолютна межа детектування може досягати 10^{-12} г , відносна — $0,1\text{ мкг/г}$. Такі величини можна досягти на тонких мішенях, осаджених на вуглецеві або майларові плівки (підкладки). За одночасної реєстрації характеристичного рентгенівського випромінювання й пружно або непружно розсіяних протонів і ядерних γ -променів виникає можливість визначення також легких елементів — Li , B , C , N , O , F , Na .

Прискорювальний строк опромінювання, що витрачається на аналіз однієї мішені, становить $1\text{--}10\text{ хв}$. Такий самий строк або менший потрібен для проведення автоматичного математичного оброблення спектра.

У деяких випадках зниження чутливості методу відбувається через інтерференцію спектрів окремих хімічних елементів і впливу матриці. Межа виявлення досягається в разі, коли матриця складається з легких елементів, як, наприклад, у випадку біомедичних зразків. Метод може бути застосований для аналізу рідких і газоподібних зразків

на виведеному пучку прискорених протонів в атмосфері *He*. Тверді зразки аналізують у вакуумі. Оптимальні зразки являють собою тонкі нашарування (1—5 мкг/см²) на тонких вуглецевих, пластикових або інших підкладках.

Підготовка зразків для характеристичного рентгенівського випромінювання (ХРВ) є досить складною кропіткою роботою, що потребує багато часу: розташування волосся паралельно один до одного кількома шарами та закріплення його в такому стані.

Характеристичне рентгенівське випромінювання реєструється спектрометром з кремнійлітєвим детектором, розробленим у ННЦ ХФТІ. Паспортна роздільна здатність *Si(Li)*-детектора становить 220 еВ для лінії 5,9 кеВ. Для математичного оброблення спектрів їх перекодовують, записують на магнітну стрічку й обробляють за програмою «SLED».

Зразки розташовують у камері для вивчення ядерних реакцій. Мішеневдержувач камери дає змогу встановлювати 3—4 мішені. Конструкція камери припускає використання мішеней, що працюють на проліт, і має відповідну схему вимірювання струму пучка. До достоїнств камери потрібно віднести досить ефективну систему її відкачки.

9.3.2.2. Метод нейтронного активаційного аналізу

При нейтронному активаційному аналізі використовується збудження атомного ядра нейтронами з подальшою реєстрацією випромінювання ядра [165]. Джерелом нейтронів слугують реактори, але не менш широкого визнання набули й прискорювачі. Це зумовлено тим, що нейтронні потоки достатньої інтенсивності можливо отримувати від малогабаритних прискорювачів трансформаторного типу з тритієвою мішенню (так звані нейтронні генератори), де нейтрони отримуються завдяки реакції ${}^3T(d, n){}^4He$. Первинний пучок дейтонів з енергією до 300 кеВ взаємодіє з тритієвою мішенню, у результаті чого утворюються нейтрони з енергією 14 МеВ. Нейтрони спрямовуються на досліджуваний зразок і викликають ядерну реакцію. Наприклад, при визначенні вмісту кисню використовується реакція ${}^{16}O(n, p){}^{16}N$. Утворений азот у результаті β -розпаду знову перетворюється на кисень ${}^{16}O$ (з періодом напіврозпаду 7,1 с), до того ж генеруються γ -кванти з енергіями 6,131 та 7,115 МеВ, які й реєструються детектором.

Близько 50-ти різних елементів можна визначати у концентраціях від декількох мільйонних долей до 50 % від загальної кількості атомів у зразку. Зазвичай ці вимірювання мають порівняльний характер, тобто порівнюються інтенсивності наведеного γ -випромінювання від зразка, що досліджується, з інтенсивностями від стандартного (з відомою кількістю елемента, що досліджується) зразка.

9.3.2.3. Метод гамма-активаційного аналізу

У деяких випадках гамма-активаційний аналіз може бути застосований для визначення великої кількості елементів, він має низку переваг порівняно з іншими видами аналізу. Наприклад, у гамма-активаційному аналізі відсутній ефект самоекранування (ефект поглинання активуючого потоку ядрами зразка, що має місце в нейтронно-активаційному аналізі); забезпечується експресність аналізу, тому що велика кількість утворених ізотопів мають малі періоди напіврозпаду й високу селективність, зобов'язану граничному характеру фотоядерних реакцій. Перерізи ядерних процесів досить низькі.

Ще однією особливістю взаємодії гамма-випромінювання з речовиною є його висока проникна здатність, що дає змогу опромінювати значні за масою проби без помітного ослаблення потоку гамма-квантів. Привабливий і той факт, що електронні прискорювачі, на яких одержують інтенсивні потоки жорсткого гальмового випромінювання, можуть слугувати джерелами потужних нейтронних потоків (при опроміненні фотонами відповідних мішеней), що істотно розширює коло завдань, які вирішуються за допомогою активаційного аналізу на електронних прискорювачах.

При фотоактиваційному аналізі для впливу на ядра елементів використовуються гамма-кванти високої енергії. Як джерела гамма-випромінювання зазвичай використовують гальмове випромінювання від електронних прискорювачів. Гальмове випромінювання одержують шляхом прискорення електронів до високих енергій з таким спрямуванням їх на мішень, виготовлену з металів (*W, Pt, Ta* та ін.). У процесі радіаційного гальмування електронів у речовині утворюється потік квантів, що має безперервний розподіл по енергії. Спектр гальмового випромінювання має складну форму та піддається розрахунку за допомогою кількісних методів на обчислювальних машинах.

Спектр гальмового випромінювання залежить від енергії електронів. Зі зростанням енергії первинних електронів у спектрі гальмового випромінювання зростає частка більш жорстких гамма-квантів. При взаємодії гамма-квантів з атомними ядрами можлива низка процесів: збудження більш високих рівнів ядра (γ , γ'), ядерні реакції (γ , n), (γ , p), (γ , α), (γ , f) та ін. Взаємодія гамма-квантів з ядрами має різко визначений резонансний характер (дипольний гігантський резонанс). Резонансна енергія E , при якій спостерігається максимальний переріз, зменшується зі зростанням масового числа:

$$E = 40,7 \times M^{-0,2}. \quad (9.1)$$

Ширина резонансних кривих знаходиться в межах 6—12 МеВ.

З усіх фотоядерних реакцій найменші величини граничної енергії й найбільший переріз у більшості випадків властиві реакції (γ, n) . Реакції, що супроводжуються вильотом заряджених частинок, вимагають зазвичай більш високої енергії гамма-квантів і мають менші величини перерізів. Однак для легких ядер ($A \leq 40$) значення потенційного бар'єру вильоту зарядженої частинки досить низьке, тому перерізи реакції (γ, n) і (γ, p) приблизно рівні.

Активність радіоізоотопу, що утворився в реакції під впливом випромінювання, дорівнює:

$$A_d = N_{am} \theta (1 - e^{-\lambda t_{exp}}) D_\gamma \int_{E_{ep}}^{E_{max}} \Phi_0(E, E_{max}) \sigma(E) dE, \quad (9.2)$$

де E_{ep} — гранична енергія фотоядерної реакції;

E_{max} — максимальна енергія гальмового випромінювання;

D_γ — потужність дози випромінювання;

$\sigma(E)$ — функція збудження;

$\Phi_0(E, E_{max})$ — спектральний розподіл потоку гамма-квантів, що припадає на одиничний інтервал енергії при потужності випромінювання 1р;

θ — частка активуючого ізоотопу в природній суміші ізоотопів;

N_{am} — кількість опромінених атомів мішені.

Для кількісного визначення вмісту елементів у пробі зазвичай використовуються еталони або метод зовнішнього монітору. Часто монітором може служити один з компонентів проби (відомий). У будь-якому варіанті для кількісних розрахунків необхідно знати відношення питомої активності досліджуваного елемента до активності визначеної кількості елемента-монітора. Найкращі аналітичні характеристики має метод внутрішнього стандарту (добавок обумовленого елемента).

Визначення вмісту та ізотопного відношення кальцію в біологічних об'єктах за допомогою гамма-активаційного аналізу здійснюється за допомогою ядерних реакцій $Ca(\gamma, n)Ca \rightarrow Sc$ і $Ca(\gamma, p)K$. Поріг реакцій становить 9,94 та 12,17 МеВ відповідно.

9.3.2.4. Метод миттєвого випромінювання ядерних реакцій

Аналіз легких елементів виконується з використанням миттєвого випромінювання з ядерних реакцій. Найбільш широко застосовуються ядерні реакції при визначенні легких елементів — $Na, F, C, N, B, Li, Be, Mg, Al$. У цьому випадку реєструють гамма-випромінювання, рідше — заряджені частинки та епізодично — нейтрони. Наприклад, при використанні реакції $^{19}F(p, \gamma)^{20}F$ границя виявлення фтору складає 10^{-7} г/г. Для азоту, основного елемента білків і амінокислот, границя виявлення складає 10^{-5} г/г у реакції $^{15}N(p, \alpha\gamma)^{12}C$. Більш низькі межі виявлення

(10^{-6} г/г) одержують для бору, берилію, натрію, на два порядки вищі для вуглецю, літію, магнію, алюмінію.

Важливою властивістю ядерних реакцій є можливість вивчати розподіл елементів у біологічних об'єктах за глибиною їх розташування (наприклад, фтор у зубах, магній, фтор і азот у шкірі та ін.), що має певний інтерес.

*9.3.2.5. Метод резерфордівського розсіювання
на пучках важких іонів*

Розроблення методу резерфордівського розсіювання на пучках важких іонів для аналізу елементів у біооб'єктах дає змогу суттєво знизити межу виявлення таких елементів, як *Pb*, *Mn* та ін. до 10^{-9} г/г, і розширити можливості використання ядерно-фізичних методів. Сутність методу полягає в аналізі мішеней, одержаних шляхом електролітичного осадження елементів на підложку з пірографіту, за допомогою пружного розсіювання прискорених частинок.

9.3.3. Математичне забезпечення оброблення спектрів

Розроблено наближений метод аналізу спектрів у біомедичних матрицях. Варіаційний метод мінімізації вимагає обчислення на кожному кроці наближення *G*-матриці, кількість елементів якої зростає як 3^N , де *N* — кількість обумовлених елементів (варійованих параметрів). Таке швидке зростання обсягу обчислень обмежувало в програмах, що раніше використовувалися, кількість обумовлених елементів $N \leq 8$ і ділянку каналів аналізатора ≤ 200 . До того ж оброблення спектра на ЕОМ ЕС-1057М займало 10—12 хв.

З іншого боку, варіант МНК (метод найменших квадратів), у якому параметри входять лінійно, вимагає одноразової побудови матриці з $N(N+1)/2$ елементами. Тому час обчислень може зменшитися в $\sim 10^3$ разів порівняно з попереднім випадком, якщо завдання вдається звести до лінійного. Однак параметри фону входять до нашого завдання нелінійно й пряме використання МНК із лінійною параметризацією неможливе.

У зв'язку з цим у ННЦ ХФТІ розроблено програму оброблення спектрів, що поєднує позитивні якості варіаційного методу (висока точність) і лінійного МНК (велика швидкість). Метод ітераційний, забезпечує необхідну точність за мале кількість ітерацій. Використання такого наближеного методу є допустимим, оскільки для елементного аналізу біооб'єктів рідко потрібна точність вище 5 %.

Програма складається з двох частин: перша — підготовча, друга — одержання кінцевих результатів. Спочатку вводять еталонний спектр, таблиця енергій *K*- і *L*-ліній елементів і таблиця амплітуд *K*- і *L*-ліній

теоретичного функціоналу. Не існує обмежень на кількість елементів, що вводяться, тобто у разі необхідності таблиці енергій і амплітуд розширюються до необхідних розмірів.

Важливим моментом у роботі підготовчої частини програми є одержання ширин спектральних ліній $\Gamma(E)$, виходячи з емпіричної залежності:

$$\Gamma^2 = \Gamma_0^2 + \alpha E. \quad (9.3)$$

Для цього в еталонному спектрі обираються два піки, що належать відомим елементам (з точністю приблизно ± 5 каналів задаються їх вершини) і обчислювальна машина оброблює ці піки за такою процедурою. Спочатку знаходяться номери каналів до напіввисоти піка праворуч і ліворуч від вершини, а потім прологарифмовані кількості рахунків у каналах ($N_{np} + N_{лів}$) апроксимуються параболою ($\alpha E^2 + \beta E + \gamma$) методом МНК. Коефіцієнт при E^2 дорівнює $1/2\sigma^2$, де σ^2 — квадрат дисперсії піка, що дає можливість визначити Γ із співвідношення:

$$\frac{1}{2\sigma^2} = \frac{4 \ln r}{\Gamma^2}. \quad (9.4)$$

Одержавши в такий спосіб $\Gamma_1(E_1)$ і $\Gamma_2(E_2)$ зі співвідношення (9.3), маємо два рівняння:

$$\Gamma_1^2 = \Gamma_0^2 + \alpha E_1; \quad (9.5)$$

$$\Gamma_2^2 = \Gamma_0^2 + \alpha E_2, \quad (9.6)$$

знаходимо Γ_0^2 і α , що дає можливість знайти всі $\Gamma_j(E)$ для введених в обчислювальну машину енергій ліній E_j . При обробленні форми еталонних піків (передбачається математичний опис у виді Гауссіана) відбувається автоматичний пошук точного номера вершини піка, що є важливим моментом при енергетичному калібруванні спектра.

Надалі проробляється основна частина підготовчої програми, тобто будується матриця, розмірністю $N \times N$, де N — максимальне кількість елементів, необхідне для опису експериментального спектра. Матриця має такий вигляд:

$$S_{ik} = \int A_i \varphi_i(E) A_k \varphi_k(E) dE, \quad (9.7)$$

де A_i, A_k — нормовані на одиницю амплітуди K, L -ліній;

φ_i, φ_k — обрані відповідним чином описові функції для піків у спектрі.

Одержана матриця S_{ik} , амплітуди $A_i, A_k, \Delta E, \Gamma(E)$ записуються окремим файлом в ЕОМ, і на цьому робота підготовчої частини програми завершується.

9. Судово-експертне дослідження макро- і мікроелементного складу волосся тварин

Основна програма починає працювати з уведення спектра, що буде аналізуватися, і виклику файлу з попередніми даними $S_{ik}, A, E, \Delta E, \Gamma(E)$. Крім цього, уводиться деяка таблиця чисел, що дає змогу використовувати під час аналізування невідомого спектра не всю матрицю S_{ik} , а тільки ту її частину, що містить необхідні для аналізу елементи.

Найбільш універсальною математичною формою для фону є вираження типу:

$$\text{фон} \approx A_1 e^{-\alpha_1 E} + A_2 e^{-\alpha_2 E}, \quad (9.8)$$

де α_1, α_2 — коефіцієнти, що описують швидку і повільну спадаючі частини спектра.

Вибір фону в такому вигляді дозволив описати спектри практично у всьому діапазоні номерів каналів аналізатора та енергіях фотонів $E_\gamma > 3-4$ кеВ.

Подальша робота основної частини програми складається з таких кроків: розширюється ранг матриці S_{ik} на кількість параметрів фотона, потім відбувається її звертання та обчислюються праві частини рівнянь МНК.

Одержавши спектральні амплітуди A_z , концентрації елементів (m_z) розраховували за формулою:

$$A_z = \Phi (n_0/a) \sigma_z m_z \text{const}, \quad (9.9)$$

де Φ — заряд, поглинутий мішенню за час експозиції;

n_0 — кількість Авогадро;

a — атомний номер мішені;

σ_z — переріз іонізації;

m_z — концентрація елементів.

σ_z апроксимувалася залежністю:

$$\sigma_z \approx \alpha e^{-\beta z^2 + \gamma z} \quad (9.10)$$

Для визначення коефіцієнтів β й γ необхідно в еталонному спектрі мати мінімум три відомі концентрації.

Якісний і кількісний контроль над обробленням спектра здійснювався за відомим критерієм χ^2 і обчисленням значення порогу виявлення. Якщо χ^2 не перевищував декількох одиниць на точку (≤ 3), а поріг виявлення був менше на порядок одержаного значення концентрації, оброблення спектра на цьому закінчувалося.

9.4. Проведення досліджень та узагальнення одержаних результатів

Проаналізувавши можливості кожного з розглянутих методів, вважаємо, що з метою виявлення міжвидових розходжень волосся тварин за вмістом елементів та ізотопним відношенням $^{44}\text{Ca}/^{48}\text{Ca}$ доцільно використовувати гамма-активаційний аналіз, за допомогою якого може бути визначено велику кількість (20—40) елементів одноразово.

Гамма-активаційний аналіз має низку переваг перед іншими видами аналізу: високу абсолютну чутливість, що дає змогу проводити аналіз дуже малої кількості речовини; можливість визначення великої кількості елементів одночасно та аналізувати як тонкі шари речовини, так і об'ємні зразки; проведення неруйнуючого аналізу; простий спосіб підготовки зразків; експресність одержання інформації; автоматизацію вимірювань та оброблення результатів.

Слід відзначити, що гамма-активаційний аналіз волосся тварин є додатковим. Йому зазвичай передуює лужний гідроліз для можливого попереднього встановлення видової належності волосся тварин, виявлення анатомо-морфологічних особливостей його будови, інформація про що розгорнуто викладена в роботах М. Л. Мамотюк, Л. П. Булиги, Т. М. Івашина, С. В. Петричук та ін. [142, 143, 164, 166, 167].

9.4.1. Підготовка зразків

Об'єктами дослідження було волосся тварин, які найчастіше трапляються в практиці судових експертів-біологів, а також волосся людини.

Підготовка зразків волосся під час проведення досліджень гамма-активаційним методом є більш простою. Вона не потребує застосування багатьох хімічних реактивів, тривалого часу тощо порівняно з підготовкою цих об'єктів для інших видів аналізу. Так, для атомно-абсорбційного аналізу необхідну для аналізу кількість волосся поміщають в центрифужні пробірки, у які додають концентровану азотну кислоту, підігрівають проби на водяній бані до повного розчинення, одержані прозорі розчини доводять бідистильованою водою до певного об'єму та використовують для подальшого дослідження.

Для гамма-активаційного аналізу зразки волосся обробляли за методикою Р. J. Barlow [148]: їх двічі промивали дистильованою водою з таким обробленням сумішшю етанолу з діетиловим ефіром (1 : 1), просушували при температурі 25 °С, зважували на аналітичних вагах і упаковували в алюмінієву фольгу. Для проведення гамма-активаційного аналізу маса зразка волосся складала близько 0,5 г (до того ж маса зразка може бути й меншою). Зразок поміщали у фольгу та проводили

повторне зважування. Усі пакети нумерували й поміщали в загальний пенал із фольги, який розташовувався під пучком лінійного прискорювача електронів.

9.4.2. Проведення експериментальних досліджень

Опромінення проводилося на лінійному прискорювачі електронів пучком гальмових гамма-квантів з енергією 24 МеВ, струм 700 мкА. Час активації проб складав 3 доби. Після закінчення активації проби виймали з пеналу й послідовно переносили до детектора, що реєструє наведену активність. Використовувався *Ge(Li)*-детектор об'ємом 50 см³, виготовлений у ННЦ ХФТІ. Його роздільна здатність становила 2,8 кеВ (по лінії 1333 кеВ ⁶⁰Co). Розташування детектора на досить великій відстані від місця випромінювання призвело до втрати можливості визначення деяких елементів.

Детектор був підключений до амплітудного аналізатора імпульсів AI-1024. Калібрування енергетичної шкали спектрометра виконано за допомогою набору зразкових спектрометричних γ -джерел (ОСГІ, комплект № 69). Для виміру активності проби послідовно встановлювали на торці кришки кріостата, за яким знаходився *Ge(Li)*-детектор. У процесі вимірювання наведеної активності контролювалася стабільність положення каналу (енергії) гамма-спектрометра. Час набору спектру складав від 10 хв до 5 год залежно від активності зразка. Одержаний спектр оброблявся на амплітудному аналізаторі (майже годину).

Для визначення ізотопного співвідношення кальцію використовувалися ядерні реакції ⁴⁸Ca (γ , n) ⁴⁷Ca, ⁴⁴Ca (γ , p) ⁴³K. Абсолютні значення концентрацій макро- і мікроелементів визначалися за допомогою стандартних зразків. Межа виявлення елементів складала (10^{-4} — 10^{-7}) % мас.

9.4.3. Узагальнення одержаних результатів

У результаті дослідження одержано близько 20 спектрів зразків волосся (рис. 9.1—9.7, де A — кількість відліків у відносних одиницях, N — номер каналу), у яких виявлені такі основні елементи: *Ca, Na, Mn, Cr, Zn, Pb, Sr, Ni, Zr, I*. Видається за можливе виявити більше елементів за умови скорочення строку початку реєстрації на детекторі. Аналіз одержаних результатів за абсолютним значенням із урахуванням середньоквадратичних відхилень показав, що існують певні розбіжності за вмістом кальцію між родинами й родами тварин.

У волоссі собаки домашнього (родина вовчих, рід вовків) і кішки домашньої (родина котятих, рід кішок) вміст кальцію майже вдвічі вище, ніж у норки європейської (родина кунячих, рід ласок і тхорів), вівці домашньої (родина бичахих, рід баранів) і кози домашньої (родина

бичачих, рід козлів), та в 1,5 рази вище, ніж у людини. Вміст есенціальних елементів *Mn* і *Zn* не мав достовірних відмінностей. Вміст галогену *I* у волоссі людини в 6 разів вище, ніж в інших зразках. Токсичні елементи *Pb* і *Zr* виявлено у всіх зразках.

Концентрація умовно токсичного елемента хрому в модифікованому волоссі тварин (що піддавалося певному технологічному обробленню — хутро) майже у 20 разів вище, ніж у нативному волоссі тварин. У модифікованому волоссі тварин також виявлено підвищений вміст токсичного елемента свинцю та знижений — цирконію. Це можна пояснити тим, що при існуючій технології вироблення (протравлення) хутра застосовується біхромова кислота, а при фарбуванні — солі металів [168]. Отже, за вмістом таких елементів як хром, свинець, цирконій, можна встановити, натуральне чи модифіковане (хутро) волосся тварини було надано на дослідження.

Ізотопне відношення $^{44}\text{Ca}/^{48}\text{Ca}$ у волоссі собаки домашнього й кішки домашньої не виявило істотних відмінностей. Можна лише відзначити, що це відношення менше у волоссі вівці домашньої та норки європейської щодо зразків волосся інших тварин.

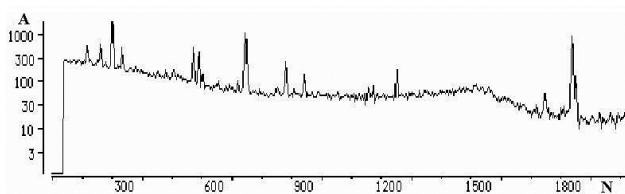


Рис. 9.1. Спектр волосся людини

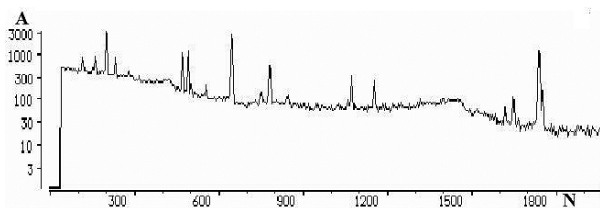


Рис. 9.2. Спектр волосся собаки домашнього

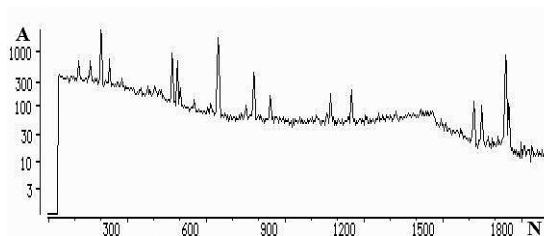


Рис. 9.3. Спектр волосся кішки домашньої

9. Судово-експертне дослідження макро- і мікроелементного складу волосся тварин

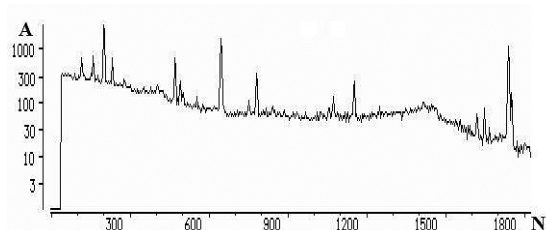


Рис. 9.4. Спектр волосся кози домашньої

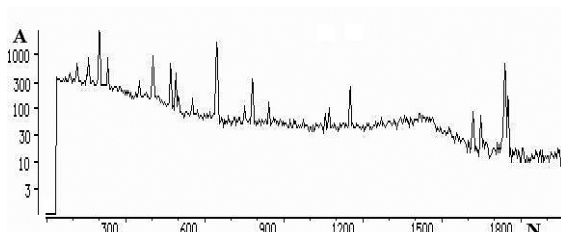


Рис. 9.5. Спектр волосся вівці домашньої

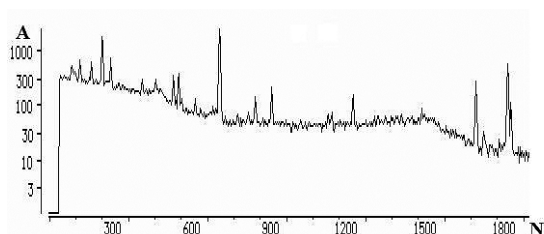


Рис. 9.6. Спектр волосся норки європейської

Проведено кореляційний аналіз досліджених зразків волосся. Виявлені сильні кореляційні зв'язки Mn з Ca , Na , Cr , Zn , Ni , Zr у волоссі людини й майже повна відсутність кореляції цих елементів у волоссі собаки домашнього. Спостерігаються сильні кореляційні зв'язки ($KK = (-0,7) - (-0,9)$) Cr з Ca , Na , Mn , Zn , Ni , Sr у волоссі людини й майже повна їх відсутність для волосся собаки домашнього. Сильні кореляційні зв'язки Zn з Ca , Na , Mn , Na відзначаються у волоссі людини та повна відсутність кореляційного зв'язку цих елементів у волоссі собаки домашнього.

Кількісні характеристики виявлених елементів у всіх зразках (рис. 9.8, де A — кількість відліків у відносних одиницях, N^o — порядковий номер) дають змогу з використанням кореляційного аналізу виявити міжродинні й міжродові розходження у випадках, коли ця диференціація мікроскопічними методами є ускладненою.

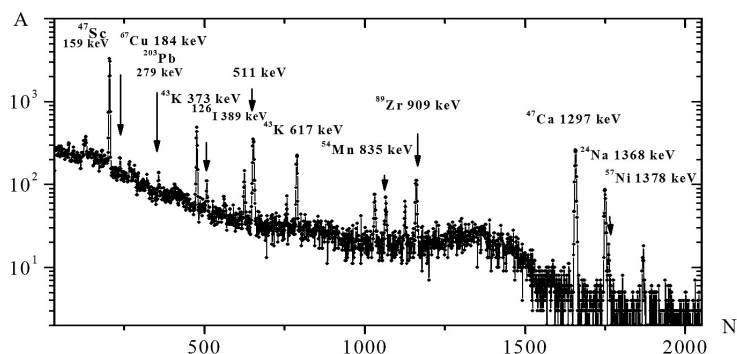


Рис. 9.7. Оброблений спектр волосся

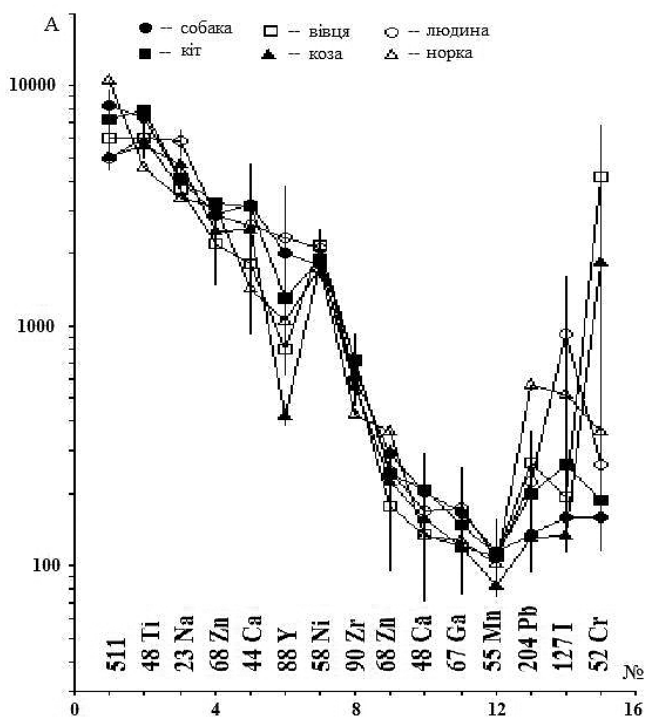


Рис. 9.8. Кількісні характеристики елементів зразків волосся всіх досліджених груп тварин

Вивчення волосся ядерно-фізичними методами відкриває нові можливості стосовно проведення досліджень макро- і мікроелементного складу волосся. Актуальність подальшого розроблення нових

9. Судово-експертне дослідження макро- і мікроелементного складу волосся тварин

методів дослідження волосся є очевидною. Волосся — цікавий інформативний об'єкт судової біології, і їх дослідження надає значну практичну допомогу як судовим експертам, так і під час проведення оперативно-слідчих заходів органами правопорядку.

Запропоновані методи дають змогу не лише проведення повторного дослідження об'єктів (у разі необхідності), оскільки вони є неруйнівними, а й дають можливість багаторазового зняття спектрів через різні, навіть значні проміжки часу, що є важливим під час проведення досліджень.

Отже, є всі підстави для того, щоб уважати ядерно-фізичні методи перспективними для подальшого дослідження волосся тварин з метою виявлення якісно нових за своєю криміналістичною значущістю групових та індивідуалізуючих ознак, що дасть можливість вирішувати ідентифікаційні завдання, сприятиме розширенню кола питань під час проведення судово-біологічної експертизи.

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

10.1. Предмет і об'єкти експертизи зі встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту

Предметом судової експертизи із установлення механізму утворення нашарувань ґрунту є фактичні дані й обставини справи про механізм виникнення слідів ґрунтової природи, об'єкти, що їх залишили, установлені на підставі інтеграції спеціальних знань у галузі судової трасології та ґрунтознавства.

Основний клас завдань, що вирішуються під час проведення цієї експертизи — *діагностичні*. До цих завдань належить установлення наявності нашарувань ґрунту, локалізації й механізму їх утворення.

До числа найбільш важливих фактичних даних і обставин, які необхідно визначати за справами про вбивства, зґвалтування, дорожньо-транспортні пригоди й інші тяжкі категорії злочинів, належить установлення механізму слідоутворення, зокрема *механізму утворення нашарувань ґрунту* на предметах одягу [169—175]. Під механізмом утворення нашарувань ґрунту треба розуміти процес формування слідів при взаємодії поверхні ґрунту (предмета, покритого ґрунтом) з одягом, тілом людини або деяким предметом. Механізм слідоутворення містить як механізм впливу слідоутворюючого об'єкта, так і механізм реакції слідоприймаючого, а в певних випадках і речовини сліду.

Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту в кінцевому результаті — є завданням ситуативним. Немаловажним у процесі розв'язання даного завдання є встановлення причинного зв'язку між результатом, що спостерігається, і причиною його настання, тобто в остаточному підсумку проводиться розпізнавання невідомих обставин події за слідами ґрунту на об'єктах-носіях, а саме, обставин контактування за результатами взаємодії — слідами.

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

Завдання із встановлення механізму слідоутворення взагалі вирішуються як у рамках судової трасологічної експертизи (за участю експерта-ґрунтознавця), так і під час проведення судово-ґрунтознавчої експертизи. Механізм утворення нашарувань ґрунту значною мірою залежить від властивостей і стану слідоутворюючого та слідосприймаючого об'єктів (ґрунту й матеріалів предмета-носія). Тому базовими для подібного роду досліджень повинні бути знання експерта як у галузі трасології, так і «материнських» наук стосовно природи зазначених об'єктів, тобто необхідне комплексне дослідження у формі комплексної експертизи.

У розв'язанні питань про механізм утворення нашарувань ґрунту є моменти, характерні й для ідентифікаційних досліджень, тому що це дослідження спрямоване на встановлення належності нашарувань до певних ділянок місцевості, а також дає змогу розв'язувати *ситуаційні* завдання. Оскільки в цьому випадку недоцільний поділ ознак на родові (групові), то диференціація їх здійснюється виходячи з конкретних обставин справи.

Питання, що ставляться на розв'язання експертизи із встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту, можуть бути сформульовані таким чином:

- Який механізм утворення нашарувань ґрунту на наданих предметах одягу?
- Який спосіб переміщення тіла по ґрунтовій поверхні?
- Чи є на наданих об'єктах сліди, що свідчать про волочіння тіла по ґрунтовій поверхні?
- У якому положенні знаходилося тіло в момент утворення нашарувань ґрунту?

У деяких випадках можливе розв'язання ситуаційних питань про кількість осіб, що приймали участь у переміщенні тіла, або про те, чи відповідає механізм утворення нашарувань ґрунту на наданих предметах одягу обставинам, викладеним у показаннях обвинувачуваного (потерпілого й ін.), з урахуванням погодних та інших умов, відомості про які містяться в матеріалах справи.

Об'єкти експертизи із встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту: сліди на поверхні ґрунту, предмети одягу з нашаруваннями ґрунту тощо.

Суб'єктами досліджень є експерти, атестовані за спеціальностями «Дослідження ґрунтів», «Дослідження знарядь, агрегатів, інструментів і залишених ними слідів, ідентифікація цілого за частинами».

Методи судової експертизи зі встановлення механізму утворення ґрунтових нашарувань: загальні, окремі (фотографічні, мікроскопічні), спеціалізовані методики експертного дослідження.

10.2. Методика встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту

Особливості підготовки матеріалів для проведення експертизи із встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту. При підготовці матеріалів необхідно враховувати, що важливою умовою встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту є дослідження слідів на всьому комплекті одягу й взуття, а також вивчення матеріалів справи, що можуть цікавити експерта в межах розв'язання даного завдання. Без надання експертам комплекту одягу (а не одного будь-якого предмета), необхідних матеріалів справи неможливо встановити характер контакту, факт і обставини переміщення об'єктів (наприклад, дані про те, у якому положенні знаходилося тіло в момент утворення нашарувань).

Речові докази з нашаруваннями ґрунту повинні бути окремо один від одного висушені; потім кожен предмет покривається чистим папером, загортається в паперовий пакет, опечатується та споряджається биркою з відповідними написами, які засвідчуються підписами понять, слідчого.

Ці вимоги обов'язкові для виконання, тому що на збереження нашарувань ґрунтового походження негативно впливає порушення правил зберігання та транспортування. Так, наприклад, зберігання одягу в згорнутому вигляді без прокладок приводить до спотворення первісних ознак слідів за рахунок утворення відбитків окремих забруднених деталей предметів одягу на інших його ділянках (особливо якщо ґрунт або одяг знаходилися у зволоженому стані), а також сприяє швидкому опаданню нашарувань у процесі розпаковування об'єктів.

Необхідно враховувати, що для фіксації слідів ґрунту не можна застосовувати загальноприйняті засоби (воду, лак для волосся тощо), тому що це виключає можливість проведення надалі ґрунтознавчих досліджень.

Слід зазначити, що доцільно було б залучати експерта для вивчення нашарувань ґрунтового походження з метою встановлення механізму їх утворення безпосередньо на місці події, у момент, коли одяг ще знаходився на тілі в тому положенні, яке було при здійсненні злочину (його підготовці, приховуванні), а самі нашарування не змінені різними слідчо-пошуковими діями. До того ж стає також можливим вивчення експертом поверхні ґрунту (предметів, вкритих ґрунтом), що знаходяться на місці події, з метою пошуку на них слідів взаємодії. У цьому випадку можливо більш повне й цілеспрямоване виявлення ознак механізму утворення нашарувань ґрунту. Вивчення нашарувань ґрунтового походження безпосередньо на місці події цілком можливе, тому що питання про їх механізм, переважно, ставляться в справах про

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

вбивства, дорожньо-транспортні пригоди, куди зазвичай запрошують фахівців. Якщо з будь-яких причин це неможливо, слідчому необхідно точно зафіксувати в протоколі огляду місця події та сфотографувати положення трупа, наявні сліди на ґрунті й на оточуючих предметах, указати, у якій послідовності та якому стані є надягнутий одяг (застебнутий, розстебнутий, підвернений, вивернутий навиворіт, заправлений, піднятий та інші особливості).

При призначенні експертиз даного виду слідчому (крім об'єктів зі слідами ґрунту) необхідно надати експертам для ознайомлення такі матеріали:

- відомості про характер і тривалість використання (зберігання) одягу до та після події злочину;
- відомості про вологість ґрунту на місці події в момент утворення нашарувань (довідка про метеорологічні умови);
- матеріали кримінальної справи: протоколи огляду місця події, додані до них схеми, фотознімки; акти судово-медичного огляду трупа щодо опису одягу, нашарувань ґрунту на тілі, ушкоджень, що могли утворитися при контакті з поверхнею ґрунту (предмета, покритого ґрунтом); інші матеріали, що можуть знадобитися експерту залежно від конкретних обставин розглядуваної події.

Огляд речових доказів. Розпочинати роботу з речовими доказами необхідно після детального вивчення фабули справи, додаткових матеріалів, тобто з'ясовують обставини стосовно метеорологічних умов і стану ґрунту на час події, положення тіла потерпілого, одягу на ньому, наявності на поверхні ґрунту місця події будь-яких слідів (волочиння, відбитків тканини тощо), дату вилучення предметів, їх стан, умови й характер такої експлуатації об'єктів-носіїв, час і умови огляду місця події. Після цього починають дослідження об'єктів-носіїв: оглядають і описують загальний вигляд із нашаруваннями, відзначають наявність схожих на ґрунт нашарувань на наданих предметах; фотографують. У процесі огляду неозброєним оком при денному чи штучному освітленні та за допомогою лупи чи стереоскопічного мікроскопу відзначають загальні ознаки нашарувань.

Зовнішні ознаки нашарувань:

- щільність, консистенція, стан і структура нашарувань (повітряно-сухі, сирі, вологі чи мокрі, їх ознаки після висихання; у вигляді кірки, потертості, шарів, грудок);
- локалізація (зокрема наявність нашарувань на внутрішній поверхні виробу, у швах, складках, деталях одягу, внутрішніх частинах взуття, пазах предметів чи знарядь злочину), форма, співвідношення нашарувань з наявними пошкодженнями матеріалу (одягу, взуття);

- приблизні колір і механічний склад та їх однорідність у кожному нашаруванні;
- наявність відбитків на поверхні нашарувань;
- наявність у нашаруваннях рослинних часток, включень сторонніх домішок чи плям речовин (крові, фекалій, нафтопродуктів) тощо.

Рельєф і характер слідосприймаючої поверхні об'єкта-носія:

- для одягу: щільне чи рідке переплетення ниток у тканині, трикотажу, ворсиста чи гладка їх поверхня, міцний чи неміцний («линючий») барвник;
- для взуття: із щільного, крупно- чи дрібнопористого матеріалу виготовлена підощва, чи є на ній рельєфний рисунок, характер матеріалу верха взуття, наявність пошкоджень тощо.

Наявність просочення матеріалу об'єкта речовиною нашарувань (ґрунтовою суспензією):

- слабка (на виступаючих частинах ниток переплетення);
- середня (на нижніх частинах зворотної поверхні матеріалу);
- сильна (перехід ґрунтової маси на внутрішній бік матеріалу виробу).

Загальний огляд і подальші мікроскопічні дослідження об'єктів слід проводити якомога обережніше, запобігаючи можливим втратам нашарувань.

Під час огляду транспортних засобів особливу увагу приділяють тим частинам, які могли контактувати при зіткненнях чи наїздах, а під час вилучення на місці ДТП грудочок ґрунту, які відпали (відшарувались) від транспортного засобу в момент зіткнення, оглядають днище, брызговики, інші деталі автомобіля, де формуються шари й грудки нашарувань, звертаючи увагу на їх локалізацію, міцність утримання на поверхні, ознаки (колір, склад, шаруватість, наявність домішок й ін.) і наявність ділянок з деформаціями поверхонь сформованих нашарувань, від яких могли відділитись грудочки осипу.

При дуже малих кількостях нашарувань, щільно перейнятих у матеріал об'єкта-носія, а також у випадках визначення механізму утворення нашарувань ґрунту, мікроскопічні дослідження з вивчення їх природи та складу проводять безпосередньо в самому нашаруванні без його вилучення. У більшості ж випадків нашарування вилучають для таких досліджень.

10.3 Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту та експертна оцінка одержаних результатів

Метою досліджень, спрямованих на встановлення механізму слідоутворення, є виявлення напрямку, інтенсивності впливу, взаємного

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

положення (розташування) слідоутворюючого та слідоприймаючого об'єктів у момент контакту, послідовності утворення слідів, напрямку переміщення в момент взаємодії тощо; у кінцевому результаті можливе встановлення досить суттєвих елементів ситуаційної картини події [171—175]. На рис. 10.1 наводиться схема, що показує залежність механізму утворення нашарувань ґрунту від різних чинників (властивостей і стану слідоутворюючого та слідоприймаючого об'єктів, характеру контакту) і можливість визначення його за власними ознаками нашарувань.

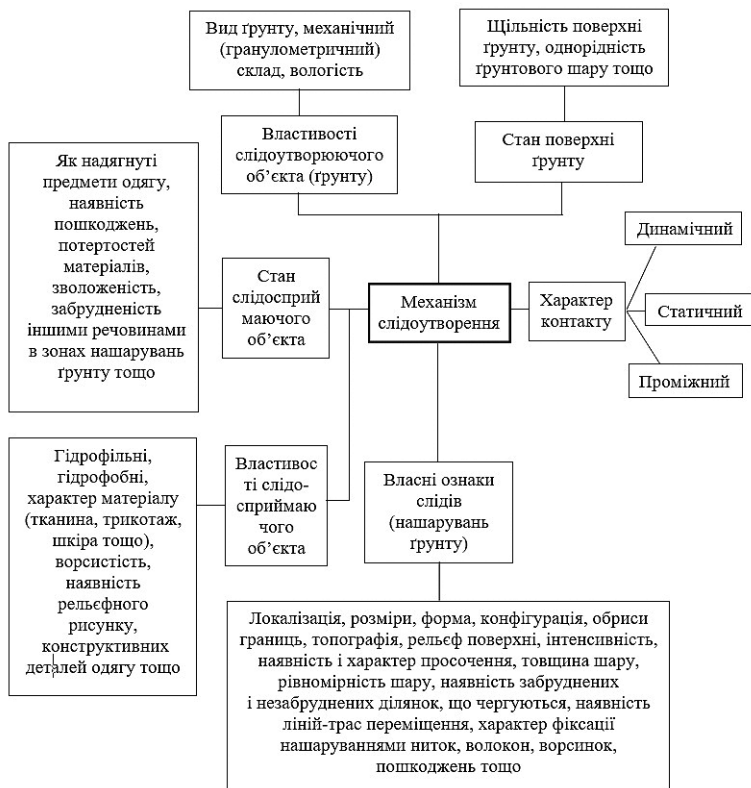


Рис. 10.1. Схема класифікації властивостей і стану об'єктів, що контактують, та ознак нашарувань ґрунту при встановленні механізму слідоутворення

При вивченні ознак слідів спостерігаються певні закономірності щодо залежності механізму їх утворення від властивостей об'єктів, які контактували. Так, поорана поверхня з причин нерівномірності її мікрорельєфу, наявності грудок ґрунту, а утоптана поверхня за причини великого ступеня спресованості частинок ґрунту, тобто меншої ймовірності «віддавати» відшарування — відображають менш інформативні

сліди. Наявність рослинного покриву, частин щебеню дорожнього покриття, наявність сторонніх включень у ґрунті місць промислової чи сільськогосподарської діяльності людини (відходів виробництва, будівельного сміття, просочення ґрунту пально-мастильними матеріалами тощо) обов'язково вплинуть на ознаки слідів. Тому, крім судово-ґрунтознавчого дослідження нашарувань, у необхідних випадках обов'язкове залучення відповідних фахівців, які могли б визначити природу перелічених та інших включень, з метою подальшого оцінювання взаємозв'язку характеру відображення ознак із зазначеними чинниками.

Є безперечним той факт, що механізм утворення нашарувань ґрунту залежить від властивостей і стану слідосприймаючого об'єкта. Матеріали предметів одягу можуть виявляти гідрофільні й гідрофобні властивості. Так, сліди на гідрофільному матеріалі, залежно від ступеня вологості ґрунту, відобразять більш чіткі ознаки механізму взаємодії. Нашарування на тканині та трикотажі також «ведуть» себе по-різному — тут виявляє себе така властивість трикотажу, як еластичність (здатність розтягуватися).

Необхідно враховувати також характер переплетення матеріалів (рідке, густе). При рідкому переплетенні частки ґрунту більше й інтенсивніше проникають у матеріал, але до того ж вони, залежно від механічного складу ґрунту, можуть слабкіше утримуватися на ньому. Густе переплетення, хоча в меншому ступені сприяє проникненню ґрунту в матеріал, є позитивним чинником щодо фіксації нашарувань. За густого переплетення й гідрофобних властивостей матеріалів (типу «болонья», нейлон) на них, незалежно від механічного складу, залишається тільки пилювато-глиниста фракція ґрунту.

Треба звертати увагу на характер поверхні матеріалів (рельєфна, гладка, ворсована тощо). У випадку, якщо поверхня рельєфна, необхідно аналізувати, у яких ділянках рельєфного рисунку утримуються нашарування — якщо вони покривають рельєф матеріалу цілком, це ознака щільного статичного контакту. Якщо ж нашарування розташовуються на певних сторонах виступів рельєфного рисунку матеріалу, то ця ознака може свідчити про напрямок динамічного контакту. За ворсованої поверхні треба обов'язково досліджувати напрямок зафіксованих нашаруваннями ґрунту ниток, ворсинок, що виступають над опірною поверхнею матеріалу; фіксація основної маси їх у той чи інший бік також свідчить про напрямок переміщення. Безладне, хаотичне, різноспрямоване залягання ниток, при виявленій достатній сукупності інших ознак, може свідчити про щільний статичний контакт.

Крім того, потрібно звертати увагу на пошкодження матеріалів чи опорної поверхні в зонах нашарувань з метою аналізу взаємозв'язку утворення пошкоджень і нашарувань (часткове або повне стирання

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

поверхні волокон ниток на ділянках матеріалів одягу, яке відповідає певним ділянкам тіла людини; розриви матеріалів тощо). Наприклад, якщо пошкодження в зоні нашарування не має забруднень ґрунту по краях розділених кінців ниток, то це свідчить про його утворення після влучення ґрунту; якщо ж краї пошкодження забруднені ґрунтом, то це може бути пов'язане як з його виникненням до утворення нашарування, так і з наявністю на поверхні ґрунту виступаючих предметів (щебеню чи ін.), що сприяло утворенню пошкодження одночасно з нашаруванням. Наявність яких-небудь забруднень (кров, пально-мастильні матеріали та ін.) і ступінь зволоженості одягу мають особливе значення при визначенні механізму утворення нашарувань ґрунту, оскільки ці чинники, з одного боку, сприяють фіксації слідів, а з іншого — можуть видозмінювати картину нашарування. Усе залежить від того, у який момент слідоутворення з'явилися зазначені чинники.

Під час дослідження механізму утворення нашарувань ґрунту експертам необхідні для ознайомлення відомості про те, у якому порядку був розташований одяг на тілі, у якому він знаходився стані (дані відомості містяться в матеріалах справи). Так, наприклад, якщо труп жінки виявлений лежачим на землі в спідниці, що піднята нагору й вивернута навиворіт, то наявність слідів динамічного контакту з лицьової та виворітної сторін спідниці може свідчити про волочіння тіла за ноги в напрямку ногами вперед, у процесі якого утворилося таке незвичайне розташування предмета одягу на тілі. Наявність слідів статичного контакту з виворітної сторони спідниці при положенні тіла лежачи на спині, може свідчити про те, що предмет одягу був приведений у такий стан до того, як тіло зайняло таке положення, а волочіння тіла не було.

За загальним характером ґрунтові нашарування можуть підрозділятися на сліди статичного та динамічного контактів. Прикладом сліду статичного контакту може бути слід тиску, падіння. Як слід динамічного контакту може бути наведено слід, що утворився в результаті волочіння (переміщення тіла волоком), ковзання, тертя. Проміжне положення посідає слід, утворений у результаті котіння (перекочування) тіла, що може бути ближче до статичного сліду при рівномірному котінні, чи ближче до динамічного, якщо мають місце елементи ковзання. Однак, треба враховувати, що такий розподіл є умовним, тому що при утворенні будь-якого сліду немає стану «спокою» (статики), а є рух (динаміка) слідоприймаючого об'єкта відносно слідоутворюючої поверхні.

Характер контакту (статичний, динамічний, проміжний) більш за всі інші моменти (наприклад, властивості, стани слідоутворюючого чи слідоприймаючого об'єктів) визначає механізм формування нашарувань ґрунту. Однак, установлення характеру контакту ще не є встановленням

механізму, а являє собою лише вираження однієї з його складових. Механізм визначається, крім цього, положенням тіла в момент контакту, напрямком переміщення, станом одягу в момент контакту тощо.

Отже, на механізм утворення нашарувань ґрунту впливають властивості й стан слідоутворюючого та слідоприймаючого об'єктів. Ці властивості й стани тісно взаємозалежні один від одного. У характері контакту виражаються й диференціюються власні ознаки нашарувань, що залежать від властивостей і стану слідоутворюючого та слідоприймаючого об'єктів. Тільки за сукупністю виявлених властивостей, станів і ознак визначається механізм утворення нашарувань ґрунту.

При вивченні нашарувань ґрунту на комплекті предметів одягу необхідно встановлювати й оцінювати такі ознаки:

- локалізація (місце розташування) кожного нашарування, груп нашарувань. Аналіз локалізації може свідчити як про положення тіла в момент утворення нашарування, так і про незвичайне розташування одягу на тілі, а також про те, у якому напрямку відбувалося переміщення. При описі локалізації слідів указується частина предмета одягу, на якій вони розташовані, їх координати у двох взаємоперпендикулярних напрямках стосовно швів або вільних країв одягу. Наприклад, «... спереду на піджаці на ділянці верха лівої поли, на відстані 10 см від плечового і 30 см від лівого бокового швів розташовується нашарування ґрунту ...». Якщо ж на одязі спостерігається значна кількість слідів і вони піддаються групуванню, то опис їх локалізації слід проводити за групами («... спереду на правій полі піджака, майже по всій її поверхні, розташовується група нашарувань ...»). При описі локалізації слідів ґрунту треба дотримуватися певної системи — спочатку відзначаються сліди на лицьовій поверхні кожного предмета одягу, потім позаду, на рукавах; наприкінці — ті, що розташовуються з вивороту;
- розміри (см × см). У випадках, коли слідів дуже багато й розміри їх незначні, то можна визначати розміри не кожного сліду окремо, а встановити мінімальну та максимальну величини описуваних нашарувань і займану ними площу: «... група нашарувань розмірами від 0,6 × 1,5 см до 1,8 × 3 см, що розташовуються на площі 33 × 38 см ...»;
- форма: правильна, неправильна, округла, подовжена, овальна тощо;
- характер границь нашарування: границі чіткі чи нечіткі (обов'язково вказувати з якого боку нашарування);
- конфігурація границь: прямолінійна, у вигляді ламаної лінії, дуги, хвилястої лінії (обов'язково вказувати, з якого боку нашарування);

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

- топографія нашарувань — характеристика взаємного розташування різних за трасологічними ознаками та неоднорідних за властивостями ґрунтів нашарувань (визначається після ґрунтознавчих досліджень);
- характер просочення ґрунту на виворітну сторону матеріалу — спостерігається чи відсутнє; якщо є — то яке (повне — коли обриси нашарувань на лицьовій і зворотній сторонах матеріалу співпадають, часткове — коли площа нашарувань на зворотній стороні менша за площу на лицьовій стороні);
- характер ґрунтового шару: багат шаровий, у вигляді одношарової кірки, тонкий шар;
- рельєф поверхні нашарування: рівний, горбистий, з виступами й поглибленнями, з тріщинами ґрунтового шару тощо;
- характер проникнення ґрунту в матеріал: щільне (частки ґрунту утримуються між нитками матеріалу й волокнами, що утворюють нитки матеріалу); часткове (частки ґрунту утримуються між нитками опорної поверхні матеріалу та волокнами ниток опорної поверхні матеріалу); поверхнєве (на нитках і волокнах, що виступають над опорною поверхнею матеріалу);
- рівномірність шару за його інтенсивністю (товщиною шару): рівномірна, нерівномірна, з описом напрямку зміни інтенсивності (наприклад, збільшується в напрямку зверху предмета одягу вниз);
- наявність забруднених і незабруднених ділянок одного нашарування з описом характеру границь цих ділянок;
- наявність ліній-трас (слідів) переміщення в зоні нашарування;
- наявність відбитків у зоні нашарування з детальним їх дослідженням;
- характер фіксації нашаруваннями ниток, волокон і пошкоджень: у який бік зафіксовані або безсистемно, хаотично; детальне вивчення пошкоджень.

Усі наведені ознаки нашарувань повинні досліджуватися при денному освітленні в прямому та косо падаючому світлі, неозброєним оком, а також за допомогою стереоскопічного мікроскопу зі збільшенням до 48× і фіксуватися за допомогою фотоапаратури.

Спочатку проводиться зовнішній огляд речових доказів. Експерт після вилучення мікрочастинок, які слабо утримуються, для зручності огляду розташовує одяг на лабораторному столі або на манекені. Одяг вивчається спочатку з лицьової, а потім з виворітної сторони (якщо одяг був одягнений навиворіт — навпаки), вивертаються й оглядаються також кишені.

Описування починається з найменування предмета одягу, що оглядається, називається матеріал, з якого він виготовлений, конструктивні

деталі одягу, колір матеріалу, описуються властивості матеріалів одягу, його стан і загальні розміри (довжина й ширина в см) [176, 177]. Опис і фотографування слідів-нашарувань необхідно робити з урахуванням взаємного розташування слідів відносно один одного, тому що лише при розгляді всього комплексу слідів на всьому комплекті одягу можна судити про механізм їх утворення.

Фотографування повинне здійснюватися в таких варіантах:

- зйомка загального вигляду предметів одягу зі слідами ґрунту — вид спереду, ззаду та з вивіротної сторони, якщо там є ґрунтові нашарування;
- фотографування окремих ділянок предметів одягу з нашаруваннями;
- зйомка одиничних нашарувань ґрунту чи їх ділянок при великому збільшенні для фіксації мікроознак.

Фотографування ведеться за правилами судової фотографії, викладеними у відповідних літературних джерелах [178—180]. Зйомка загального виду предметів одягу виконується з метою фіксування одягу в тому вигляді, у якому він наданий для дослідження. Для того, щоб показати форму та локалізацію нашарувань ґрунту, одяг розміщується або на плоскій поверхні, або на манекені й розправляється за допомогою шпильок, унизу виробу поміщають масштабну лінійку із сантиметровими поділками. Сліди ґрунту, що слабко відображені на фотознімках, можуть бути позначені на фото стрілками або обведені барвниками різних кольорів. Фотографування окремих нашарувань проводиться для того, щоб детально продемонструвати ті чи інші ознаки слідів. До того ж обирається такий масштаб і кут зйомки, щоб дрібні, слабко відображені ознаки (наприклад, лінії-траси переміщення в зоні нашарування) були добре помітні. Зйомка крупним планом одиничних нашарувань ґрунту чи їх ділянок демонструє ознаки дрібних слідів. Вона також здійснюється за правилами масштабної фотографії, але може бути зроблена за допомогою мікроскопа.

Фотозйомка слідів ґрунтового походження пов'язана з рядом труднощів, викликаних тим, що якісні знімки не завжди можна одержати в силу близькості кольорів нашарувань ґрунту та матеріалів предметів-носіїв. У таких випадках проводять фотографування з використанням світлофільтрів. Якщо ґрунтознавче дослідження проводиться лише для визначення природи нашарувань, то їх можна обробити через розпилювач дистильованою водою. У тих випадках, коли стосовно нашарувань будуть проводитися традиційні ґрунтознавчі дослідження, спрямовані на встановлення родової (групової) належності тощо, то обробка слідів будь-якими речовинами (водою, лаком для волосся та ін.) категорично заборонена, оскільки це може змінити властивості досліджуваного ґрунту.

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

Після проведення фотозйомки нашарувань ґрунту необхідно описати їх із указівкою локалізації, розмірів, форми, конфігурації, обрисів границь, рельєфу, топографії, характеру проникнення, просочення й інших зазначених ознак слідів. Дослідження нашарувань ґрунту в зоні швів виробів, характеру фіксації ниток, волокон, ступеня проникнення в матеріал, стирання опорної поверхні матеріалу тощо необхідно робити тільки за допомогою стереоскопічного мікроскопа.

Під час дослідження слідів необхідно враховувати, що сліди ґрунтового походження на предметах одягу можуть утворитися і в результаті контакту з ґрунтовими нашаруваннями, які є на поверхні будь-яких предметів з обмеженою площею (на деталях автотранспортних засобів, знаряддях тощо). Для розпізнавання цього факту необхідно звертати увагу на такі ознаки:

- незначність і обмеженість ділянок нашарувань;
- мала інтенсивність ґрунтового шару;
- розташування нашарувань у таких ділянках одягу, попадання ґрунту на які обумовлене ситуацією події;
- наявність чітких обрисів нашарування, що повторюють за формою обриси предметів, забруднених ґрунтом (деталей автотранспортних засобів, які виступають, мокрої та забрудненої рослинності, підшов взуття й ін.).

При вивченні механізму утворення нашарувань ґрунту дуже важливим є дослідження характеру проникнення ґрунту в матеріал (щільне, часткове або поверхневе). Характер проникнення залежить не тільки від виду (статичний, динамічний або проміжний) і щільності контакту, а й від властивостей матеріалу, з якого виготовлені об'єкти-носії, а також від властивостей і стану ґрунту (механічного складу, вологості) та від інших чинників чи обставин події (ваги тіла, тривалості контакту тощо).

Важлива умова встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту — дослідження слідів на всьому комплекті предметів одягу, урахування властивостей і стану елементів речової обстановки місця події, а також вивчення матеріалів справи щодо обставин, які можуть цікавити експерта в рамках установлення механізму утворення нашарувань ґрунту. Тільки при виконанні цих умов можна судити про характер контакту, кількість взаємодіючих об'єктів, положення тіла в момент слідоутворення. При вивченні топографії нашарувань і ознайомленні з протоколом огляду місця події можна судити про позу людини й інші обставини події в момент утворення нашарувань.

У результаті проведених експериментів були виявлені певні закономірності механізму утворення нашарувань ґрунту на комплектах одягу (рис. 10.2). Так, при перебуванні тіла в стані спокою (статичного контакту) у положеннях: лежачи на спині, лежачи на животі, лежачи

на правому боці, лежачи на лівому боці на різних комплектах одягу залишаються сліди, які відображаються на тих ділянках одягу, які відповідають частинам тіла людини, що безпосередньо контактували, причому, більш інтенсивно на виступаючих частинах тіла (груди, живіт, стегна тощо).

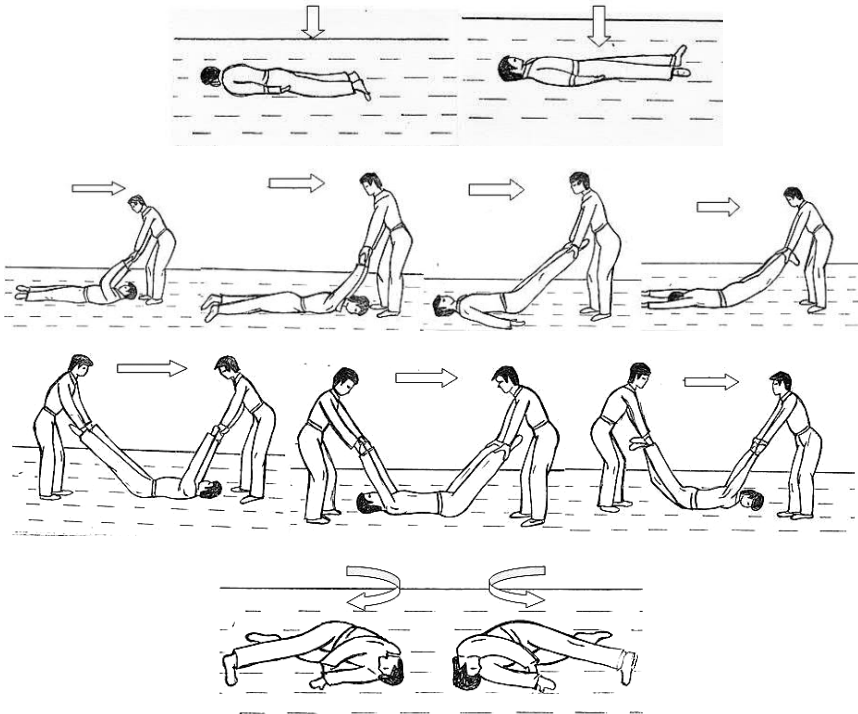


Рис. 10.2. Схематичне зображення різних видів контактування з ґрунтовою поверхнею: тіло статиста знаходилося в стані спокою в положеннях: лежачи на животі та спині; тіло статиста піддавалося переміщенню волоком (волочінню) за руки чи за ноги однією особою в положеннях: лежачи на спині чи на животі головою вперед, лежачи на спині чи на животі ногами вперед; тіло статиста піддавалося волочінню за руки та за ноги двома особами в положеннях: лежачи на спині чи на животі головою вперед, лежачи на спині чи на животі ногами вперед; тіло статиста перебувало в станах багаторазових статичних і динамічних контактів, проведених хаотично; тіло статиста перебувало в статичному положенні лежачі на лівому та правому боках із таким перевертанням

Нашарування, що утворилися в результаті статичного контакту (рис. 10.3), мають чіткі обриси границь. Інтенсивність ґрунтового шару зазвичай рівномірна, але на ділянках, що відповідають частинам тіла, які виступають (наприклад, живіт, груди тощо), зменшується від

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

центра до периферії, що пояснюється більшим тиском на ґрунтову поверхню в зонах частин тіла, що виступають.

У випадках, коли матеріали одягу виявляють гідрофобні властивості та ґрунт не дуже вологий — просочування матеріалів зазвичай відсутнє (рис. 10.4), але воно може спостерігатися при більш тривалому контакті, гідрофільних властивостях матеріалів і більш зволоженому ґрунті. У зоні слідів статичного впливу ґрунт проникає між нитками переплетення при щільному контакті (рис. 10.5) і утримується між нитками (волокнами), що виступають над опорною поверхнею, і на опірній поверхні матеріалів при нещільному контакті (рис. 10.6). До того ж нитки (волокна), що виступають над опорною поверхнею матеріалів, зафіксовані ґрунтом різноспрямовано, хаотично.



Рис. 10.3. Нашарування ґрунту, що утворилося в результаті статичного контакту — інтенсивність зменшується від центра до периферії

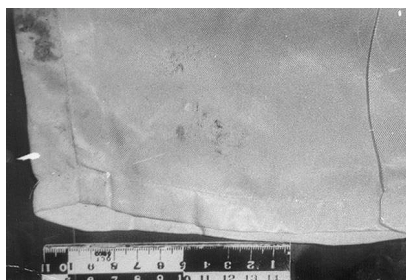


Рис. 10.4. Нашарування ґрунту легкого механічного складу зі слабкою виразністю інформативних ознак механізму слідотворення



Рис. 10.5. Нашарування ґрунту, що утворилося в результаті щільного статичного контакту — частки ґрунту розташовуються на поверхні матеріалу та між нитками переплетення



Рис. 10.6. Нашарування ґрунту, що утворилося в результаті нещільного статичного контакту — частки ґрунту переважно розташовуються на опірній поверхні матеріалу й на кінцях ниток, що виступають над опорною поверхнею

Після аналізу локалізації нашарувань дається висновок про положення тіла, тобто якщо всі нашарування ґрунту, які утворилися в результаті статичного контакту, розташовуються на передніх поверхнях предметів одягу, то це свідчить про утворення їх при положенні тіла лежачи на животі (рис. 10.7).

Для нашарувань ґрунту, що утворилися в результаті переміщення тіла (динамічного контакту) в різних варіантах: однією особою (за руки або за ноги) в напрямках головою вперед або ногами вперед, на спині або на животі; двома особами (за руки та ноги) в напрямку головою вперед або ногами вперед, на спині або на животі; при вставанні — з положення лежачи; при хаотичному терті об ґрунтову поверхню — на одязі відображається ряд загальних для динамічного контакту ознак нашарувань:

- обриси границь нашарувань — нечіткі;
- нашарування щільно впроваджені в матеріал одягу;
- інтенсивність нашарувань убиває в напрямку переміщення;
- на поверхні нашарувань ґрунту відображаються лінії-траси переміщення (на рис. 10.8 позначені літерою «А»). Ці лінії-траси утворюються через нерівності поверхні ґрунту та свідчать про напрямок руху (уздовж, поперек, під будь-яким кутом щодо умовної лінії тіла або одягу);
- у нашаруваннях ґрунту спостерігається чергування забруднених і незабруднених ділянок матеріалу предметів одягу різної ширини (на рис. 10.8 позначені літерою «Б»). Одна зі сторін цих ділянок має чіткі границі нашарувань, інша — розпливчасті («віялоподібні»). Ці ділянки розташовуються перпендикулярно стосовно напрямку переміщення. Така картина нашарування спостерігається через утворення складок матеріалу по ходу руху внаслідок вільного прилягання одягу до тіла. Якщо в процесі дослідження матеріал скласти з урахуванням цих складок, з'єднавши границі забруднених ділянок, то спостерігається цільне нашарування, інтенсивність якого убиває в напрямку переміщення. За даними складками можна судити про напрямок переміщення, тому що вершина складки завжди спрямована убік, протилежний напрямку руху. Вершина складки — це, ділянка, що характеризується найбільшою інтенсивністю ґрунтового шару. Під гребенем складки розуміється умовна лінія, що проходить посередині незабрудненої ділянки;
- при стереомікроскопічному дослідженні поверхні матеріалів у зонах забруднень спостерігається фіксування матеріалу волокон, що виступають над опірною поверхнею, ниток у напрямку переміщення.



Рис. 10.7. Нашарування ґрунту на сукні, що утворилося в результаті статичного контакту з поверхнею ґрунту в положенні тіла на животі

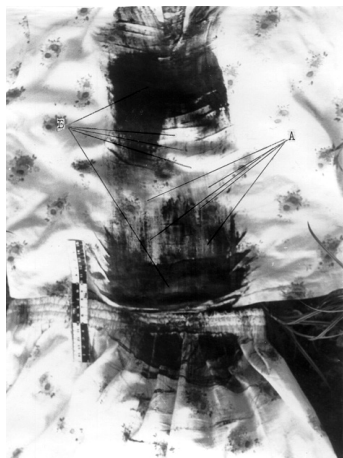


Рис. 10.8. Нашарування ґрунту, що утворилися в результаті динамічного контакту при волочінні тіла по ґрунтовій поверхні, де А — лінії-траси переміщення; Б — чергування забруднених і незабруднених ділянок нашарування

Описану ознаку динамічного контакту при волочінні можна проілюструвати за допомогою схеми утворення складки (рис. 10.9), де А, Б — забруднені ділянки матеріалу; В — незабруднена ділянка матеріалу — «складка»; Г — вершина складки; Д — гребінь складки; ← напрямок переміщення.

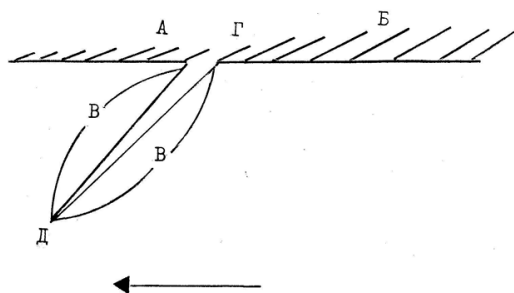


Рис. 10.9. Схема утворення складки

Крім загальних для всіх переміщень ознак нашарувань, існують такі ознаки, що дають змогу у більшій мірі конкретизувати ситуацію, у якій виконувалося переміщення: розташування забруднень на ділянках виступаючих конструктивних деталей одягу (кишені, лацкани, «кокетки», погони, інші декоративні оздоблювальні деталі, гудзики, пряжки тощо), які виступають, і на виворітній стороні виробів.

Так, при переміщенні тіла в напрямку головою вперед нашарування відображаються на виворітній стороні пояса, хлястика виробу, тому що за такого волочіння пояс (хлястик) загинається й вивертається (рис. 10.10). При переміщенні тіла в напрямку ногами вперед ґрунтові нашарування відображаються на виворітній стороні переважно низу виробів, тому що в результаті такого волочіння вироби частково завертаються (рис. 10.11).

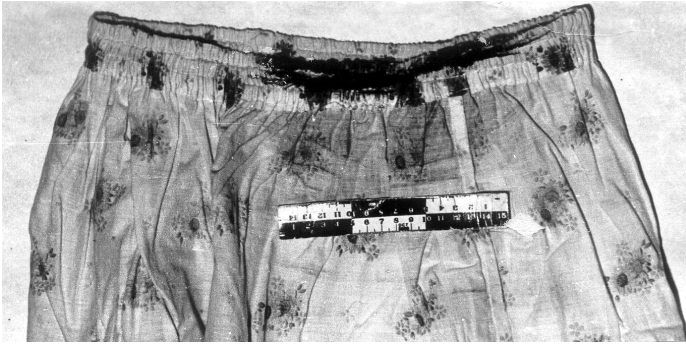


Рис. 10.10. Нашарування ґрунту на виворітній стороні пояса виробу, що утворилися при переміщенні тіла по ґрунтовій поверхні в положенні лежачи на спині в напрямку головою вперед



Рис. 10.11. Нашарування ґрунту на виворітній стороні низу виробу, що утворилися при переміщенні тіла по ґрунтовій поверхні в положенні лежачи на спині в напрямку ногами вперед

Описаних ознак цілком достатньо для висновку про механізм волочіння тіла у певних положеннях і напрямках. При котінні тіла утворюються проміжні між статичними та динамічними за характером переміщення сліди. Тобто нашарування буде нести ознаки як статичного, так і динамічного контакту.

10. Установлення механізму утворення нашарувань ґрунту

Велике значення при встановленні механізму утворення нашарувань ґрунту має аналіз їх локалізації, він свідчить не тільки про положення тіла в момент утворення нашарувань, а й про незвичайні умови, у яких знаходився одяг при слідовому контакті: наприклад, сорочка не була заправлена в штани, штани розстібнуті та спущені, на тілі не було верхнього одягу або він був розстібнутим тощо.

Наведена методика встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту не є безвідмовно діючою за наявності нашарувань ґрунту на об'єктах-носіях. Це закономірно й пояснюється такими обставинами:

- при висиханні вигляд нашарувань ґрунту на предметах одягу (як і на інших предметах) може змінюватися в результаті розтріскування й опадання шару ґрунту повністю або ж частково. Унаслідок цього відбувається втрата локальних груп нашарувань, а за слідами, що залишилися, не завжди можна судити про механізм їх утворення;
- наявність рясних нашарувань ґрунту, як і їх незначна кількість, ускладнює визначення механізму їх утворення (рис. 10.12);
- досить часто подія злочину на відкритих ділянках місцевості супроводжується багаторазовими та безладними контактами предметів одягу з поверхнею ґрунту, коли всі попередні сліди перекриваються такими. Це призводить до неможливості визначення їх послідовності, а в остаточному підсумку, механізму утворення, тому що сліди взаємознищуються.

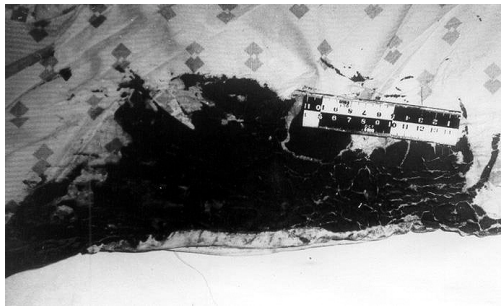


Рис. 10.12. Нашарування ґрунту важкого механічного складу в текучому стані, що «придушив» динамічні ознаки механізму слідоутворення

Крім того, та обставина, що речові докази не упаковані, не зафіксовані належно, може призвести до їх утрати чи видозміни при зберіганні, транспортуванні, судово-медичному дослідженні тощо.

У зв'язку з наведеним, для проведення дослідження експерту необхідно мати у своєму розпорядженні такі відомості:

- про характер, тривалість використання предметів-носіїв до й після події злочину;

- про вологість ґрунту на місці події в момент утворення нашарувань;
- матеріали кримінальної справи для встановлення механізму слідоутворення, а саме, протоколи огляду місця події, схеми, фотознімки до них; акти судово-медичного огляду трупа (у частині опису одягу, взуття, положення тіла) й інші матеріали, що можуть знадобитися експертам залежно від конкретних обставин розслідуваної події.

Доцільніше було б проводити трасологічне дослідження нашарувань ґрунту з метою встановлення механізму їх утворення відразу після події, оскільки одяг ще знаходиться на тілі в такому положенні, як це було при здійсненні злочину, а самі нашарування ще не змінені різними чинниками (судово-медичним оглядом, зберіганням, транспортуванням тощо).

Не виключається й варіант установлення механізму утворення слідів на поверхні ґрунту місця події. До того ж слід урахувати, що на місці події зазвичай залишаються не нашарування ґрунту, а його відшарування та відбитки різних предметів. Аналіз механізму утворення цих слідів повинен проводитися відповідно до сутності їх походження. Зазвичай вивчення механізму утворення слідів на ґрунті є проміжним етапом експертизи, основна мета якої — установлення факту контакту предметів з поверхнею ґрунту, однак воно може проводитися й з метою встановлення обставин події злочину.

11. Дослідження об'єктів грунтового-мінерального походження

Судова експертиза об'єктів ґрунтового походження є одним із суттєвих джерел доказів у кримінальному судочинстві. З-поміж фактів, що можуть бути встановлені шляхом розв'язання завдань даного роду експертизи, такі важливі елементи доказування, як ідентифікація ділянки місцевості, на якій відбувалася кримінальна подія, факт контактної взаємодії будь-яких предметів, забруднених ґрунтом, діагностика невідомого місця події та ін. Судова ґрунтознавча експертиза — самостійний рід судових експертиз, у яких проводяться дослідження речових доказів ґрунтового, геолого-мінералогічного походження з використанням методів і даних таких галузей знань, як судове ґрунтознавство, криміналістика, агрохімія, геологія, біологія, хімія тощо.

У цьому розділі розглядаються науково-теоретичні та організаційні питання судово-ґрунтознавчої експертизи, описані основні типи ґрунтів, розповсюджених на Україні, репрезентуються комплексна методика проведення експертизи, підходи до обрання оптимальної схеми дослідження, експертне оцінювання одержаних результатів. Запропонована методика криміналістичного дослідження ґрунтів урахує особливості підготовки матеріалів для проведення експертизи. Пропонуються способи дослідження морфологічних ознак ґрунтів, установлення мінералогічного складу та складу домішок неґрунтового походження, деякі схеми послідовного визначення з однієї наважки декількох фізико-хімічних і хімічних ознак. Надаються пропозиції щодо використання різних схем дослідження залежно від кількості ґрунту, стійкості ґрунтових показників стосовно зовнішніх умов.

Наведені рекомендації з криміналістичного дослідження ґрунтів складені на підставі систематизації та узагальнення головних теоретичних положень і методичних розроблень судово-ґрунтознавчої експертизи, результатів науково-дослідної роботи, експертної практики.

11.1. Предмет, об'єкти та головні завдання судово-ґрунтознавчої експертизи

Предметом судово-ґрунтознавчої експертизи є фактичні дані та обставини справи, які встановлюються на підставі спеціальних знань у галузі судового ґрунтознавства, криміналістики та природничо-технічних наук про:

- перебування суб'єкта (об'єкта) на певній ділянці місцевості або закритого приміщення із земляним покриттям;
- факт контактної взаємодії предметів між собою або з ділянкою місця події;
- шлях пересування (переміщення) суб'єкта (об'єкта) по конкретній території;
- характер ґрунтового покриття (діагностику) невідомого місця події тощо;
- механізм утворення нашарувань ґрунту та деякі моменти відтворення події злочину [181, 182].

Об'єкти ґрунтового-мінерального походження — це безпосередньо ґрунти, глини, піски, щебінь, вапняки, крейда, гіпс, вугілля, шлаки, будівельні матеріали на основі гідравлічних в'язучих тощо. У судово-ґрунтознавчій експертизі вони постають у вигляді нашарувань на об'єктах-носіях і відшарувань, залишених на місці події (речові докази), а також конкретних локальних ділянок місцевості (місць події), що надані як зразки. До об'єктів судово-ґрунтознавчої експертизи належать і матеріали справи: протоколи огляду місця події та вилучення зразків або нашарувань, схеми місця події, відомості про умови та час зберігання речових доказів тощо.

Специфічність ґрунтових об'єктів у судово-ґрунтознавчій експертизі полягає в такому [183—185]:

- багатокomпонентність ґрунту — органічні, зокрема гумусові речовини; мінеральна частина у вигляді зерен мінералів, глинистих мінералів, уламків порід; домішки неґрунтового походження (шлаки, вугілля, частинки будівельних матеріалів); уключення біологічних компонентів (рослинних часток, дрібних тваринних об'єктів) тощо;
- більша частина ґрунтових об'єктів (нашарування на об'єктах-носіях) репрезентована, переважно, незначними кількостями, що не дає змогу використовувати методи дослідження із загального ґрунтознавства без відповідної їх модифікації;
- при попаданні на об'єкт-носіє, фіксації та подальшому вилученні нашарувань первісні властивості ґрунтоутворюючої маси можуть притерпіти деякі зміни (залежно від властивостей

11. Дослідження об'єктів ґрунтового-мінерального походження

слідоутворюючого та слідосприймаючого об'єктів і характеру контакту між ними);

- оскільки ґрунт є природним динамічним тілом його властивості значною мірою залежать від зовнішніх умов і часового чиннику. Це зумовлює залежність властивостей ґрунтів від строків вилучення, умов і терміну їх збереження;
- нашарування ґрунту найчастіше утворюються в результаті контакту об'єкта-носія з верхнім шаром і не відображають будову всього генетичного профілю ґрунту, від якого походять. Це не дає змогу встановити належність нашарувань ґрунту певній класифікаційній одиниці, оскільки в ґрунтознавстві основою класифікації є будова генетичного профілю.

За допомогою судово-ґрунтознавчої експертизи вирішуються ідентифікаційні, діагностичні та сітуалогічні завдання.

Одне з головних експертних завдань — *ідентифікація місця події*, яка пов'язана з ототожненням нашарувань ґрунту на об'єкті-носії з ґрунтовим покривом конкретної ділянки місцевості. Стадіями розв'язання ідентифікаційних завдань (після встановлення наявності нашарувань ґрунту на об'єктах-носіях чи природи нашарувань) є: установлення загальної родової та групової належності ґрунтів, що порівнюються; ідентифікація (ототожнення) ділянки місця події або встановлення факту контактної взаємодії об'єктів, на яких виявляються ґрунтові нашарування.

Ділянка території, яка пов'язана зі злочином, повинна бути в першу чергу локалізована (відмежована) від навколишньої місцевості. Процес локалізації ділянки місцевості як об'єкта, що ідентифікується, — обов'язковий етап під час розв'язання завдання індивідуального ототожнення цієї ділянки. Локальна ділянка місця події повинна мати чіткі границі, за межами яких матеріальне оточення (а саме, ґрунтовий покрив) відрізняється від даної ділянки. Локалізація ділянки здійснюється за допомогою природних і штучних границь. Природні границі — це границі, зумовлені природними чинниками — елементами рельєфу, контурами певних рослинних ценозів, водоймищ тощо. Штучні границі пов'язані з діяльністю людини, наприклад, шляхи, дорожні насипи, контури будівель та сільськогосподарських угідь тощо. Попередня локалізація може здійснюватися в ході огляду місця події за допомогою видимих природних і штучних границь, але вона не завжди відповідає площі локальної ділянки, яка виділяється при експертному дослідженні. Результати ґрунтового-мінералогічних досліджень зазвичай дають змогу відмежувати більш дрібні ділянки. Залежно від колювання властивостей на досліджуваній території можуть бути виділені одна чи більше локальних ділянок, які характеризуються певним комплексом ознак. Видимі природні границі частіше відповідають

локальній ділянці місцевості як елемента матеріального оточення, ніж штучні.

Першою стадією розв'язання ідентифікаційних завдань під час проведення судово-ґрунтознавчої експертизи є встановлення загальної родової (групової) належності ґрунтових об'єктів.

Родова належність означає належність ґрунтів множині, яка поєднується єдиними чинниками ґрунтоутворення та відповідає тому чи іншому типу ґрунтів (стосовно їх класифікації). У зв'язку з певною специфічністю ґрунтових об'єктів, що потрапляють на експертне дослідження (малі кількості, відсутність даних про будову ґрунтового генетичного профілю, від якого походять нашарування ґрунту тощо) установлення таксономічної (класифікаційної) належності нашарувань ґрунту є вельми важким, а зразків ґрунту з місця події — недоцільним (крім того, працівникам слідчих органів висновки тільки про таксономічну належність ґрунтів дадуть мало корисної інформації). Установлення родової належності проводиться за ознаками та властивостями, які в найбільшому ступені відображають чинники ґрунтоутворення — як правило, це такі властивості як реакція середовища, склад головних ґрунотворних мінералів, загальний уміст гумусу та природа будови гумусових речовин і т. ін. Родова належність ґрунтових об'єктів, отже, відповідає найбільш обширним ділянкам місцевості. У процесі ідентифікації місця події встановлення загальної (різної) родової належності є початковою стадією локалізації ділянки цього місця.

Групова належність поєднує об'єкти з певними специфічними умовами виникнення та існування, які зумовлені переважно діяльністю людини. Групові ознаки — це саме ті, які дають змогу на обширній території відокремити локальну ділянку (ділянки). Першочергово до них належать ступінь засміченості ґрунтів і склад домішок, інтенсивність або відтінок кольору ґрунтів, мікроморфологічні ознаки, кількісне співвідношення мінералів, кількісний уміст тих чи тих компонентів.

Деякі ознаки ґрунту в окремих випадках можуть виступати як у ролі родових, так і в ролі групових. Слід пам'ятати, що криміналістичне розподілення на роди та групи є умовним і не відповідає родам та групам, прийнятим у таксономічній класифікації ґрунтів.

Ототожнення нашарувань ґрунту на об'єкті-носії з ґрунтом ділянки місця події або з нашаруваннями ґрунту на іншому об'єкті-носії (ідентифікація) є кінцевим ідентифікаційним завданням судово-ґрунтознавчої експертизи. Ототожнення ділянки місця події здійснюється у випадках, коли на всій досліджуваній території виділяється тільки одна ділянка, яка має неповторний комплекс ознак, повністю відповідний ознакам нашарувань ґрунту. Крім цього, ідентифікація можлива

у випадках, коли нашарування ґрунту на об'єкті-носії та ґрунт місця події (або нашарування ґрунту на іншому об'єкті-носії) складаються з декількох відповідно однакових груп ґрунтів.

Ототожнення нашарувань ґрунту на двох і більше об'єктах-носіях між собою (установлення факту контактної взаємодії) можливі у випадках, коли в ґрунтах, що порівнюються, крім співпадання родових і групових показників безпосередньо ґрунтів, знайдені й інші ознаки, які дають змогу припустити наявність контакту між цими об'єктами. Наприклад, коли в разі ДТП у нашаруваннях ґранту на одязі потерпілого знайдені частинки фарби однієї родової належності з покриттям автомобіля, а в ґрунтових нашаруваннях на автомобілі — текстильні волокна однієї родової належності з волокнами одягу потерпілого.

У складі ідентифікаційних завдань судово-ґрунтознавчої експертизи можна виділити декілька *підзавдань*, розв'язання яких зумовлено особливостями об'єкта ідентифікації [181]. По-перше, це встановлення придатності до ідентифікації ділянки місця події стосовно оточуючої території. Для цього вивчаються коливання властивостей зразків ґрунту, вилучених з цієї території, можливість локалізації ділянки місця події та її неповторність. Другим підзавданням в ідентифікаційних дослідженнях — це встановлення загальної родової чи групової належності домішок і включень, знайдених у ґрунтах, що порівнюються (частки скла, будівельних матеріалів, вугілля, шлаків тощо). Проте розв'язання таких підзавдань треба проводити з особливою обережністю, оскільки більшість домішок первісно є об'єктами багатокомпонентними та неоднорідними за складом і властивостями. Наприклад, відносно часто в процесі дослідження ґрунтів трапляються домішки частинок цегли. Однак в процесі виробництва цегли внаслідок нерівномірного пропікання або перемішування склад і властивості навіть однієї цеглини коливаються.

Третім підзавданням є встановлення придатності для ідентифікації нашарувань ґрунту. Розв'язання цього питання залежить від наявності достатньої кількості нашарування, яка б повністю відображала склад і властивості ділянки місця події, тобто була б репрезентативною. Ця вимога порушується у випадках, коли нашарування ґрунту забруднені будь-якими речовинами, які не дають змогу використати повний комплекс дослідження ґрунтів (кров, продукти життєдіяльності людини чи тварини, нафтопродукти тощо). Крім цього, нашарування ґрунту можуть бути непридатними для дослідження й у випадках дуже щільного проникнення ґрунту в матеріал об'єкта-носія, що не дає змогу вилучити для дослідження усі розмірні фракції ґрунту, або якщо нашарування ґрунту неповністю відобразилися на об'єкті-носії чи частково втрачені внаслідок використання останнього. Особливо це стосується нашарувань ґрунту на взутті, частинах транспортних

засоби: специфіка утворення цих нашарувань складається в багаторазових контактах об'єкта з багатьма ділянками місцевості, у результаті чого утворюються так звані «змішані» нашарування.

Другий клас завдань судово-ґрунтознавчої експертизи — *діагностичні*. До них належить установлення наявності нашарувань ґрунту, їх природи (віднесення їх до ґрунтових або ґрунтового-мінеральних об'єктів), локалізації нашарувань тощо [181]. Розв'язання таких діагностичних завдань є попереднім етапом під час розв'язання інших класів завдань.

Необхідність у розв'язанні суто діагностичних завдань виникає в разі встановлення невідомої ділянки місця події за нашаруваннями ґрунту, що виявлені на об'єктах-носіях, наприклад, коли місце знайдення трупа не відповідає місцю скоєння злочину, тобто місце події є об'єктом, що встановлюється («шуканим» об'єктом). Кінцевим результатом розв'язання цього завдання є встановлення характеристики невідомої ділянки місцевості як певного елементу біоценозу, агроценозу, антропогенної території та, відповідно, географічного й територіального розповсюдження таких елементів. Діагностика невідомої ділянки місцевості лише за нашаруваннями ґрунту вельми важка за багатьма об'єктивними причинами (мала кількість ґрунту в нашаруваннях, відсутність відомостей про будову генетичного ґрунтового профілю, від якого походять нашарування тощо). Лише в окремих випадках, коли нашарування присутні в достатній кількості та відображають склад усіх компонентів невідомої місцевості, можлива діагностика нашарувань ґрунту як певного елементу матеріального оточення та його територіального розповсюдження. Найбільш інформативними в цьому плані в природних ґрунтах є такі ознаки як склад біолітів, зокрема фітолітів [186], фракційний склад гумусових речовин [187, 188].

ґрунти техногенних ландшафтів характеризуються складом і ознаками, які не повністю відповідають їх первісним природним генетичним особливостям. Це зумовлено тим, що умови й експлуатація таких ландшафтів (переміщення шарів ґрунту внаслідок перекопування, попадання в біоценоз сторонніх інгредієнтів, зміна рослинних асоціацій тощо) призводять до суттєвих змін природного стану ґрунтів. Найбільшу цінність у таких ґрунтах мають сторонні вclusions та домішки, тому що для ґрунтів техногенних ландшафтів характерні, по-перше, високий ступінь засміченості й, по-друге, наявність певних комплексів сторонніх вclusions [189, 190]. Так, присутність у нашаруваннях ґрунту значної кількості часток будівельних матеріалів (цегли, будівельних розчинів, скляних волокон) свідчить про те, що ці нашарування походять від ділянок, поширених на будівельних майданчиках, поблизу будівель, що ремонтуються, у місцях скидання будівельного сміття тощо. Комплекс домішок, який складається

з уламків гірських порід (щебеню), вкритих бітумом або кам'яновугільною смолою, металевих ошукрок, іржи, є характерним для ґрунтів, розповсюджених поблизу автошляхів. Окрім цих включень у таких ґрунтах часто містяться частки скла, барвного покриття та самих різноманітних речовин, які могли перевозитися по цих шляхами. Нашарування ґрунту, що вкривають автодороги з асфальтовим покриттям, часто мають легкий механічний склад і містять великі кількості хлористого натрію, який використовується для боротьби з ожеледицею. Для ґрунтів, розташованих уздовж залізничних доріг, характерні присутність значної кількості вугілля та паливних шлаків, металевих ошукрок, засмічення нафтопродуктами.

Ситуалогічні завдання в судово-ґрунтознавчій експертизі вирішуються в випадках необхідності відтворення (підтвердження або скасування) версій, обставин стосовно події злочину, установлення його механізму (загалом або його елементів).

Одним із ситуалогічних завдань є встановлення механізму утворення нашарувань ґрунту — установлення характеру формування слідів при взаємодії будь-якого предмета (наприклад, предметів одягу) з поверхнею ґрунту. За допомогою цих завдань можливо встановлення таких фактів як волочіння тіла по поверхні ґрунту, положення тіла при волочінні, напрямок волочіння. Для розв'язання таких завдань постає необхідність спеціальних знань не тільки з трасології, а й в галузі судового ґрунтознавства, бо характер утворення нашарувань ґрунту, по-перше, зумовлений властивостями слідоутворюючого об'єкта — ґрунту; по-друге, відтворення події злочину потребує проведення ідентифікаційних досліджень, з метою встановлення який механізм утворення нашарувань відповідає тій чи іншій ділянці місця події. Тільки такий комплексний підхід дає змогу найточніше відтворити умови й обставини події злочину.

Отже, більшість завдань судово-ґрунтознавчої експертизи є взаємопов'язаними й вирішуються, переважно, у формі комплексних досліджень (комплексної експертизи). У досягненні кінцевої мети має місце чергування окремих завдань — від діагностичних до ідентифікаційних, або від діагностичних, ідентифікаційних до ситуалогічних.

На розв'язання судово-ґрунтознавчої експертизи можуть бути поставлені такі питання:

- Чи є на об'єкті-носії нашарування речовин ґрунтово-мінерального походження (ґрунту, глини, вапна, крейди тощо)?
- Яка природа нашарувань на об'єкті-носії?
- Чи мають загальну родову та групову належність нашарування речовин ґрунтово-мінерального походження на об'єктах-носіях і зразки ґрунту (речовин ґрунтово-мінерального походження), вилучені з місця події.

- Чи походять зазначені нашарування від певної ділянки місця події?
- Чи мають загальну родову (групову) належність ґрунтового-мінеральні нашарування, вилучені з одягу потерпілого та бамперу автомобіля (інших імовірно контактуючих предметів)?
- Чи утворилися нашарування на одязі потерпілого та автомобілі (інших імовірно контактуючих предметів) у результаті їх контактної взаємодії?
- Чи походять відшарування ґрунту, виявлені на місці події (у будинку потерпілого, на місці ДТП тощо), від ґрунтових нашарувань на певному об'єкті-носії (взутті, деталі транспортного засобу)?
- Яка характеристика місцевості, від якої походять нашарування ґрунтового-мінерального походження, виявлені на об'єкті-носії?
- Який можливий шлях переміщення об'єкта-носія, виходячи з нашарувань на ньому?

11.2. Підготовка матеріалів для проведення судово-ґрунтознавчої експертизи

Одержання достовірних результатів дослідження й обґрунтованість висновків під час проведення судово-ґрунтознавчої експертизи у великому ступені залежать від якості підготовки матеріалів, що надаються на експертизу [191]. Необхідно враховувати, що ґрунт є динамічним тілом, у якому постійно відбуваються різні біохімічні процеси, які деякою мірою змінюють його первинні властивості. Ці зміни можуть відбуватися як безпосередньо в ґрунті, так і в нашаруваннях ґрунту на предметах-носіях, причому часто ці зміни неадекватні.

Для проведення судово-ґрунтознавчої експертизи крім постанови про призначення експертизи та речових доказів з ґрунтовими нашаруваннями необхідно надавати копії протоколів огляду місця події (протоколів вилучення зразків) і схем до них, а також зразки ґрунту з місця події [181, 191].

У постанові разом із докладним викладенням фабули справи повинні наводитися такі відомості:

- час події (час виявлення трупа);
- час вилучення речових доказів і зразків ґрунту з місця події;
- метеорологічні умови на момент події та за ідентифікаційний період (з моменту події до вилучення зразків ґрунту з місця події та призначення експертизи);
- характер використання та зберігання речових доказів з моменту події до їх вилучення й призначення експертизи;
- чи відбувалися будь-які зміни на ділянці місця події з моменту скоєння злочину до відбору зразків.

11. Дослідження об'єктів ґрунтового-мінерального походження

Необхідні відомості можуть бути викладені в постанові (ухвалі) про призначення експертизи чи надаватися для ознайомлення експерту з відповідними протоколами слідчих дій.

Якщо ділянка місця події знаходиться на відкритій місцевості, у протоколах огляду місця події (відбору зразків), крім дати й умов огляду треба відобразити такі відомості:

- метеорологічні умови на момент відбору зразків ґрунту;
- опис ділянки місця події та прилеглої території із зазначенням:
 - а) характеру рельєфу місцевості (рівний, горбкуватий, зниження, схил балки, насип тощо);
 - б) характеру угідь, розташованих на ділянці місця події та прилеглих до неї територій (ліс, поле, луг, лісосмуга, болотиста місцевість тощо);
 - в) характеру поверхні ґрунту на ділянці (однорідний ущільнений покрив, перекопана поверхня тощо);
 - г) характеру рослинності на місці події (наявність дерев і чагарників; види, що переважають; присутність на поверхні ґрунту лісової підстилки, багаторічного опаду та ділянок, вкритих мохами й лишайниками; наявність трав'яного покриву, його висота й насиченість — суцільна, на окремих ділянках, поодинокі трав'янисті рослини чи залишки торішнього травостою);
 - д) присутність поблизу будь-яких джерел промислового чи сільськогосподарського забруднення (завод, залізниця, автострада, птахофабрика, скотний двір, ферма тощо);
 - е) наявність і близькість до місця події водоймищ, їх характеристика (ріка, ставок, море, залив тощо);
 - ж) наявність природних і штучних границь на ділянці події та прилеглої місцевості, що підлягає ідентифікації;
 - з) місця відбору зразків і відстань між ними з указівкою їх номерів відповідно до схеми, яка додається; глибина відбору зразків.

Схема до протоколу огляду місця події (протоколу вилучення зразків) являє собою схематичне зображення місцевості із зазначенням місць виявлення трупа, будь-яких предметів чи слідів, а також точок (номерів) вилучення зразків, відстаней між ними. Особливу увагу треба приділяти наявності на схемі постійного орієнтуру (будинку, стовпа лінії електропередач тощо), від якого в певних напрямках вимірюються відстані вказаних місць і точок вилучення зразків.

Особливості підготовки речових доказів (предметів з нашаруваннями ґрунту) полягають у такому. Вилучення й надання об'єктів з нашаруваннями ґрунтового походження для експертного дослідження необхідно робити якомога швидше після скоєння злочину та перед призначенням судово-медичної чи іншої експертизи, оскільки в результаті їх проведення нашарування можуть бути частково або повністю втрачені, забруднені сторонніми речовинами.

Вилучення нашарувань ґрунту з об'єкта-носія без участі спеціаліста-ґрунтознавця небажане, тому що може втрачатись не лише частина складових нашарувань, а й інформація про характер і особливості їх фіксації й проникнення в матеріал об'єкта-носія. Особливо ця вимога стосується таких об'єктів-носіїв, як взуття та транспортні засоби (у процесі експлуатації на них утворюються змішані, часто багатошарові сліди, що виникли в різний час і походять від різних ділянок місцевості), зняття поховання (нашарування на них походять від різних генетичних горизонтів ґрунтового профілю ями). Вилучаючи нашарування з таких об'єктів самостійно не спеціаліст додатково змішує їх, позбавляючи експерта можливості виявити окремі зафіксовані індивідуальні нашарування. Якщо нашарування ґрунтового-мінерального походження знаходяться на об'єктах-носіях, які внаслідок великих габаритів неможливо надати на дослідження, бажано вилучати частину об'єкта-носія з нашаруваннями; коли ж характер об'єкта-носія не дає змогу цього зробити, для вилучення нашарувань бажано запрошувати спеціаліста.

Вилучення мікрочасток ґрунту на липку стрічку (дактилоплівку) робити не рекомендується, оскільки внаслідок міцного утримування на липкому шарі переважної більшості ґрунтових часток (перш за все — дрібних) такі речові докази малопридатні для досліджень. Недоцільне також вилучення часток за допомогою змивів, оскільки після цього нашарування ґрунту також обмежено придатні для порівняльних досліджень. Неприпустимо обводити наявні на об'єкті-носії нашарування крейдою або кольоровим маркером, частки яких, попадаючи в нашарування ґрунту, можуть змінити їх склад і властивості.

Вилучення нашарувань слідчим без участі спеціаліста проводиться після попереднього фотографування; речовини з кожної ділянки нашарувань вилучаються й пакуються окремо із указівкою в протоколі огляду їх локалізації на поверхні предмета.

Вилучені вологі предмети, на яких є нашарування ґрунтового-мінерального походження (чи передбачається їх наявність), у найкоротший термін треба обережно висушити при кімнатній температурі без використання нагрівальних приладів чи дії прямих сонячних променів. У випадках надання об'єктів на дослідження в найкоротший термін (не більше одного — трьох днів) допускається пакування речових доказів без попереднього висушування.

Кожен речовий доказ пакують в окремий пакет, який повинен мати відповідний пояснювальний напис, підписи слідчого, понятих, відтиски печаток. Відшарування, виявлені на місці події (наприклад, від автомобілю на місці ДТП, від взуття на підлозі біля трупа), необхідно вилучати особливо обережно, бо на них можуть відтворюватися рельєфні поверхні предметів, від яких відокремилися нашарування.

11. Дослідження об'єктів ґрунтового-мінерального походження

У таких випадках використовуються трасологічні методи досліджень, що треба враховувати при пакуванні осипу.

Зразки ґрунту, призначені для проведення порівняльних досліджень, поділяються на два види: порівняльні зразки ґрунту (вилучаються з декількох точок у межах ділянки місця події, що підлягає ідентифікації) і контрольні зразки (вилучаються з оточуючих територій, як безпосередньо прилеглих до ділянки, що підлягає ідентифікації з метою її відмежування від прилеглих до неї, так і територій за характером використання, аналогічним місцю події для встановлення ступеня індивідуальності місця події відносно оточуючої місцевості).

Порівняльні зразки мають бути репрезентовані індивідуальними пробами масою по 50—100 г. Глибина відбору зразків частіше обмежується глибиною до 1—5 см (крім випадків поховань трупа). Кількість зразків, які вилучаються з ідентифікуємої ділянки, залежить від однорідності ґрунтового покриття. Якщо ґрунт візуально однорідний за кольором, механічним складом (пісок, суглинок, глина) зразків відбирають менше; на неоднорідній та порушеній ґрунтовій поверхні (перекопана, перемішана зі сміттям і т. п.) для більш повної характеристики ділянки кількість зразків збільшують. До того ж зразки відбирають з ділянок, на яких ґрунт безпосередньо виходить на поверхню, не вкритих рослинністю. Мінімальна кількість індивідуальних порівняльних зразків становить 3—5.

За наявності на місці події слідів (волочіння чи переміщення об'єкта, відбитків), порівняльні зразки ґрунту слід відбирати в безпосередній близькості від таких об'єктів, а зі сліду окремо вилучаються зразки для проведення трасологічних досліджень (ідентифікації взуття, тканини, трикотажу, протекторів шин і т. ін.). Зразки з місця події відбирають з ділянок, не забруднених кров'ю, продуктами виділення чи розкладання організму людини або нафтопродуктами.

У випадках дослідження місць поховань, підкопів, кар'єрів, ям тощо, треба пам'ятати, що ґрунт складається з декількох шарів (природних генетичних горизонтів), що різняться за властивостями, і тому зразки для порівняння слід відбирати окремо з кожного генетичного горизонту. Межу горизонту можна встановити візуально за кольором, структурою, механічним складом (пісок, суглинок, глина), щільністю тощо. Якщо визначити горизонти складно, порівняльні зразки слід відбирати з глибини 0—5 см і нижче через кожні 15—20 см на глибину ями.

У закритих приміщеннях із земляною підлогою (сарай, льох, підвал, виробниче приміщення, засипка горища тощо) порівняльні зразки відбираються з поверхні в 3—4 місцях безпосередньо з місця події (при неоднорідності ґрунтового шару — більше) і додатково (якщо дослідженню підлягають нашарування на взутті) — з поверхонь місць

імовірного переміщення суб'єкта — на вході в приміщення, з доріжки, що веде до приміщення, біля вікна тощо.

Контрольні зразки ґрунту відбираються з оточуючих ділянку події територій, зокрема аналогічних їй за характером використання у вигляді «змішаних» проб: кожний контрольний зразок утворюється шляхом ретельного змішування 5—7 індивідуальних проб, які відбираються на деякій відстані одна від одної (у різних напрямках в радіусі 5—10 м і більше) з таким відбором необхідного об'єму ґрунту (50—100 г) з метою одержання усереднених і більш повних характеристик ґрунтового об'єкта.

На відкритій ділянці місцевості контрольні зразки в кількості 3—4 вилучаються за межами ділянки на відстані не менше 20 м від її уявних границь. Якщо місце події розташоване на лузі чи в полі, контрольні зразки доцільно відбирати з сусідніх аналогічних угідь. На городі контрольними зразками будуть змішані зразки з грядок цієї самої присадибної ділянки, зайнятих іншими сільськогосподарськими культурами, та з двох — трьох сусідніх городів. На галявині лісу контрольними зразками можуть бути зразки з сусідніх з місцем події відкритих галявин. З витягнутих за формою ділянок (стежки, канави, дороги) контрольні зразки відбирають на відстані не менш 20 м в обох напрямках від місця події та з обох боків. Якщо місцем події є закрите приміщення (сарай, підвал, горище тощо), контрольні зразки відбирають з двох — трьох розміщених неподалік приміщень, аналогічних за використанням. У порівняльних дослідженнях у справах з ДТП як контрольні зразки використовуються нашарування на аналогічних деталях транспортних засобів, що експлуатувались у тих самих умовах і на тих самих маршрутах, що й досліджуваний автомобіль.

Процес виділення локальної ділянки місцевості як об'єкта судово-ґрунтознавчої ідентифікації, відбір зразків вимагають застосування певних спеціальних знань і тому для надання методичної допомоги слідчому в огляді місця події й відбору зразків у деяких випадках бажано залучення спеціалістів [169, 191, 192]. Участь такого спеціаліста та надання ним консультації з питань підготовки матеріалів для призначення експертизи сприяють скороченню термінів проведення експертиз, оскільки в подальшому позбавляють експерта від необхідності надсилати клопотання про надання додаткових матеріалів (зразків, копій протоків, схем тощо) з метою з'ясування цілого ряду обставин, пов'язаних з подією чи вилученням речових доказів. Участь і дії запрошеного спеціаліста фіксуються в протоколі огляду місця події (вилучення зразків).

Віезд на місце події експерта, який проводить дослідження за призначеною судово-ґрунтознавчою експертизою, може здійснюватися на різних стадіях її проведення за ініціативою слідчого (суду) або за

11. Дослідження об'єктів ґрунтово-мінерального походження

клопотанням експерта. У разі участі експерта в огляді місця події й вилученні зразків у вступній частині висновку місце події з прилеглими територіями вказується як об'єкт досліджень, а його опис фіксується в дослідницькій частині висновку. Експерт приймає участь в огляді місця події та вилученні зразків після попереднього ознайомлення із забрудненнями на наданих для дослідження об'єктах-носіях. У процесі попереднього огляду речових доказів експертом установлюється наявність і локалізація нашарувань; визначаються їх природа та приблизні морфологічні ознаки (без вилучення нашарувань). Результати проведених попередніх досліджень ураховуються експертом у ході огляду місця події й відбору зразків. Робота експерта на місці події регулюється загальними правилами та підходами, а зроблені заміри й записані характеристики місцевості наводяться у висновку експертизи.

Як приклади наведемо декілька схем відбору зразків ґрунту на відкритій місцевості.

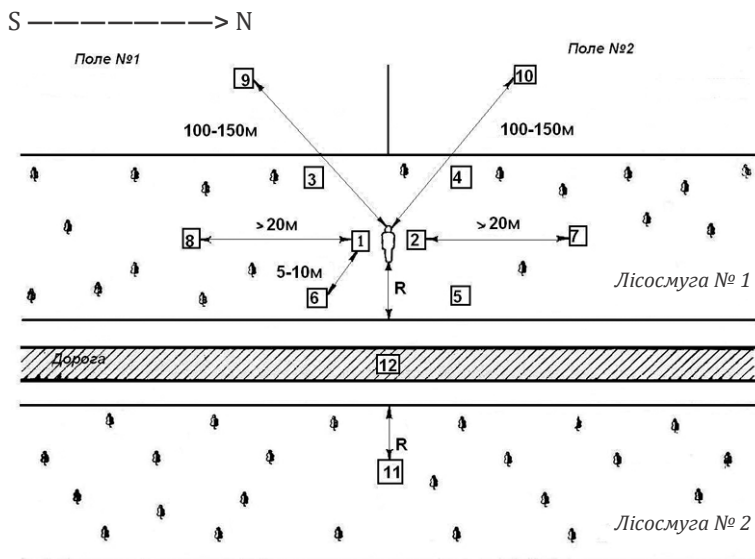


Схема 1. Місце події — лісосмуга

Порівняльні зразки (індивідуальні проби) відбираються:

- № 1, № 2 — з лісосмуги № 1, безпосередньо в зоні виявлення трупа;
- № 3, № 4, № 5, № 6 — з лісосмуги № 1, у радіусі 5—10 м від місця виявлення трупа.

Контрольні (змішані) зразки відбираються:

- № 7, № 8 — з лісосмуги № 1, на відстані більше 20 м від місця виявлення трупа;
- № 9, № 10 — з ділянок полів, які прилягають до місця події, на відстані 100—150 м від місця виявлення трупа;
- № 11 — з лісосмуги № 2, розташованої поряд на відстані R, яке дорівнює відстані від місця виявлення трупа до краю лісосмуги № 1;
- № 12 — з ґрунтової дороги (чи обочини дороги з покриттям), яка проходить біля лісосмуги № 1, де знайдено труп.

11. Дослідження об'єктів ґрунтово-мінерального походження

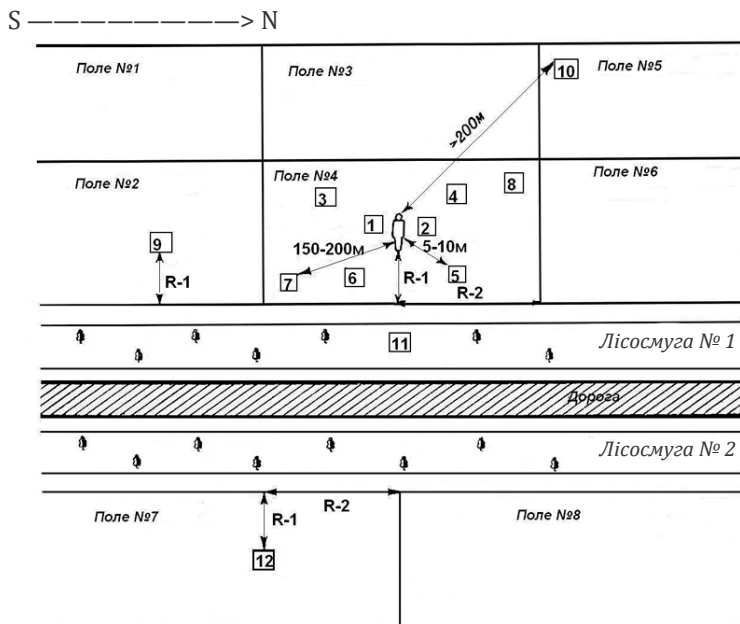


Схема 2. Місце події — поле

Порівняльні зразки (індивідуальні проби) відбираються:

- № 1, № 2 — з поля № 4, безпосередньо з місця виявлення трупа;
- № 3, № 4, № 5, № 6 — з поля № 4 в радіусі 5—10 м від місця виявлення трупа.

Контрольні (змішані) зразки відбираються:

- № 7, № 8 — з поля № 4, де було виявлено труп, на відстані 150—200 м від нього;
- № 9 — з сусіднього поля № 2, розташованого поряд з полем № 4, де було виявлено труп, на відстані $R-1$ від краю лісосмуги № 2, яке дорівнює відстані від місця виявлення трупа до краю лісосмуги № 1;
- № 10 — з сусіднього поля (№ 5), розташованого поряд з полем, на якому виявлено труп, на відстані більше 200 м від нього;
- № 11 — з лісосмуги № 1, навпроти поля № 4, де було виявлено труп.

Якщо поблизу місця події розташована ділянка поля, зайнятого тією самою сільськогосподарською культурою, що й поле № 4, бажано вилучити контрольний зразок і з цієї ділянки (наприклад, зразок № 12 з поля № 7, розташованого по той бік дороги від поля, де було знайдено труп, на відповідних відстанях $R-1$ і $R-2$).

11. Дослідження об'єктів ґрунтово-мінерального походження

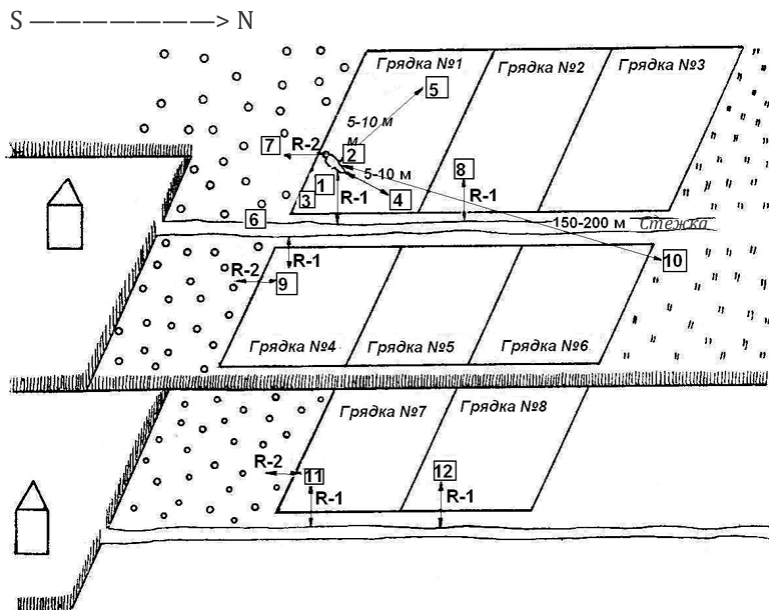


Схема 4. Місце події — присадибна ділянка

Порівняльні зразки (індивідуальні проби) відбираються:

- № 1, № 2 — безпосередньо з місця виявлення трупа;
- № 3, № 4, № 5 — у радіусі 5—10 м від місця виявлення трупа.

Контрольні (змішані) зразки відбираються:

- № 6 — зі стежки, яка розташована поряд з місцем виявлення трупа;
- № 7 — на межі з садом;
- № 8, № 9 — з сусідніх ділянок, схожих з ділянкою місця події, на відстані, яка дорівнює відстані від місця виявлення трупа до стежки (R-1), та на відстані від місця виявлення трупа до межі з садом (R-2);
- № 10 — за межами присадибної ділянки на відстані 150—200 м від місця виявлення трупа;
- № 11, № 12 — з грядок сусідньої присадибної ділянки, подібних ділянці місця події.

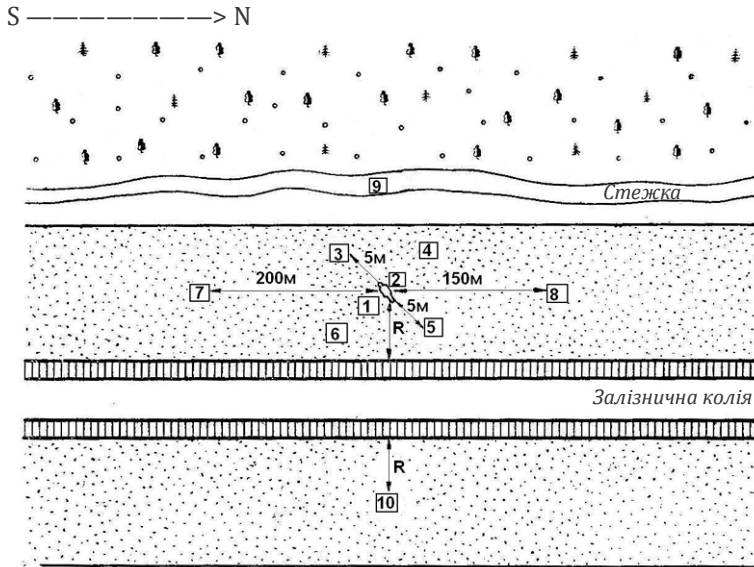


Схема 5. Місце події — ділянка біля залізничної дороги

Порівняльні зразки (індивідуальні проби) відбираються:

- № 1, № 2 — із залізничної колії, безпосередньо з міста виявлення трупа;
- № 3, № 4, № 5, № 6 — у радіусі 5—10 м від міста виявлення трупа.

Контрольні зразки (змішані) відбираються:

- № 7, № 8 — з того самого боку насипу уздовж залізничної колії в 150—200 м від міста виявлення трупа;
- № 9 — зі стежки, розташованої вздовж залізничної колії, навпроти місця виявлення трупа;
- № 10 — з протилежного місцю події боку насипу, навпроти місця виявлення трупа, на відстані R , яка дорівнює відстані від місця виявлення трупа до залізничної колії.

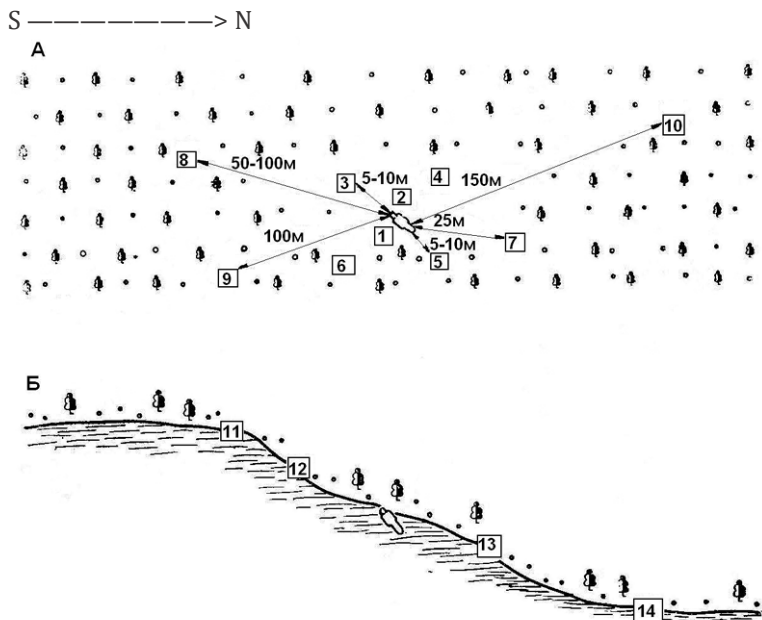


Схема 6. Місце події — ділянка лісу або луки

Порівняльні (індивідуальні проби) відбираються (рис. А):

- № 1, № 2 — безпосередньо з місця виявлення трупа;
- № 3, № 4, № 5, № 6 — у радіусі 5—10 м від місця виявлення трупа.

Контрольні (змішані) зразки відбираються: № 7, № 8, № 9, № 10 (рис. А) — на відстані 25, 50—100, 100—150 м в різних напрямках від місця виявлення трупа.

Якщо місце події розташоване на пагористій місцевості зразки № 1—10 відбираються по можливості на одному рівні (на одній площині). Крім цього, додатково відбираються контрольні зразки з усіх елементів рельєфу, розташованих поблизу місця події (рис. Б):

- № 11 — з узгір'я;
- № 12, № 13 — зі схилів;
- № 14 — із низин.

Усі зразки відбираються на ділянках, де відсутній суцільний рослинний покрив (трав'янисте покриття та дернина, підстилка з листового опаду тощо).

11.3. Методи судової ґрунтознавчої експертизи

Система методів, які застосовуються в судово-ґрунтознавчих дослідженнях, зумовлена особливостями об'єкта дослідження, характером поставленого завдання та кількістю наданої на дослідження речовини.

Оскільки ґрунт є багатокомпонентним об'єктом, система методів повинна забезпечити повне дослідження усіх компонентів ґрунту, склад і властивості, які відображають геологічні, хімічні й біологічні процеси на певній ділянці місцевості, діяльність людини. До того ж система методів судового ґрунтознавства спрямована на розв'язання суто криміналістичного завдання — локалізацію конкретного матеріального утворення — ділянки місця події і її ототожнення. Тому властивості ґрунту як багатофазної системи та специфічність завдань дослідження зумовлюють комплексний характер судово-ґрунтознавчої експертизи.

З урахуванням специфіки об'єктів судово-ґрунтознавчої експертизи комплекс методів має відповідати таким основним вимогам [189—191, 193, 194]:

- проведення дослідження усіх компонентів ґрунтів;
- одержання максимальної інформації з мінімальної кількості речовини, першочергово, можливість послідовного визначення з однієї наважки декількох показників ґрунту. До того ж ці ознаки не повинні корелювати між собою, тобто мають характеризувати різні, мінімально взаємопов'язані властивості ґрунту;
- методи дослідження повинні бути експресними і якнайменш трудомісткими.

Методи комплексного криміналістичного дослідження ґрунтів можуть бути згруповані за характером тих властивостей, які визначаються за їх допомогою. На сучасному рівні в практиці судово-ґрунтознавчих експертиз використовуються методи дослідження: фізичних і морфологічних властивостей; мінералогічного складу та складу твердих домішок; органічних речовин; хімічних і фізико-хімічних властивостей; біологічних уключень.

Для дослідження використовуються мікроскопічні методи, методи загального ґрунтознавства й петрографії, модифіковані стосовно специфіки експертизи, інструментальні методи [195—204 та ін.].

11.4. Методика дослідження об'єктів ґрунтового походження

Проведення судово-ґрунтознавчої експертизи починається з ознайомлення експерта з наданими матеріалами; у разі необхідності експертом заявляється клопотання про надання додаткових матеріалів (копій протоколів і схем вилучення зразків, певних довідок).

11. Дослідження об'єктів ґрунтового-мінерального походження

Криміналістичне дослідження об'єктів ґрунтового походження у відповідності із загально прийнятими положеннями складається з таких етапів:

1. Огляд речових доказів, вилучення нашарувань і встановлення їх природи.
2. Установлення морфологічних властивостей ґрунту.
3. Підготовка ґрунтових об'єктів для дослідження.
4. Визначення мінералогічного складу та мінеральних домішок.
5. Визначення хімічних і фізико-хімічних кількісних показників ґрунтових об'єктів.
6. Статистична обробка результатів дослідження.

Виходячи з того, що ґрунт є складним багатокомпонентним об'єктом, комплекс методів судово-експертного дослідження має включати вивчення як основних ґрунтових компонентів (гумусові речовини, мінералогічний і хімічний склад, властивості, зумовлені ними), так і різного роду включень біологічного та антропогенного характеру.

У всіх випадках початковими етапами дослідження є:

- установлення природи об'єктів, характер локалізації та ступінь проникнення нашарувань ґрунту в об'єкт-носії;
- установлення морфологічних ознак ґрунтів (крім ґрунтів забруднених кров'ю, нафтопродуктами та ін.);
- мінералогічний аналіз крупної фракції;
- вивчення включень (мінеральних домішок і часток біологічного походження).

Вибір подальших фізико-хімічних методів дослідження проводиться з урахуванням умов, викладених нижче.

У процесі обрання найбільш оптимальної схеми дослідження треба враховувати такі основні моменти:

- 1) завдання, які стоять перед експертом. Під час розв'язання ідентифікаційних завдань можливо використання нестандартних методів за умовою обов'язкового додержання строго однакових методик аналізу порівнюваних об'єктів; у діагностичних дослідженнях потрібно додержання стандартних методів і прийомів, за допомогою яких були одержані довідкові дані;
- 2) маса об'єктів;
- 3) морфологічні властивості ґрунтів, їх генетичні особливості;
- 4) забруднення речовинами, що впливають на властивості ґрунту (кров, сперма тощо), які можуть змінити первісні показники;
- 5) характер збереження й використання об'єктів-носіїв — ступінь проникнення нашарувань ґрунту в матеріал об'єкта-носія, який залежить від властивостей ґрунту (слідоутворюючого об'єкта) і властивостей об'єкта-носія (слідосприймаючого об'єкта) [200];

- 6) часові чинники й умови збереження ґрунтових об'єктів. Це зумовлено тим, що ґрунт є динамічним тілом і його властивості певною мірою залежать від зовнішніх умов (температури, вологості);
- 7) інформативність ознак, які встановлюються за допомогою того чи іншого комплексу методів дослідження. У ідентифікаційних дослідженнях найбільш інформативними є ознаки, що мають мінімальну взаємну кореляцію й досить високу макрочувальність; у дослідженнях з діагностики невідомої ділянки максимальну інформацію дають ознаки, вивчення яких дає змогу віднести досліджуваний ґрунт до визначеної класифікаційної одиниці або ділянки визначеного місцеперебування;
- 8) обрання комплексу методів, що дають змогу одержати максимальну інформацію при мінімальних кількостях ґрунту. Як правило, у судово-ґрунтознавчій експертизі експерт має справу з дуже незначними кількостями ґрунту. Така специфіка експертного дослідження висуває особливі вимоги в обранні такої схеми дослідження, де при послідовному вивченні однієї ґрунтової наважки можна одержати декілька показників.

Розглянемо загальну схему експертного дослідження ґрунтів (рис. 11.1). Середня проба досліджуваної маси ґрунту (або уся проба за умовою малої кількості) вивчається за допомогою стереомікроскопу з метою встановлення природи об'єкта й вилучення помітних включень — щебеню, будь-яких домішок, волокон, волосся, часток фарби, рослинних часток тощо. Далі проба ґрунту розподіляється на дві фракції шляхом розтирання та просіювання через сито з розміром отворів 0,1 мм (для піщаних ґрунтів просіювання здійснюють через набір сит із різними розмірами отворів для встановлення співвідношення гранулометричних фракцій піску).

Фракція $> 0,1$ мм відмивається дистильованою водою методом відмучування; водна суспензія може використовуватися для подальшого дослідження — визначення реакції середовища (pH), якісного аналізу засоленості тощо, відділення деяких біологічних уключень (насіння й частинок його покривних тканин, колембол). У відмитій і висушеній крупній фракції визначають склад мінералів та домішок.

Фракція ґрунту $< 0,1$ мм використовується для визначення фізико-хімічних і хімічних показників за однією із запропонованих схем залежно від наведених умов.

11. Дослідження об'єктів ґрунтово-мінерального походження

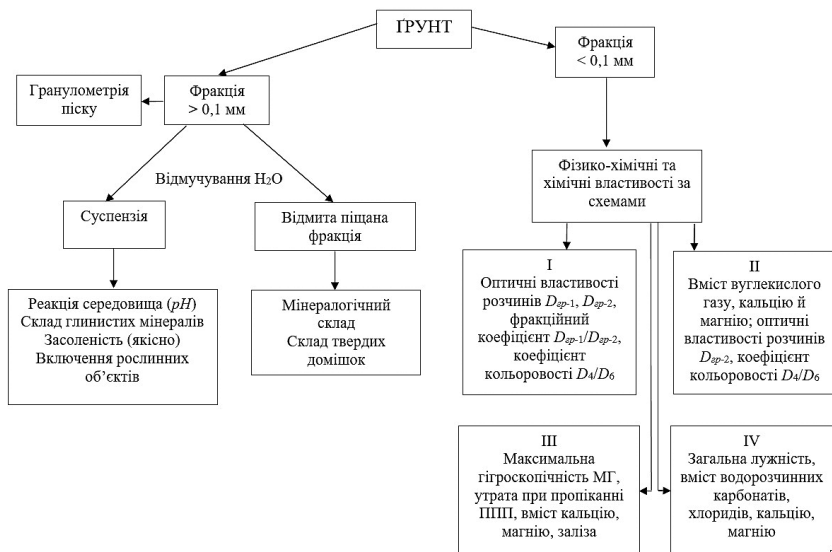


Рис. 11.1. Загальна схема експертного дослідження ґрунтів

Так, дослідження за схемою I (рис. 11.2) застосовується для некарбонатних ґрунтів відносно важкого механічного складу (важче, ніж легкий суглинок).

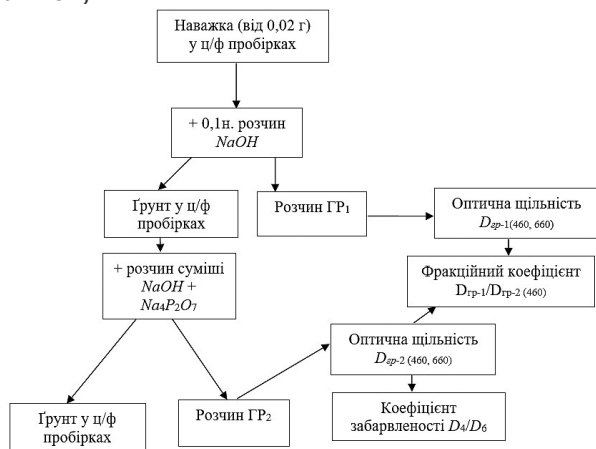


Рис. 11.2. Схема дослідження I

Із наважки ґрунту послідовно екстрагується перша фракція рухомих гумусових речовин (за допомогою 0,1-н. розчину їдкого натрію) і друга фракція гумусових речовин, пов'язаних з кальцієм (сумішшю пірофосфату натрію і їдкого натрію). Екстракти гумусових речовин

відділяються за допомогою центрифугування протягом п'яти-семи хвилин при швидкості обертання 8 тис. обертів/с і колориметрують з визначенням оптичної щільності D_{2p-1} і D_{2p-2} , які використовуються для обчислення фракційного коефіцієнта $D_{2p-1}/D_{2p-2(460)}$ та коефіцієнта забарвленості. Ця схема дослідження може застосовуватися під час розв'язання діагностичних завдань, бо фракційний коефіцієнт є генетичним показником напрямку ґрунтоутворюючого процесу. Якщо він більш 0,7—1, то ґрунти утворилися внаслідок переваги підзолистого типу (зазвичай під природними лісовими ценозами). Фракційний коефіцієнт у межах 0,2—0,7 притаманний ґрунтам, утвореним за участю підзолистого й акумуляційного (дернового) типів ґрунтоутворення, які розповсюджені в опідзолених ґрунтах під трав'янистими ценозами або агроценозах. Якщо цей коефіцієнт менше 0,2, то ґрунти утворилися за участю аморфно- або гідроаккумулятивного процесу під трав'янистими ценозами, зокрема в ораних ґрунтах. Отже, ураховуючи, що показник D_{660} використовується тільки для обчислення коефіцієнта забарвленості, за першою схемою можна отримати чотири показника: два родових (D_{2p-1}/D_{2p-2} і D_4/D_6) і два групових (D_{2p-1} і D_{2p-2}).

Схема II (рис. 11.3) використовується для дослідження карбонатних ґрунтів і глин відносно важкого механічного складу (важче, ніж легкий суглинок).

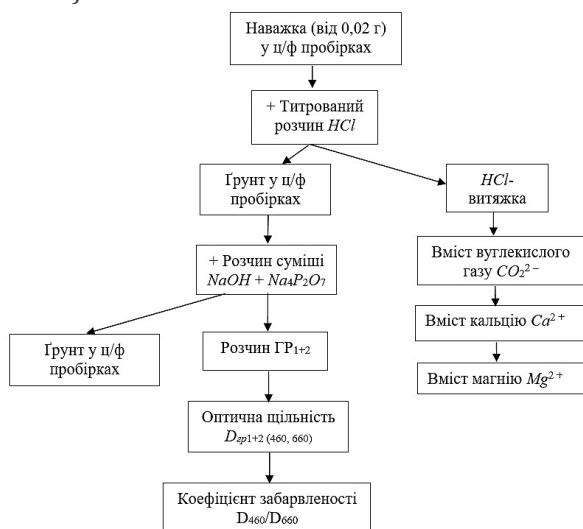


Рис. 11.3. Схема дослідження II

За другою схемою карбонатний ґрунт обробляється надлишком титрованої соляної кислоти, у витяжці з якої послідовно в одній пробі визначається вміст вуглекислого газу карбонатів, кальцію і магнію. За

11. Дослідження об'єктів ґрунтово-мінерального походження

цією схемою експерт отримує п'ять показників: один родовий (D_4/D_6) і чотири групових ($D_{ep1+2'}$, кількісний вміст CO_2 , Ca і Mg).

Третя схема дослідження, яка пропонується, може використовуватися у випадках дослідження ґрунтів з великим ідентифікаційним періодом, тому що ознаки, які визначаються за цією схемою, є відносно стійкими, мало залежними від умов оточуючого середовища. За цією схемою передбачається послідовне визначення з однієї наважки п'яти групових ознак (рис. 11.4). Негативною стороною цієї схеми є необхідність наявності відносно великої наважки (0,2 г для ґрунтів важкого механічного складу та 0,4–0,5 г — для ґрунтів легкого механічного складу).

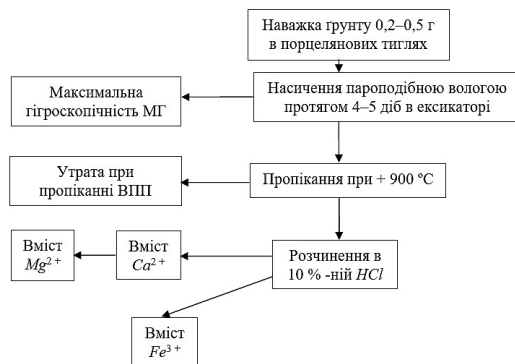


Рис. 11.4. Схема дослідження III

У районах розповсюдження засолених ґрунтів, а також поблизу шосейних доріг, які під час ожеледиці обробляються сумішшю піску з повареною сіллю, доцільно проводити дослідження, спрямовані на встановлення засоленості водорозчинними сполуками. Нижче пропонується скорочена схема IV дослідження водної витяжки з однієї наважки ґрунту (Рис. 11.5).



Рис. 11.5. Схема дослідження IV

Докладно методика експертного дослідження ґрунтів наведена в посібнику «Судова експертиза об'єктів мінерального походження» [201] і методичних рекомендаціях «Криміналістичне дослідження об'єктів ґрунтового-мінерального походження» [202].

11.5. Експертна оцінка результатів дослідження

Судово-ґрунтознавча експертиза є багатосхідчастим комплексним дослідженням і його оцінка проводиться після кожного етапу дослідження з урахуванням знань як у галузі ґрунтознавства й суміжних наук (природничо-наукова оцінка), так і в галузі криміналістики (криміналістична оцінка).

Природничо-наукова оцінка проводиться з точки зору класифікації, таксономії та інших структурних одиниць ґрунтознавства, геології, біології, інших наук. Відзначаються можливі інтерпретації одержаних результатів, оцінюються можливості їх тлумачення, які дають змогу уявити обсяг групи. Окрім цього, тут можуть наводитися дані про специфічність об'єктів, їх належність до певних регіонів, біоценозів тощо.

Криміналістична оцінка припускає трансформацію результатів природної оцінки відповідно до спеціальних знань у галузі теорії криміналістичної ідентифікації [203]. До того ж має місце перерозподіл одержаних ознак у порядку їх ідентифікаційної значущості — родові, групові, вузькогрупові. Оцінюються їх розбіжності з ознаками «контрольних» зразків ґрунту.

На заключному етапі оцінювання результати усіх проведених досліджень об'єднуються: інформація, одержана різними методами, сумується, відповідним шляхом узагальнюється та зводиться воедино. Оцінювання здійснюється за допомогою якісних, напівкількісних чи кількісних показників.

Якісний рівень характеристики ознак припускає встановлення «однаковості — неоднаковості» якісних характеристик об'єктів, що порівнюються. Різниця між об'єктами вважається суттєвою, якщо вона вище за дві таксономічні градації: темно-сірий — світло-сірий; важкий суглинок — легкий суглинок тощо; різниця між темно-сірим і сірим або між важким суглинком і середнім суглинком вважається несуттєвою.

Напівкількісний рівень характеризується результатами приблизного підрахунку або відносними кількісними показниками вмісту. У таких випадках різниця між об'єктами визнається суттєвою, якщо вона перевищує дві умовні градації: слабокарбонатний — висококарбонатний, незасмічений — середньозасмічений, середній уміст мінералу — поодинокі зерна мінералу тощо.

11. Дослідження об'єктів ґрунтового-мінерального походження

Кількісний рівень характеристик ознак застосовується, коли власність чи ознака ґрунту піддається точній кількісній оцінці величинами, одержаними в результаті досліджень, в основі яких лежать вимірювання. У цих випадках порівняння здійснюється за принципом «рівність — нерівність» величин показників. Найбільш обґрунтованою є оцінка за допомогою застосування методів математичної статистики. Якщо мала кількість ґрунту не дає змогу провести дослідження в кількох повторностях (що, відповідно, не дає змогу застосувати математичну статистику), виходячи з варіабельності показників рекомендується додержуватися правила — різниця між ґрунтовими об'єктами оцінюється як суттєва, коли вона перевищує:

- $pH - 0,5$;
- $D_{zp-1}, D_{zp-2}, D_{zp1+2} - 0,05-0,07$;
- $D_{zp-1}/D_{zp-2}, D_4/D_6 - 0,2-0,4$;
- $C_{заг}, \% - 0,2-0,4$;
- CO_2 карб., $\% - 0,1-0,2$ (якщо вміст CO_2 менше 2 %);
- CO_2 карб., $\% - 0,5-0,7$ (якщо вміст CO_2 більше 2 %);
- $Ca, Mg, Fe, \% - 0,2-0,5$;
- МГ, ППП, $\% - 0,1-0,2$ (якщо МГ та ППП менше 2 %);
- МГ, ППП, $\% - 0,5-0,7$ (якщо МГ та ППП більше 2 %).

Якщо мала місто неправильна підготовка матеріалів до проведення експертизи (несвоєчасний відбір зразків, несприятливі умови збереження тощо) оцінювання проводиться з урахуванням ступеня стійкості ґрунтових показників.

Процес оцінювання в усіх випадках має евристичний характер і не може (крім основних етапів) бути запрограмованим заздалегідь. Кожне експертне дослідження речовин ґрунтового-мінерального походження потребує творчого підходу.

В ідентифікаційних дослідженнях процес порівняння проводиться шляхом звуження ознак множини (роду) до групи меншого обсягу [181, 204]. Родова та групова належності в судово-ґрунтознавчій експертизі носять умовний характер і не відповідають будь-яким певним таксономічним одиницям, прийнятим у ґрунтознавстві. У рід поєднуються ґрунти, які сформувалися за одним типом ґрунтоутворення й розвивалися в однотипних умовах. Із показників, які розглядаються, до родових ознак можна віднести колір, механічний склад, карбонатність (визначені на якісному рівні), якісний мінералогічний склад, реакція середовища, загальний уміст органічного вуглецю, коефіцієнт забарвленості та фракційний коефіцієнт лужних розчинів гумусових речовин.

Груповими зазвичай виступають ознаки, що об'єднують ґрунти за характером їх використання й призначення на час дослідження, тобто в більшості випадків зумовлені діяльністю людини. Першочергово, це

склад домішок і такі кількісні показники, як уміст вуглекислого газу карбонатів, кальцію, магнію, заліза; максимальна гігроскопічність, величина втрати вологи при пропіканні, оптичні щільності розчинів гумусових кислот. Ці показники зазвичай дають змогу виділити більш малі ділянки місцевості.

Ототожнення ґрунтових об'єктів, що порівнюються, можливе в разі їх збіжності за комплексом групових ознак, який є неповторним. У деяких випадках навіть сама повна схема дослідження не дає змогу виявити неповторний комплекс ознак. Особливо важливе значення в ідентифікації ґрунтових об'єктів має вивчення якісного та кількісного складу домішок і їх порівняльне дослідження. Крім цього, ідентифікація можлива у випадках, коли нашарування ґрунту на об'єкті-носії та ґрунт місця події (або нашарування ґрунту на іншому об'єкті-носії) складаються з декількох відповідно однакових груп ґрунтів. Наприклад, місце події — ділянка, на якій проводяться земляні роботи. Ґрунтовий покрив її складається з декількох морфологічних різновидів ґрунтів, що походять з різних генетичних горизонтів ґрунтового профілю. Виявлення в нашаруваннях ґрунту на об'єкті-носії всіх або більшості таких самих морфологічних різновидів, які характеризуються відповідно однаковими складом і показниками, є підставою для висновку, що ці нашарування походять саме від цієї ділянки.

Ототожнення нашарувань ґрунту на двох (або більше) об'єктах-носіях між собою (установлення факту контактної взаємодії) або ідентифікація місця події за нашаруваннями ґрунту можливі й у випадках, коли в ґрунтах, що порівнюються, крім співпадання ґрунтового-мінералогічних родових і групових показників, знайдені й інші ознаки, які дають змогу припустити наявність контакту між об'єктами, що порівнюються. Стосовно розв'язання завдань із установлення факту контактної взаємодії об'єктів велику роль відіграє наявність у ґрунтах, що порівнюються, мікрочасток, які взаємно переходять від матеріалів контактуючих поверхонь. Наприклад, у разі контакту «автомобіль — одяг» у нашаруваннях на одязі можуть бути присутніми частинки фарби, які мають загальну родову чи групову належність з частинками фарби, якою пофарбований автомобіль; у нашаруваннях на автомобілі є можливість знайти текстильні волокна загальної родової (групової) належності з волокнами, з яких вироблено одяг. Важливе значення в таких випадках мають і результати трасологічних досліджень — наявність слідів динамічного контакту, відбитки деталей автомобіля або переплетення ниток одягу тощо.

Розв'язання головного завдання судово-ґрунтознавчої експертизи — ототожнення ділянки місця події за нашаруваннями ґрунту, установлення загальної родової й групової належності нашарувань із зразками, вилученими з місця події, пов'язано з локалізацією ділянки —

11. Дослідження об'єктів ґрунтово-мінерального походження

виявленням її границь і відмежування від навколишньої території. У процесі дослідження зразків ґрунтів з місця події виявляються ознаки, характерні для великих за площею територій і поєднують ґрунти в роди. У межах родів за найбільш інформативними показниками виділяються більш малі локальні ділянки (ділянка) місцевості. Якщо в процесі дослідження за комплексом ознак виділяється лише одна локальна ділянка, яка відрізняється від прилеглих до неї територій, або доводиться її неповторність, призводиться ототожнення цієї ділянки.

До того ж необхідно враховувати, що в судово-ґрунтознавчій експертизі деякі ознаки залежно від певної ситуації можуть виступати у ролі як родових, так і групових. Так, уміст загального органічного вуглецю ($C_{\text{заг.}}$) зазвичай є родовою ознакою, яка характеризує значні території з непорушеним ґрунтовим покривом або рівномірно зораним полем. Але в глибоко зораних ґрунтах, або на будівельних майданчиках у зв'язку з перемішуванням генетичних горизонтів, які походять з різної глибини (нижні горизонти містять менше гумусу), цей показник буде груповим.

Аналогічний приклад можна привести стосовно включень домішок. Такі домішки, як частки кам'яного вугілля, цегли, безкольорового скла, іржи є дуже поширеними в антропогенних ґрунтах (родова ознака), а включення будівельного сміття (часток будівельних розчинів, особливо на основі гіпсу або з включенням волокон азбесту, скловолокно тощо) трапляються відносно рідко (групова ознака). Але на ділянках, розташованих біля будівельних майданчиків зазначені домішки можуть змінити свою ідентифікаційну значущість у зворотному напрямку.

Оцінювання результатів діагностичних (класифікаційних) досліджень зводиться головним чином до зіставлення одержаних ознак і показників з показниками, які є в науково-довідковій літературі. На жаль, більшість цих діагностичних показників одержані за допомогою методик, які не можуть бути використані в практиці судово-ґрунтознавчої експертизи, що зумовлено, першочергово, малою кількістю нашарувань ґрунту, їх змінам у результаті попадання на об'єкт-носі й подальшого вилучення. Крім цього, експерт зазвичай не має даних про будову генетичного профілю, з якого походять нашарування ґрунту, що діагностуються, тоді як в ґрунтознавстві будова та властивості генетичних горизонтів є головним ознаками для діагностики ґрунту та віднесення його до певної класифікаційної одиниці.

11.6. Структура висновку судово-ґрунтознавчої експертизи

Проведення судово-ґрунтознавчої експертизи завершується етапом складання експертного висновку. Структура будь-якого висновку

судової експертизи містить вступну, дослідницьку частини та висновки.

Вступна частина висновку відповідно до процесуальних норм має містити номер експертизи, її родову назву (судово-ґрунтознавча) та характер (чи є вона додатковою, повторною, комісійною або комплексною), дату надходження матеріалів до експертної установи й дату підписання висновку експертизи, відомості про особу або орган, які призначили експертизу, де й ким винесена постанова або ухвала про призначення експертизи, найменування матеріалів і об'єктів, що надійшли на експертизу, спосіб їх упаковки.

Якщо наданих матеріалів недостатньо для розв'язання поставлених питань, експерт може направити клопотання про надання додаткових матеріалів (зразків, копій протоколів і схем вилучення зразків, довідок з ряду обставин, пов'язаних з подією чи вилученням та збереженням речових доказів тощо). У вступній частині відображаються дата порушення клопотання, його короткий зміст і дата одержання додаткових матеріалів чи відмови у задоволенні клопотання. Копія клопотання й одержані відповіді додаються до експертного висновку.

Коли в процесі проведення експертизи за ініціативою слідчого (суду) або за клопотанням експерта здійснюється виїзд на місце події, цей факт також зазначається у вступній частині, а результати огляду та відбору зразків — у частині досліджень.

У переліку вихідних даних у вступній частині також можуть указуватися певні відомості, що містяться в матеріалах кримінальної справи (протоколах огляду місця події й вилучення зразків і схемах до них тощо) якщо вони не містяться у фабулі справи та не представлені експерту у відповідних копіях, довідках, що не підлягають поверненню.

Питання, поставлені на розв'язання експертизи, наводяться у формулюванні постанови (ухвали) про призначення експертизи. Якщо редакція поставленого питання недосконала чи не відповідає рекомендаціям з питань підготовки та призначення судових експертиз, але зміст завдання експерту зрозумілий, то після наведення питання в редакції постанови про призначення експертизи він може викласти питання у формулюванні, що відповідає існуючим рекомендаціям. Уточнюючи питання постанови, неприпустимо зменшувати обсяги поставленого завдання. Наприклад, питання «чи однакові», «чи однорідні» тощо, експертом розуміються як завдання визначення загальної родової (групової) належності; питання про «ідентичність», «тотожність» розуміються як «нашарування походять з конкретної ділянки місця події» або «нашарування утворилися в результаті контактної взаємодії з певною частиною автомобіля». Коли в процесі дослідження встановлюються факти, які, за думкою експерта, мають значення для розслідування даної справи, коло поставлених питань може бути розширено і можуть бути сформульовані додаткові питання.

Крім цього, у вступній частині наводяться дані стосовно експерта (або експертів, якщо експертиза комплексна або комісійна), яким доручено проведення експертизи із зазначенням повних даних про експерта, його професійної підготовки та спеціалізації (№ посвідчення). Обов'язковим є підпис експерта про його попередження про кримінальну відповідальність за надання завідомо неправдивого висновку (ст. 384 КК України).

Також у вступній частині передбачається наведення переліку довідково-нормативних документів і методичної літератури (із зазначенням бібліографічних даних), які використовувались експертом.

Дослідницька частина висновку експертизи включає опис процесу дослідження та його результатів, а також обґрунтування висновку експерта. Опис складається в довільному викладі, дотримуючись основних вимог щодо структури й повноти викладення змісту.

Дослідницька частина починається із зовнішнього огляду, де разом із описанням упаковки та супровідних написів, детально описуються надані об'єкти дослідження — речові докази (відшарування з місця події, предмети з ґрунтовими нашаруваннями) і зразки, стан їх вологості, вага; вилучені нашарування, зразки для зручності подальшого викладу досліджень позначаються відповідними номерами. Якщо об'єкти досліджень надходять експерту після проведення інших експертиз, зазначається факт їх передачі та вказується номер експертного висновку, що містить опис відповідних об'єктів.

Надалі наводиться схема дослідження, яка формується з урахуванням комплексного характеру й методів дослідження об'єктів. Виділення розділів (підрозділів) проводиться на підставі групування викладу досліджень за складовими компонентами чи застосованими методами. Кожен розділ (підрозділ), що стосується визначення певних властивостей об'єкта, повинен містити відомості про методику й технічні умови досліджень, результати (бажано у вигляді таблиць), ілюстративний матеріал (знімки, спектрограми та ін.) і резюмуючі оцінки.

Треба ще раз підкреслити, що морфологічні ознаки, фізико-хімічні й хімічні показники в значному ступені залежать від умов проведення досліджень. Крім цього, більшість наведених у рекомендаціях методів дослідження є модифікованими із загального ґрунтознавства (тобто не мають докладного викладення в науково-методичній літературі). Ураховуючи це, для відтворення точних умов проведення аналізів і одержання зіставних результатів (у разі призначення повторної чи додаткової експертизи) у дослідницькій частині методики й технічні умови треба наводити в докладній формі. Навпаки, опис мінералів, визначених загально прийнятими методами, міститься в багатьох джерелах і тому можна обмежитися тільки переліком визначених мінералів з посиланням на методику, наведену в науково-методичній літературі.

Фототаблиці, креслення, схеми, діаграми, результати автоматизованої системи оброблення матеріалів та інше, що додаються до висновку експертизи, супроводжуються відповідними номерами й поясненнями та підписуються експертом. Якщо ілюстративний матеріал одержаний в одному екземплярі, він має зберігатися в наглядових експертних провадженнях і надаватися для вивчення на вимогу осіб, які мають право знайомитися з матеріалами експертизи.

Дослідницька частина висновку завершується надзвичайно важливим етапом, який виділяється в окремий підрозділ — *синтезуючу частину* висновку. У синтезуючій частині наводиться узагальнення одержаних результатів дослідження, усіх виявлених ознак об'єктів шляхом їх зіставлення й оцінювання з урахуванням пов'язаних із об'єктами досліджень обставин справи, повідомлених експерту. На початку синтезу вказується природа нашарувань на об'єктах-носіях і їх локалізація. Далі наводиться природно-наукова та криміналістична оцінка всього комплексу одержаних результатів, на підставі якої констатується спільна (різна) родова чи групова належність порівнюваних об'єктів або ж визначається їх тотожність. Принципи оцінювання результатів досліджень викладено у відповідному розділі посібника [201].

У підрозділах дослідницької частини зазвичай користуються присвоєною об'єктам нумерацією; у синтезуючій частині наряду з присвоєною нумерацією об'єктів обов'язково вказується і їх повна назва, яка була зазначена на початку розділу.

Висновки, що наводяться в заключній частині, мають формулюватися у вигляді чітких і зрозумілих відповідей на поставлені питання. На кожне з поставлених питань має бути дана відповідь по суті або вказано, з яких причин неможливо його розв'язати.

Класифікація висновків судової експертизи може бути проведена за доказовою значущістю — категоричні, імовірні, умовні.

Категоричні висновки — це висновки про тотожність, родову (групову) належність, непридатність об'єктів для дослідження та ін. Підставою для формулювання висновків про тотожність певної ділянки місцевості є той факт, що комплекс ознак, виявлений у нашарувань та зразків з місця події, є неповторним і ймовірність його виявлення в інших ґрунтах виключена. Висновки про загальну родову (групову) належність передбачають імовірність існування ґрунтів з аналогічним комплексом ознак; доказова значущість цих висновків повинна підкріплюватися іншими фактичними обставинами.

Імовірні висновки судово-ґрунтознавчої експертизи не мають доказової значущості, але можуть бути використані слідством у процесі пошукових розслідувань.

Після висновків експертом наводиться перелік речових доказів, залишків вилучених нашарувань, зразків ґрунту тощо, які підлягають

11. Дослідження об'єктів ґрунтово-мінерального походження

поверненню разом з висновком експертизи, або зазначається передача їх до іншого структурного підрозділу установи для проведення інших видів експертиз. У разі повного використання чи знищення окремих об'єктів дослідження наводиться відповідна помітка. Цей перелік підписується експертом. Висновок експертизи супроводжується додатком, складові якого пронумеровані, мають відповідні пояснювальні написи й підписані експертом.

Відхилення від вимог закону та відомчих інструкцій при складанні висновку експертизи можуть бути причинами визнання його судом (слідством) науковонеобґрунтованим і недостовірним.

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

12.1. Комплексні дослідження об'єктів рослинного й ґрунтового-мінерального походження

Предмет дослідження — фактичні дані та обставини справи, які встановлюються на підставі інтеграції спеціальних знань у галузях судової ботаніки, ґрунтознавства, мінералогії та ін.

Суб'єктами досліджень є судові експерти, які мають кваліфікацію судового експерта за спеціальностями 8.8 «Дослідження ґрунтів» і 9.1 «Дослідження об'єктів рослинного походження».

Методи, що застосовуються для розв'язання завдання, — загальні, окремі (фотографічні, мікроскопічні, інструментальні тощо), спеціалізовані методики експертного дослідження (епідермальний аналіз рослинних часток, агрохімічні, мінералогічні, трасо логічні тощо).

Завдання, що мають бути вирішеними за допомогою комплексної методики: діагностичні, класифікаційні, ідентифікаційні та ситуаційні.

Діагностичні завдання: установлення наявності мікрооб'єктів-нашарувань, їх природи та стану, механізмів попадання, відділення й утримання на об'єктах-носіях. Розв'язання діагностичних завдань зазвичай передбачає проведення класифікаційних досліджень зі встановлення таксономічної належності рослинних об'єктів, які, у свою чергу, надають змогу виявити за мікрочастками наявність рослин-індикаторів, визначити спектр рослин. Ця інформація в сукупності з виявленими характеристиками об'єктів ґрунтового-мінерального походження (фракційного складу гумусових речовин ґрунтів; уключень, домішок мінерального походження) дає змогу за об'єктами-нашаруваннями встановлювати джерело їх походження, надавати характеристики невідомої ділянки місцевості, водоймища, ділянки, що розташована поблизу водоймища, або приміщення тощо.

Вирішуються *питання*:

- Чи є на об'єктах-носіях (одязі, взутті, знаряддях злочину) нашарування мікрочасток рослинного та ґрунтового-мінерального походження?

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

- Якщо вони (нашарування) є, то який їх стан, яка причина змін стану, який механізм утворення й утримання на об'єктах-носіях? Які чинники впливали на об'єкти рослинного та ґрунтового-мінерального походження? Яке джерело походження нашарувань (характеристика ділянки місцевості, водоймища, приміщення)? Чи є які-небудь особливості, що індивідуалізують місце походження?
- Який час (сезон року) і давність попадання нашарувань об'єктів рослинного та ґрунтового-мінерального походження на об'єкти-носії?
- Яка характеристика ділянки місцевості, від якої походять грудки ґрунту та частинки рослин, виявлені на місці злочину?
- Яким шляхом пересувався підозрюваний (потерпілий, автомобіль тощо), виходячи з характеру ґрунтових і рослинних нашарувань на об'єкті-носієві?

Об'єктами дослідження є нашарування та частки ґрунту, об'єкти рослинного походження (частинки листя, квіток, плодів, насіння, деревини, коріння, водорості, плями зелені тощо), які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи, наприклад, якщо місце знаходження трупа не відповідає місцю скоєння злочину (місце скоєння злочину невідомо).

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, установлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, характеру утримання на об'єкті-носії, вилучення виявлених об'єктів ґрунтового та рослинного походження. Вилучення рослинних часток з ґрунту здійснюється зазвичай у полі зору стереомікроскопу (збільшення до 48^{*}). Мікроскопічні вклучення рослинних часток можуть бути відділені за допомогою методу флотації, який застосовується в процесі відмивання піщаної фракції ґрунту. Для цього в стакан уміщується полоска фільтрувального паперу (висотою дещо вище за стакан) і ґрунт, які заливаються дистильованою водою до половини стакана. Після взмучування ґрунту смужку фільтрувального паперу підіймють; до того ж рослинні домішки залишаються на папері. Цю операцію проводять ще декілька разів до повного видалення із суспензії рослинних домішок, які далі досліджуються експертом-ботаніком. Ґрунт, що залишився в стакані, відмивається від гумусово-глинистих плівок дистильованою водою методом декантації;
- мікроскопічні, хімічні та мінералогічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням всього комплексу виявлених у процесі дослідження ознак: установлення спектра рослин, частки яких є в нашаруваннях, характеристик гумусових речовин, наявності частинок рослин-індикаторів, специфічних домішок, уключень рослинного походження в ґрунті тощо. Комплексні дослідження дають змогу визначити джерело походження, наприклад, характер місцевості ділянки, від якої походять нашарування.

Класифікаційні завдання стосовно об'єктів рослинного походження вирішуються доволі успішно за ознаками, що мають таксономічну значущість, з використанням розроблених методик навіть за незначних розмірів. Відносно об'єктів ґрунтового-мінерального походження такі дослідження ускладнені, оскільки зазвичай відсутні відомості щодо будови генетичного профілю, але можуть бути присутні ґрунтові та рослинні вклучення, домішки, характерні для певних ґрунтів (наприклад, коричневі, оглеєні ґрунти) тощо. Під час проведення комплексних досліджень розв'язання класифікаційних завдань зводиться до встановлення таксономічної належності об'єктів рослинного походження, які разом з дослідженнями специфічних ґрунтових домішок, уключень дають змогу визначити тип місцевості, з якого походять нашарування (наприклад, належність до зволожуваних ділянок місцевості, тобто до умовно-позначеної, спеціальної групи тощо).

До того ж вирішується *питання*:

- Яка таксономічна належність об'єктів рослинного походження, до якої групи належать рослини, частинки яких виявлені на предметах-носіях (одязі, взутті, знаряддях злочину) або як нашарування (наприклад, до групи лікарських, ядовитих рослин, бур'янів, рослин-індикаторів, рослин, що містять наркотичні речовини); чи є специфічні домішки, уключення, що дають змогу віднести об'єкти ґрунтового-мінерального походження до якої-небудь штучно-позначеної, спеціальної групи, підгрупи, різновидності ґрунтів?

Об'єктами дослідження виступають як нашарування ґрунту, мікрочастинок рослинного походження (частинок листя, квіток, деревини, коріння, насіння, плодів, плями зелені, водорості тощо), так і зразки цілих або частин рослин, зразки ґрунтів, які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, установлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, характеру утримання на об'єкті-носії та просочення, вилучення виявлених об'єктів ґрунтового, рослинного походження або зовнішній огляд зразків, дослідження зовнішньо-морфологічних ознак;

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтово-мінерального походження

- мікроскопічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками. Етап порівняльних досліджень під час розв'язання «чистих» класифікаційних завдань відсутній.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених для рослинних об'єктів ознак, що мають таксономічну цінність; на основі цих ознак встановлюється таксономічна належність. Одержані дані в сукупності з виявленням для об'єктів мінерально-ґрунтового походження специфічних характеристик, сторонніх включень, антропогенних домішок дають змогу одержати найбільш повну за обсягом інформацію для розв'язання класифікаційних завдань.

Ідентифікаційні завдання: порівняльні дослідження з метою встановлення спільної (або різної) таксономічної та групової належності для об'єктів рослинного походження, спільної (або різної) родової та групової належності для об'єктів ґрунтово-мінерального походження; встановлення єдиного джерела походження, належності до єдиної маси, до єдиного цілого (де цілим є локальна ділянка місця події, а частинами — нашарування).

До того ж вирішуються *питання*:

- Чи мають нашарування об'єктів рослинного походження спільну таксономічну та групову належність, а об'єкти ґрунтово-мінерального походження спільну родову та групову належність із зразками з місця злочину?
- Чи співпадають спектр (видовий склад) рослинних об'єктів і характеристики ґрунтів-нашарувань на предметах-носіях із зразками рослин та ґрунту з місця злочину?
- Чи походять нашарування, що є на об'єкті-носії, від конкретної ділянки місцевості (місця події), де відбувалась подія злочину?

Об'єктами дослідження виступають виявлені на різноманітних предметах-носіях нашарування ґрунту, об'єктів рослинного походження (частинки листя, квіток, деревини, коріння, насіння, плоди, плями зелені, водорості тощо), які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, встановлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, характеру утримання на об'єкті-носії, вилучення виявлених об'єктів ґрунтово-мінерального й рослинного походження;
- мікроскопічні, хімічні та мінералогічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених ознак: встановлення спектра рослин, частки яких є як нашарування, якісних і кількісних показників

ґрунтових об'єктів, наявності специфічних уключень або домішок у ґрунтових нашаруваннях. Комплексні дослідження при порівнянні спрямовані на виявлення ознак, які за своєю криміналістичною значущістю дають змогу віднести об'єкти, що порівнюються, до однієї вузької групи, виявляти ознаки, що індивідуалізують об'єкти, утворюють неповторний комплекс ознак, які сприяють локалізації місця події та встановленню належності до єдиного джерела походження, до конкретної ділянки місцевості.

Ситуаційні (ситуалогічні) завдання мають інтеграційний характер і полягають у встановленні механізму взаємодії об'єктів розслідуваної події, системи подій, забезпечуючи тим самим їх відтворення, реконструкцію обставин злочину, перевірку версій (підтвердження чи спростування тих чи інших свідчень). Метою досліджень ситуаційного характеру в кінцевому результаті є встановлення окремих подій як компонентів загальної події, що розслідується, або цілостної картини динаміки події, наприклад під час розв'язання питання щодо встановлення шляху пересування об'єктів-носіїв з нашаруваннями (людини, транспортного засобу тощо) певною місцевістю. Ситуаційні завдання зазвичай вирішуються у формі комплексної експертизи із залученням експертів у галузі судової трасології, або біологами, ґрунтознавцями, що мають кваліфікацію з даної спеціальності. Досить часто зазначені експертизи проводяться разом із судово-медичними, судово-автотехнічними експертами, а також з експертами в галузі криміналістичної експертизи матеріалів, речовин та виробів.

До того ж вирішуються *питання*:

- Який механізм утворення ґрунтових і рослинних нашарувань на одязі потерпілого?
- Чи є сліди волочіння тіла (за слідами на одязі, взуття) рослиною та ґрунтовою поверхнею?
- Яке положення тіла при волочінні; у якому напрямку відбувалося волочіння тіла рослиною та ґрунтовою поверхнею?
- Який механізм утворення нашарувань ґрунтових і рослинних об'єктів на предметах одягу?
- Чи відповідає механізм утворення нашарувань ґрунтових і рослинних об'єктів на наданих предметах одягу обставинам, викладеним у матеріалах справи?

Об'єктами дослідження виступають виявлені на різноманітних предметах-носіях нашарування ґрунту, об'єктів рослинного походження (частинки листя, квіток, деревини, коріння, насіння, плоди, плями зелені, водорості тощо), які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних відносно місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, установлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, характеру утримання на

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтово-мінерального походження

об'єкті-носії, вилучення виявлених об'єктів ґрунтово-мінерального та рослинного походження;

- мікроскопічні, хімічні, трасологічні та мінералогічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених ознак: установлення спектра рослин, частки яких є як нашарування, якісних і кількісних показників ґрунтових об'єктів, наявності специфічних уключень або домішок у ґрунтових нашаруваннях, установлення характеру контактної взаємодії одягу потерпілого з рослинною та ґрунтовою поверхнею (статичний, динамічний, положення тіла, напрямок пересування тіла поверхнею, локалізація слідів тощо). Наприклад, рослинні й ґрунтові нашарування у верхній частині правого рукава та верхньої правої частини спинки, а також у нижній частині правої поли пальто потерпілої утворені в результаті щільного динамічного контакту з рослинною та ґрунтовою поверхнею в положенні тіла «лежачи на правому боці» в напрямку «головою вперед».

12.2. Комплексні дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтово-мінерального походження

Предмет дослідження — фактичні дані та обставини справи, які встановлюються на підставі інтеграції спеціальних знань у галузях судової ботаніки, зоології, ґрунтознавства, мінералогії тощо.

Суб'єктами досліджень є судові експерти, які мають кваліфікацію судового експерта за спеціальностями 8.8 «Дослідження ґрунтів», 9.1 «Дослідження об'єктів рослинного походження», 9.2 «Дослідження об'єктів тваринного походження».

Методи, що застосовуються для розв'язання завдання, — загальні, окремі (фотографічні, мікроскопічні, інструментальні тощо), спеціалізовані методики експертного дослідження (епідермальний аналіз рослинних часток, лужний гідроліз волосся, агрохімічні, мінералогічні тощо).

Завдання, що мають бути вирішеними за допомогою комплексної методики: діагностичні, класифікаційні, ідентифікаційні та ситуаційні.

Діагностичні завдання: установлення наявності мікрооб'єктів-нашарувань, їх природи та стану, характеру й ступеня пошкодження, стадій розвитку та вегетації, механізмів попадання, відділення й утримання на об'єктах-носіях. Розв'язання діагностичних завдань зазвичай передбачає проведення класифікаційних досліджень зі встановлення таксономічної належності об'єктів рослинного, тваринного походження, які, у свою чергу, надають змогу виявити за мікрочастками наявність

рослин-індикаторів, визначити спектр рослин, установити видовий склад об'єктів тваринного походження, склад ґрунтової ентомофауни. У сукупності з характеристиками об'єктів ґрунтового-мінерального походження (фракційного складу гумусових речовин ґрунтів; уключень, специфічних домішок мінерального або антропогенного походження) дослідження біологічних об'єктів дає змогу за об'єктами-нашаруваннями встановлювати джерело походження, надавати характеристики невідомої ділянки місцевості, водоймища, ділянки, що розташована вблизи водоймища, або характеристики приміщення, судити про характер взаємодії з водним об'єктом тощо. Під час розв'язання завдань стосовно причиново-наслідкових зв'язків, часово-просторових характеристик ураховуються як властивості об'єктів дослідження, стадії розвитку й вегетації, ступені визрівання й збереженості, ступінь і характер пошкодження об'єктів рослинного та тваринного походження, так і специфіка обставин конкретної справи.

До того ж вирішуються *питання*:

- Чи є на об'єктах-носіях (одязі, взутті, знаряддях злочину) нашарування мікрочасток рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження? Якщо вони (нашарування) є, то який їх стан?
- Чи є які-небудь ознаки, що дають змогу установити час (сезон) попадання нашарувань на об'єкти-носії? Яка стадія розвитку об'єктів тваринного походження, стадія вегетації об'єктів рослинного походження?
- Яке джерело походження нашарувань виходячи з видового складу мікрооб'єктів рослинного та тваринного походження (характеристика ділянки місцевості, водоймища, закритого приміщення)? Чи є які-небудь особливості, що індивідуалізують місце походження?

Об'єктами дослідження виступають нашарування ґрунту, об'єкти рослинного походження (частинки листя, квіток, деревини, коріння, насіння, плоди, біоліти, плями зелені, гриби-деструктори, спори, водорості тощо), об'єкти тваринного походження (волосся тварин, луска риб, пух і пір'я птахів, ентомофауна тощо), які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи, наприклад, якщо місце знаходження трупа не відповідає місцю скоєння злочину.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, встановлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, стану, механізму попадання, утримання на об'єкті-носії та проникнення, вилучення виявлених об'єктів ґрунтового, рослинного та тваринного походження. Після вилучення з ґрунту уключень рослинного

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

й тваринного походження за допомогою стереомікроскопа, застосовується еклекторний метод вилучення активної ґрунтової мікрофауни (живі форми, наприклад, колемболи, раковинні кореніжки тощо): ґрунт засипається в лійку та встановлюється над склянкою з етиловим спиртом; активні форми мікрофауни падають у склянку. До ґрунту, що залишився в лійці, застосовується метод флотації для відділення пасивних форм мікрофауни й мікрочасток рослин;

- мікроскопічні, хімічні та мінералогічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених ознак: установлення спектра рослин, частки яких є як нашарування, характеристик гумусового складу, наявності частинок рослин-індикаторів і специфічних домішок у ґрунті, установлення природи об'єктів тваринного походження, їх видового складу. Комплексні дослідження дають змогу визначити джерело походження, наприклад, характер місцевості ділянки, з якої походять нашарування. Під час розв'язання діагностичних завдань щодо встановлення часово-просторових зв'язків найбільш важливу роль відіграє встановлення стану, наявності та ступінь гнилісних процесів, дослідження стадій розвитку, вегетації об'єктів тощо. У процесі синтезу всіх результатів з урахуванням виявлених ознак формується висновок щодо причинно-наслідкових і часово-просторових зв'язків, джерела походження нашарувань.

Класифікаційні завдання стосовно об'єктів рослинного та тваринного походження вирішуються доволі успішно за ознаками, що мають таксономічну значущість з використанням розроблених методик. Щодо об'єктів ґрунтового-мінерального походження такі дослідження ускладнені, оскільки зазвичай відсутні відомості стосовно будови генетичного профілю, але можуть бути в ґрунті присутні специфічні включення, домішки, які вказують на класифікаційну належність ґрунтів, наприклад, до типу коричневих ґрунтів. Під час проведення комплексної експертизи розв'язання класифікаційних завдань зводиться зазвичай до встановлення таксономічної належності об'єктів рослинного та тваринного походження, визначення типу ґрунтів (наприклад, належність до зволжених ділянок місцевості, умовно-позначеної, спеціальної групи тощо).

До того ж вирішується *питання*:

- Чи є в ґрунтових нашаруваннях уключення об'єктів тваринного та рослинного походження, характерні для певних типів ґрунтів (наприклад, лісові, степові та інші) і які дають змогу віднести об'єкти ґрунтового-мінерального походження до якої-небудь штучно-позначеної, спеціальної групи, підгрупи, різновидності ґрунтів?

Об'єктами дослідження виступають як нашарування ґрунту, мікрочастинок рослинного походження (частинки листя, квіток, деревини, коріння, водорості тощо), фрагментів об'єктів тваринного походження (волосся тварин, пух і пір'я птахів, лузка риб, ентомофауна тощо) так і зразки цілих або частин рослин, зразки ґрунтів, які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних відносно місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, встановлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, характеру утримання на об'єкті-носії, вилучення виявлених об'єктів ґрунтового, рослинного, тваринного походження; або зовнішній огляд зразків, дослідження зовнішньо-морфологічних ознак;
- мікроскопічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками. Етапу порівняльних досліджень під час розв'язання «чистих» класифікаційних завдань немає.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених для рослинних і тваринних об'єктів ознак, що мають таксономічну цінність; на основі цих ознак встановлюється таксономічна належність. Одержані дані в сукупності з виявленням для об'єктів мінерально-ґрунтового походження специфічних характеристик, сторонніх уключень, антропогенних домішок дають змогу отримати найбільш повну інформацію для розв'язання класифікаційних завдань.

Ідентифікаційні завдання: порівняльні дослідження з метою встановлення спільної таксономічної та групової належності для об'єктів рослинного й тваринного походження, спільної родової та групової належності для об'єктів ґрунтового-мінерального походження; встановлення єдиного джерела походження, належності до єдиної маси, до єдиного цілого (де цілим, наприклад, є локальна ділянка місцевості, пов'язана із злочином, а частинами — нашарування).

До того ж вирішуються *питання*:

- Чи мають нашарування об'єктів рослинного та тваринного походження спільну таксономічну й групову належність, а об'єкти ґрунтового-мінерального походження — спільну родову та групову належність із зразками з місця злочину?
- Чи співпадає спектр (видовий склад) рослинних, тваринних об'єктів і характеристики ґрунтів-нашарувань на предметах-носіях із зразками рослин, об'єктів тваринного походження та ґрунту з місця злочину?
- Чи походять нашарування на предметах-носіях від конкретної ділянки місцевості (місця злочину), де відбувалась подія?

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

Об'єктами дослідження є виявлені на різноманітних предметах-носіях нашарування ґрунту, об'єктів рослинного, тваринного походження (частинки листя, квіток, деревини, коріння, насіння, плоди, водорості, фрагменти пуха та пір'я птахів, луска риб, волосся тварин тощо), які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, установлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, характеру попадання й утримання на об'єкті-носії, вилучення виявлених об'єктів ґрунтового, рослинного, тваринного походження;
- мікроскопічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених ознак: установлення спектра рослин, природи та видового складу об'єктів тваринного походження, частки яких є як нашарування, наявності специфічних домішок у ґрунтових нашаруваннях. Комплексні дослідження при порівнянні спрямовані на виявлення ознак, які за своєю криміналістичною значущістю дають змогу віднести об'єкти, що порівнюються, до однієї вузької групи, виявляти неповторні комплекси ознак, які сприяють встановленню належності до єдиного джерела походження, до конкретної ділянки місцевості.

Ситуаційні (ситуалогічні) завдання мають інтеграційний характер і полягають у встановленні механізму взаємодії об'єктів розслідуваної події, забезпечуючи тим самим її відтворення. Наприклад, під час проведення комплексної експертизи на одязі підозрюваного у зґвалтуванні та вбивстві хазяйки домоволодіння були виявлені нашарування ґрунту, об'єкти рослинного (пшеничної муки, плодкових оболонок тикви, уключень у ґрунті діатомових водоростей) і тваринного походження (волосся кішки, пух і пір'я качки). У складі нашарувань на одязі потерпілої та зразків з місця події (засипки на горищі) була наявність таких саме за природою компонентів, які відповідно збігалися за таксономічною та груповою належністю. Із урахуванням місцезнаходження, локалізації й механізму утворення окремих нашарувань було встановлено, що вони на одязі потерпілої утворилися в результаті динамічного контакту (волочіння) з місцем події в положенні тіла потерпілої «лежачи на спині головою вперед», а на одязі підозрюваного — у результаті статичного контакту в положенні тіла «стоячи на колінах».

12.3. Комплексні дослідження об'єктів рослинного та тваринного походження

Предмет дослідження — фактичні дані та обставини справи, які встановлюються на підставі інтеграції спеціальних знань у галузях судової ботаніки, зоології та ін.

Суб'єктами проведення експертизи є експерти з кваліфікації за спеціальностями 9.1 «Дослідження об'єктів рослинного походження» і 9.2 «Дослідження об'єктів тваринного походження».

Методи, що застосовуються для розв'язання завдання, — загальні, окремі (фотографічні, мікроскопічні, інструментальні тощо), спеціалізовані методики експертного дослідження (епідермальний аналіз рослинних часток, дослідження мікроскопічних грибів, ентомологічні дослідження тощо).

Завдання, що мають бути вирішеними за допомогою комплексної методики: діагностичні, класифікаційні, ідентифікаційні та ситуаційні.

Діагностичні завдання: установлення наявності мікрооб'єктів-нашарувань, їх природи та стану, характеру й ступеня пошкодження, стадій розвитку та вегетації, механізмів попадання, відділення й утримання на об'єктах-носіях. Розв'язання діагностичних завдань зазвичай передбачає проведення класифікаційних досліджень зі встановлення таксономічної належності об'єктів рослинного, тваринного походження, які, у свою чергу, надають змогу виявити за мікрочастками наявність рослин-індикаторів, визначити спектр рослин, установити видовий склад об'єктів тваринного походження, ґрунтової ентомофауни. Дослідження біологічних об'єктів дає змогу за об'єктами-нашаруваннями встановлювати джерело походження, надавати характеристики невідомої ділянки місцевості, водоймища, ділянки, що розташована поблизу водоймища, або характеристики приміщення, судити про характер взаємодії з водним об'єктом тощо. Під час розв'язання завдань стосовно причиново-наслідкових зв'язків, часово-просторових характеристик ураховуються як властивості об'єктів дослідження, стадії розвитку й вегетації, ступені визрівання й збереженості, ступінь і характер пошкодження об'єктів рослинного та тваринного походження, так і ступінь ураження, пошкодження біологічними об'єктами, а також специфіка обставин конкретної справи.

Питання, що вирішуються у цих випадках, можуть бути сформульовані так:

- Чи є на стінах будівлі, шпалерах, дерев'яних перекриттях, лісоматеріалах сліди діяльності комах-руйників та ураження мікроскопічними грибами? Який ступінь ураження приміщення? ¹

1 Матеріальний збиток встановлюється під час проведення судово-будівельної експертизи з урахуванням ступеня ураження приміщення.

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

- Який стан дерева, що впало на автомобіль? Чи є на дереві сліди діяльності комах-руйників і грибів-деструкторів? Яка причина падіння дерева?
- Чи є на предметі-носії, що вилучений з місця злочину (наприклад, на олівці, ручці, гребінці, ножі тощо), мікрочастки рослинного, тваринного походження? Якщо є, то яка їх природа, джерело походження? Чи характерні мікроб'єкти-нашарування для вмісту кишені? Чи придатні мікрочастки для порівняльних досліджень із мікроб'єктами рослинного, тваринного походження, що складають уміст кишень підозрюваного (потерпілого)? (Ці дослідження зазвичай проводяться комплексно з дослідженнями текстильних волокон, які є у вмісті кишені та на предметі-носії);
- Чи є включення мікроб'єктів рослинного й тваринного походження в зразках соломи (сіна, комбікорму тощо), які вилучені в приміщенні (у хазяйстві підозрюваного) та кузові автомобіля?
- Чи є включення мікроб'єктів рослинного та тваринного походження в зразках канабісу, вилучених у підозрюваних?

Об'єктами дослідження є зазвичай частини паперових шпалер, деревина (зокрема дерев'яні перекриття, лісоматеріали, окремі дерева, суміші рослинного походження, зерно та зернопродукти, наркотичні засоби рослинного походження кустарного виробництва тощо).

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд зразків, предметів-носіїв і встановлення наявності нашарувань, уключень рослинного та тваринного походження, їх природи, характеру пошкодження; вилучення виявлених об'єктів проводиться згідно з відповідними спеціалізованими методиками;
- подальше дослідження об'єктів рослинного й тваринного походження проводиться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених ознак: наявності комах-руйників, комах-шкідників, грибів-деструкторів; встановлення характеру та ступеня пошкодження, ступеня ураження окремих дерев, дерев'яного перекриття, лісоматеріалів, паркету, паперових шпалер об'єктами рослинного й тваринного походження тощо.

Класифікаційні завдання зводяться до встановлення таксономічної належності, належності до певної групи об'єктів.

Питання, що вирішуються в цих випадках, можуть бути сформульовані так:

- Яка таксономічна належність об'єктів рослинного та тваринного походження, виявлених на предметах-носіях як нашарування?

До яких груп вони належать? (до групи лікарських, ядовитих рослин, бур'янів, або рослин, що містять наркотичні речовини; до групи комах-руйників, комах-шкідників; до групи мікроскопічних грибів-діструкторів тощо).

- Яка таксономічна належність комах і грибів, сліди діяльності яких є на стінах будівлі, шпалерах, дерев'яних перекриттях, паркеті, лісоматеріалах? Чи належать ці комахи до групи руйників, шкідників, а гриби — до групи токсичних?
- Яка таксономічна належність комах і грибів, сліди діяльності яких є на дереві, що впало?
- Яка таксономічна належність об'єктів рослинного та тваринного походження, виявлених на предметі-носії, вилученому з місця злочину (наприклад, на олівці, ручці, гребінці, ножі тощо) і складають уміст кишень підозрюваного (потерпілого)?
- Який видовий склад мікрооб'єктів-уключень рослинного та тваринного походження в зразках соломи (сіна, комбікорму, зерна тощо), які вилучені в хазяйстві підозрюваного, кузові автомобіля й зерносховищі?
- Який видовий склад уключень мікрооб'єктів рослинного та тваринного походження в зразках канабісу, вилученого в підозрюваних?

Об'єктами дослідження є зазвичай частини паперових шпалер, деревина (зокрема дерев'яні перекриття, лісоматеріали, окремі дерева, суміші рослинного походження (сіно, солома, зерно та зернопродукти), наркотичні засоби рослинного походження кустарного виробництва, нашарування на об'єктах-носіях, уміст кишень тощо).

Ідентифікаційні завдання: порівняльні дослідження з метою встановлення спільної таксономічної та групової належності для об'єктів рослинного й тваринного походження; установлення єдиного джерела походження, належності до єдиної маси, до єдиного цілого (де цілим, наприклад, є локальна ділянка місцевості, пов'язана із злочинном, а частинами — нашарування).

Питання, що вирішуються в цих випадках, можуть бути сформульовані таким чином:

- Чи мають спільну таксономічну та групову належність мікрочастки рослинного й тваринного походження, що є на предметі-носії (наприклад, на вилученому з місця злочину олівці, ручці, гребінці, ножі тощо) та які утворюють уміст кишень підозрюваного?
- Чи знаходився вилучений на місці злочину предмет (наприклад, олівець, ручка, гребінка, ніж тощо) у кишені підозрюваного? (Ці дослідження зазвичай проводяться в комплексі з дослідженням текстильних волокон);

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

- Чи мають спільну таксономічну та групову належність уключення мікрооб'єктів рослинного й тваринного походження в зразках соломи (сіна, комбікорму тощо), які вилучені в приміщенні (у хазяйстві підозрюваного) і в кузові автомобіля?
- Чи мають єдине джерело походження рослинні суміші (сіно, солома, зерно, зернопродукти тощо), вилучені в хазяйстві підозрюваного та в кузові автомобіля з урахуванням дослідження включень мікрооб'єктів рослинного й тваринного походження?
- Чи мають єдине джерело походження зразки канабісу, вилучені в підозрюваних з урахуванням дослідження включень мікрооб'єктів рослинного та тваринного походження?

Об'єктами дослідження є виявлені на різноманітних предметах-носіях нашарування об'єктів рослинного й тваринного походження (частинки листя, квіток, деревини, коріння, насіння, плодів, водоростей, фрагменти пуха та пір'я птахів, луска риб, волосся тварин тощо), зразки об'єктів, уключення в суміші, речовини. Ці об'єкти є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, установлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, характеру попадання й утримання на об'єкті-носії, вилучення виявлених об'єктів рослинного та тваринного походження; огляд зразків;
- мікроскопічні дослідження зовнішньо-морфологічних і анатомічних характеристик, порівняльні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених ознак: установлення природи, спектра рослин, видового складу об'єктів тваринного походження, частки яких є нашаруваннями або включеннями. Комплексні дослідження при порівнянні спрямовані на виявлення ознак, які за своєю криміналістичною значущістю дають змогу віднести об'єкти, що порівнюються, до однієї вузької групи, виявляти неповторні комплекси ознак, які сприяють установленню належності до єдиного джерела походження, конкретної ділянки місцевості.

Ситуалогічні завдання зазвичай вирішуються стосовно встановлення механізму події та умов, за яких вона відбувалася, реконструкції обставин події, перевірки версій, підтвердження чи спростування тих або інших свідчень. Наприклад, при з'ясуванні спірного питання щодо страхового випадку виникла необхідність перевірки свідчень водія про обставини утворення пошкоджень автомашини. Під час огляду автомашини в зоні пошкоджень було виявлено з одного боку автомобіля — наявність волосся тварини, яке було щільно зафіксовано між

деталлями дзеркала, а з другого боку — мікрочасток деревини, які були впресовані в лакофарбове покриття автомобіля. При експертному дослідженні було встановлено, що волосся тварини належить корові, а частки деревини є фрагментами рослини Клен американський. Під час аналізування всіх ознак, з урахуванням механізму утворення нашарувань зазначених об'єктів (щільний динамічний контакт автомобіля із твариною й деревом), а також під час дослідження пошкодженого дерева та при зіставленні всіх обставин події в кінцевому результаті були підтверджені свідчення водія щодо раптової появи на дорозі корови, такого зіткнення з нею й потім з деревом.

Питання, що вирішуються в цих випадках, можуть бути сформульовані таким чином:

- Чи відповідає встановлений механізм утворення слідів (виходячи з характеристик об'єктів рослинного та тваринного походження) обставинам, викладеним у матеріалах справи (указується, яких саме)?
- Чи відповідає встановлений механізм утворення слідів (виходячи з характеристик об'єктів рослинного й тваринного походження) свідченням особи?

Об'єктами дослідження виступають виявлені на різноманітних предметах-носіях нашарування об'єктів рослинного та тваринного походження (частинки листя, квіток, деревини, коріння, насіння, плодів, водоростей, фрагменти пуха та пір'я птахів, луска риб, волосся тварин тощо), зразки об'єктів, уключення в суміші, речовини. Ці об'єкти є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів. Під час дослідження об'єктів рослинного та тваринного походження в процесі розв'язання питань ситуаційного характеру початковим етапом дослідження завжди є зовнішній огляд наданих об'єктів експертами ботаніком і зоологом, вивчення необхідних експертам для розв'язання завдання матеріалів справи (протоколи огляду місця події, відтворення обстановки та обставин події, схеми до протоколів, довідки про метеорологічні умови, фотознімки тощо). Цей етап спрямований на вивчення наданих для дослідження об'єктів з метою встановлення їх загальних характеристик, визначення локалізації слідів на об'єктах-носіях, зовнішньо-морфологічних ознак, установлення обставин взаємодії об'єктів, зафіксованих у матеріалах справи тощо.

По завершенню цього етапу проводиться роздільне дослідження об'єктів кожним спеціалістом. Визначається природа речовини сліду та (матеріалу) слідоутворюючого об'єкта, його властивості, наявність сторонніх уключень, домішок, що впливають на механізм утворення сліду тощо. Дослідження, переважно, спрямовані на встановлення характеру контакту (статичний, динамічний, проміжний), впливу

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

властивостей слідосприймаючого і слідоутворюючого об'єктів на механізм слідоутворення та вивчення на підставі цього власних ознак слідів, напрямку переміщення (руйнації, дії сили) тощо. У разі достатнього комплексу встановлених ознак комісією експертів формується категоричний висновок про механізм слідоутворення (утворення нашарувань, пошкоджень тощо), відповідність установленого механізму обставинам справи. У разі їх недостатності залежно від установлених ознак формується висновок у ймовірній формі, або у формі «не надалося можливим» з наведенням рівня досягнутих результатів дослідження (установлено характер контакту чи інше) і роз'ясненням причин, з яких питання неможливо розв'язати в категоричній формі.

Переважно, питання з установлення механізму слідоутворення вирішується залежно від природи нашарувань, характеру пошкоджень комплексно експертом-трасологом и матеріалознавцем (біологом, ґрунтознавцем). Провідним у таких дослідженнях є експерт-трасолог. Експерт-трасолог вивчає механізм слідоутворення, ознаки слідів і слідоутворюючої поверхні предметів, що могли їх залишити.

12.4. Комплексні дослідження об'єктів тваринного та ґрунтового-мінерального походження

Предмет дослідження — фактичні дані та обставини справи, які встановлюються на підставі інтеграції спеціальних знань у галузях судової зоології, ґрунтознавства, мінералогії тощо.

Суб'єктами досліджень є судові експерти, які мають кваліфікацію судового експерта за спеціальностями 8.8 «Дослідження ґрунтів» і 9.2 «Дослідження об'єктів тваринного походження».

Методи, що застосовуються для розв'язання завдання, — загальні, окремі (фотографічні, мікроскопічні, інструментальні тощо), спеціалізовані методики експертного дослідження (лужний гідроліз волосся, агрохімічні, мінералогічні тощо).

Завдання, що мають бути вирішеними за допомогою комплексної методики: діагностичні, класифікаційні, ідентифікаційні та ситуаційні.

Діагностичні завдання: установлення наявності мікрооб'єктів-нашарувань, їх природи та стану, характеру та ступеня пошкодження, стадій розвитку, механізмів попадання (утворення), відділення й утримання на об'єктах-носіях. Розв'язання діагностичних завдань зазвичай передбачає проведення класифікаційних досліджень з установлення таксономічної належності об'єктів тваринного походження, які, у свою чергу, надають змогу встановити видовий склад об'єктів тваринного походження, склад ґрунтової ентомофауни. У сукупності з характеристиками об'єктів ґрунтового-мінерального походження (фракційного складу гумусових речовин ґрунтів; уключень, специфічних домішок

мінерального або антропогенного походження) дослідження об'єктів тваринного походження дає змогу за об'єктами-нашаруваннями встановлювати джерело походження, надати характеристики невідомої ділянки місцевості або характеристики приміщення. Під час розв'язання завдань стосовно причиново-наслідкових зв'язків, часово-просторових характеристик ураховуються як властивості об'єктів дослідження, стан, стадії розвитку, так і специфіка обставин конкретної справи.

До того ж вирішуються *питання*:

- Чи є на об'єктах-носіях (одязі, взутті, знаряддях злочину) нашарування мікрочасток тваринного та ґрунтового-мінерального походження? Якщо вони (нашарування) є, то який їх стан?
- Чи є які-небудь ознаки, що дають змогу установити час попадання нашарувань на об'єкти-носії? Яка стадія розвитку об'єктів тваринного походження?
- Яке джерело походження нашарувань виходячи з видового складу мікрооб'єктів тваринного походження (характеристика ділянки місцевості, закритого приміщення)? Чи є які-небудь особливості, що індивідуалізують місце походження?

Об'єктами дослідження виступають нашарування ґрунту, об'єкти тваринного походження (волосся тварин, луска риб, пух і пір'я птахів, ентомофауна, комахи-руйники та комахи-шкідники тощо), які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи, наприклад, якщо місце знаходження трупа не відповідає місцю скоєння злочину.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, встановлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, стану, механізму попадання, утримання на об'єкті-носії та проникнення; вилучення виявлених об'єктів ґрунтового та тваринного походження. Після вилучення з ґрунту включень тваринного походження за допомогою стереомікроскопа, застосовується еклекторний метод вилучення активної ґрунтової мікрофауни (живі форми, наприклад, колемболи, раковинні корененіжки тощо): ґрунт засипається в лійку та встановлюється над склянкою з етиловим спиртом; активні форми мікрофауни падають у склянку. До ґрунту, що залишився в лійці, застосовується метод флотації для відділення пасивних форм мікрофауни;
- мікроскопічні, хімічні та мінералогічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених ознак: встановлення природи об'єктів тваринного походження, частки яких є як нашарування і їх видового складу, гумусового складу й наявності специфічних домішок у ґрунті.

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

Комплексні дослідження дають змогу визначити джерело походження, наприклад, характер місцевості ділянки, з якої походять нашарування. Під час розв'язання діагностичних завдань щодо встановлення часово-просторових зв'язків найбільш важливу роль відіграє встановлення стану, дослідження стадій розвитку тощо. У процесі синтезу всіх результатів з урахуванням виявлених ознак формується висновок щодо причиново-наслідкових і часово-просторових зв'язків, джерела походження нашарувань.

Класифікаційні завдання стосовно об'єктів тваринного походження вирішуються доволі успішно за ознаками, що мають таксономічну значущість з використанням розроблених методик. Відносно об'єктів ґрунтового-мінерального походження такі дослідження ускладнені, оскільки зазвичай відсутні відомості стосовно будови генетичного профілю, але в ґрунті можуть бути присутні специфічні включення, домішки, які вказують на класифікаційну належність ґрунтів, наприклад, до типу коричневих ґрунтів.

Під час проведення цієї комплексної експертизи розв'язання класифікаційних завдань зводиться зазвичай до встановлення таксономічної належності об'єктів тваринного походження, визначення типу ґрунтів (наприклад, належність до умовно-позначеної, спеціальної групи тощо).

До того ж вирішується *питання*:

- Чи є у ґрунтових нашаруваннях включення об'єктів тваринного походження, що характерні для певних типів ґрунтів (наприклад, лісові, степові та інші) і які дають змогу віднести об'єкти ґрунтового-мінерального походження до якої-небудь штучно-позначеної, спеціальної групи, підгрупи, різноманітності ґрунтів?

Об'єктами дослідження є як нашарування ґрунту, мікрочастинок, фрагментів об'єктів тваринного походження (волосся тварин, пух і пір'я птахів, лузка риб, ентомофауна тощо), так і зразки ґрунтів, які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних щодо місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, установлення наявності нашарувань, їх локалізації, природи, характеру утримання на об'єкті-носії; вилучення виявлених об'єктів ґрунтового, тваринного походження; або зовнішній огляд зразків, дослідження зовнішньо-морфологічних ознак;
- мікроскопічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками. Етапу порівняльних досліджень під час розв'язання «чистих» класифікаційних завдань немає.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених для тваринних об'єктів ознак, що мають таксономічну цінність; на основі цих ознак встановлюється таксономічна належність. Одержані дані в сукупності з виявленням для об'єктів мінерально-ґрунтового походження специфічних характеристик, сторонніх включень, антропогенних домішок дають змогу отримати максимальну інформацію для розв'язання класифікаційних завдань.

Ідентифікаційні завдання: порівняльні дослідження з метою встановлення спільної таксономічної та групової належності для об'єктів тваринного походження, спільної родової й групової належності для об'єктів ґрунтового-мінерального походження; встановлення єдиного джерела походження, належності до єдиної маси, до єдиного цілого (де цілим, наприклад, є локальна ділянка місцевості, пов'язана із правопорушенням, а частинами — нашарування).

До того ж вирішуються *питання*:

- Чи мають нашарування об'єктів тваринного походження спільну таксономічну та групову належність, а об'єкти ґрунтового-мінерального походження — спільну родову й групову належність із зразками з місця злочину?
- Чи співпадає видовий склад тваринних об'єктів і характеристики ґрунтів-нашарувань на предметах-носіях із зразками об'єктів тваринного походження та ґрунту з місця злочину?
- Чи походять нашарування на предметах-носіях від конкретної ділянки місцевості (місця злочину), де відбувалась подія?

Об'єктами дослідження виступають виявлені на різноманітних предметах-носіях нашарувань ґрунту, об'єктів тваринного походження (фрагменти пуха та пір'я птахів, луска риб, волосся тварин, ентомофауна, ґрунтова мікрофауна тощо), які є носіями інформації щодо встановлення фактичних даних стосовно місця події, обставин справи.

Послідовність дій експертів:

- зовнішній огляд предметів-носіїв, виявлення наявності нашарувань, їх локалізації, встановлення природи, характеру попадання й утримання на об'єкті-носії; вилучення виявлених об'єктів ґрунтового-мінерального та тваринного походження;
- мікроскопічні дослідження проводяться згідно з відповідними спеціалізованими методиками.

Експертне оцінювання результатів проводиться з урахуванням усього комплексу виявлених ознак: встановлення природи та видового складу об'єктів тваринного походження, частки яких є як нашарування, наявності специфічних домішок, включень мікрофауни в ґрунтових нашаруваннях. Комплексні дослідження при порівнянні спрямовані на виявлення ознак, які за своєю криміналістичною значущістю дають змогу віднести об'єкти, що порівнюються, до однієї

12. Методика комплексного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження

вузької групи, виявляти неповторні комплекси ознак, які сприяють установленню належності до єдиного джерела походження, до конкретної ділянки місцевості.

Ситуаційні (ситуалогічні) завдання мають інтеграційний характер і полягають у встановленні механізму взаємодії об'єктів розслідуваної події, забезпечуючи тим самим її відтворення. Наприклад, під час проведення комплексної експертизи на одязі підозрюваного у зґвалтуванні й убивстві хазяйки домоволодіння були виявлені нашарування ґрунту, об'єкти тваринного походження (луска риби-товстолоба, пух і пір'я індиків, шкаралупа курячих яєць). У складі нашарувань на одязі потерпілої та зразків з місця події (подвір'я) була наявність таких саме за природою компонентів, які співпадали за таксономічною й груповою належністю. З урахуванням місцезнаходження, локалізації та механізму утворення окремих нашарувань було встановлено, що нашарування на одязі потерпілої утворилися в результаті динамічного контакту (волочіння) з місцем події в положенні тіла потерпілої «лежачи на спині головою вперед», а на одязі підозрюваного — у результаті статичного контакту в положенні тіла «стоячи на колінах».

Ситуалогічні завдання (з встановлення механізму слідоутворення), переважно, вирішуються комплексно експертом-трасологом і матеріалознавцем (біологом, ґрунтознавцем) залежно від природи нашарувань, характеру пошкоджень), або біологом, ґрунтознавцем, які мають кваліфікацію судового експерта з трасологічних методів дослідження. Під час розв'язання питань щодо встановлення механізму слідоутворення початковим етапом дослідження завжди є зовнішній огляд наданих об'єктів комісією експертів у складі трасолога, матеріалознавця (біолога, ґрунтознавця) і вивчення матеріалів справи (протоколів огляду місця події, відтворення обстановки та обставин події, схеми до протоколів, довідки про метеорологічні умови, фотознімки тощо).

Цей етап спрямований на вивчення наданих для дослідження об'єктів з метою встановлення їх загальних характеристик, визначення локалізації слідів на об'єктах-носіях, зовнішньо-морфологічних ознак, встановлення обставин взаємодії об'єктів, зафіксованих у матеріалах справи, тощо. По завершенню цього етапу проводиться роздільне дослідження об'єктів кожним спеціалістом. Експерт матеріалознавець (біолог, ґрунтознавець) вивчає природу речовини сліду та (матеріалу) слідоутворюючого об'єкта, його властивості, наявність сторонніх включень, домішок, що впливають на механізм утворення сліду, тощо. Експерт-трасолог вивчає механізм слідоутворення, ознаки слідів і слідоутворюючої поверхні предметів, що могли їх залишити. У даному випадку не має сенсу розподіляти ознаки на загальні (родові, групові) та окремі (індивідуальні), оскільки ідентифікація

тут не є метою дослідження. Дослідження мають бути спрямовані на встановлення характеру контакту (статичний, динамічний, проміжний), впливу властивостей слідосприймаючого і слідоутворюючого об'єктів на механізм слідоутворення й вивчення на підставі цього власних ознак слідів, напрямку переміщення (руйнації, дії сили) тощо. У разі достатнього комплексу встановлених ознак комісією експертів формується категоричний висновок про механізм слідоутворення (утворення нашарувань, пошкоджень тощо), відповідність установленого механізму обставинам справи. У разі їх недостатності залежно від установлених ознак формується висновок у ймовірній формі, або у формі «не надалося можливим» з наведенням рівня досягнутих результатів дослідження (установлено характер контакту чи інше) і роз'ясненням причин, з яких питання неможливо розв'язати в категоричній формі.

13. Комплексна судова експертиза факту контактної взаємодії

Предмет комплексної судової експертизи факту контактної взаємодії (ФКВ) — фактичні дані та обставини справи щодо встановлення властивостей, стану взаємодіючих об'єктів, механізму й умов взаємодії, а також конкретних об'єктів взаємодії, що пізнаються шляхом інтеграційного використання знань із різних галузей судової експертизи певними засобами (методами) під час дослідження слідів та інших матеріальних і матеріалізованих носіїв інформації про контактну взаємодію, з метою розв'язання діагностичних, класифікаційних, ситуаційних та ідентифікаційних завдань.

Об'єкти комплексної судової експертизи ФКВ. Загальним об'єктом даної категорії комплексних досліджень є контактано-взаємодіючий комплекс, що включає до свого складу сліди контактування (зовнішньо-морфологічні та субстратні) предметів одягу, взуття, знаряддя, інструментів, зброї, транспортних засобів, тіла людини, тварини, трупа тощо між собою або (та) з оточуючим середовищем; предмети та інші утворення, на яких зафіксовані сліди або які їх залишають (одяг, взуття, знаряддя, інструменти, транспортні засоби, зброя, ґрунт, рослинність, об'єкти тваринного походження, елементи речової обстановки місця події тощо); виявлені експертом латентні сліди та мікрочастки; похідні речових доказів (моделі, зліпки з поверхонь слідів і предметів, фотознімки та інші додатки до протоколів слідчих дій тощо); живі особи; труп або його частини; тварини; рослини; споруди; місце події; зразки для порівняльного дослідження (зокрема, одержані експертом експериментальні зразки, порівняльні матеріали (еталони), що входять у банк даних судово-експертної установи); інші матеріали справи (висновки первинних експертиз, коли проводиться додаткова або повторна експертиза) і матеріали, одержані в ході оперативно-розшукової діяльності (фото-, кінодокументи, відеофонограми тощо).

Завдання комплексної судової експертизи ФКВ об'єктів:

- ідентифікаційні — спрямовані на встановлення конкретних об'єктів контактано-взаємодіючого комплексу, факту контактної взаємодії конкретних об'єктів один з одним або з матеріальним середовищем;

- діагностичні — визначення природи, властивостей, стану об'єктів контактено-взаємодіючого комплексу;
- класифікаційні — віднесення об'єктів до заздалегідь відомого класу (таксону, розряду, типу тощо);
- ситуаційні (ситуалогічні) — установлення механізму взаємодії об'єктів контактено-взаємодіючого комплексу та умов, за яких вона відбувалася.

Орієнтовний перелік вирішуваних питань:

- Чи мав місце факт контактної взаємодії між певними предметами, транспортними засобами, пішоходом (іншою перепорою для руху) і транспортним засобом, предметами (взуття, одягу тощо) з певною ділянкою місцевості, водоймищем, виходячи з наявних об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження?
- Чи утворилися пошкодження, нашарування (указується на чому) від взаємодії з певним предметом (пішоходом, транспортним засобом тощо, ділянкою місцевості, водоймищем, закритим приміщенням тощо)?
- Який механізм контактування між певними предметами, транспортними засобами, пішоходом (іншою перешкодою для руху) і транспортним засобом, предметами (взуття, одягу тощо) з певною ділянкою місцевості?
- Чи відповідає показанням певних осіб механізм контактної взаємодії предметів одягу (взуття) осіб між собою, із обстановкою закритого приміщення, із ділянкою місцевості, водоймищем; пішохода та транспортних засобів; транспортних засобів між собою; транспортних засобів із ділянкою дороги тощо?

Методи комплексної судової експертизи ФКВ об'єктів: загальні, окремі (судова фотографія, зокрема мікрофотографія, мікроскопічні методи дослідження). В арсеналі комплексної судової експертизи ФКВ об'єктів також присутні спеціалізовані методики визначення фізичних, оптичних, хімічних та інших властивостей, станів, якісного і кількісного складу речовини об'єктів залежно від природи їх походження. При обранні методів дослідження важливу роль відіграє саме природа досліджуваних об'єктів — складових контактено-взаємодіючого комплексу. Наприклад, якщо досліджуваним загальним об'єктом є контактено-взаємодіючий комплекс «людина — певна ділянка відкритої місцевості», то експерт використовує спеціалізовані методики, що стосуються безпосереднього вивчення речовини ґрунту: методики визначення фізичних і морфологічних властивостей ґрунту (кольору, гігроскопічної вологи, гранулометричного складу тощо); методики геолого-мінералогічного дослідження ґрунту (за фізичними, оптичними, хімічними властивостями; петрографічний аналіз тощо);

13. Комплексна судова експертиза факту контактної взаємодії

методики дослідження органічної речовини ґрунту (визначення втрат при пропінанні; визначення елементного складу органічної частини; екстракція гумусових речовин; дослідження гумінових кислот методом електрофорезу на папері тощо); методики дослідження хімічних властивостей ґрунтів (визначення кислотності, карбонатності; емісійний спектральний аналіз; перкурметричний метод кількісного визначення кальцію та магнію тощо); методики дослідження біологічної частини ґрунтів (споро-пилковий, діатомовий, ензиматичний аналізи, дослідження ґрунтової мікрофауни тощо). Крім методик дослідження речовини ґрунту, застосовуються й спеціалізовані методики вивчення властивостей рослинних і тваринних об'єктів, виявлених на відкритій ділянці місцевості (різні види ботанічного та зоологічного аналізів).

Відповідно, при дослідженнях контактано-взаємодіючого комплексу «транспортний засіб — пішохід — ділянка дороги» експерти використовують спеціалізовані методики, що стосуються безпосереднього вивчення слідів, мікрочасток рослинного, тваринного та ґрунтово-мінерального походження на транспортному засобі, пішоході, ділянці дороги, вивчення станів і властивостей зазначених об'єктів. Зазвичай у подібних дослідженнях використовуються методики дослідження матеріалів, з яких виготовлено одяг, взуття, що були на людині в момент взаємодії з оточуючим середовищем; має бути проведена діагностика систем транспортного засобу; аналіз ушкоджень на тілі людини, аналіз її крові, волосся тощо, якщо на транспортному засобі або на ділянці дороги є їх сліди), тобто застосовуються різні методики інженерії, матеріалознавства, медицини та багато інших. Спеціальними методами (спеціалізованими методиками) комплексної експертизи контактної взаємодії об'єктів є методики, спрямовані на розв'язання тих чи інших завдань з установлення: конкретних об'єктів, що взаємодіяли між собою або з оточуючим середовищем; властивостей, станів об'єктів контактано-взаємодіючого комплексу; механізму та умов взаємодії [205].

Загальні методичні положення. Комплексно питання про *діагностику* об'єктів контактано-взаємодіючого комплексу вирішується в разі коли необхідне не тільки вивчення зовнішньо-морфологічних ознак об'єктів і механізму слідоутворення, матеріалів справи щодо обставин події, а й субстрату речовини (матеріалу) слідоутворюючого та слідосриймаючого об'єктів, елементів речової обстановки оточуючого середовища, предметів (одягу, взуття тощо), транспортних засобів, людини, ділянки місця події тощо. Провідним у таких дослідженнях зазвичай є експерт-трасолог (транспортний трасолог) або матеріалознавець, що має кваліфікацію з трасологічних методів.

Під час розв'язання питань щодо діагностики об'єктів контактано-взаємодіючого комплексу початковим етапом дослідження завжди

є ознайомлення із матеріалами справи та зовнішній огляд комісією експертів наданих об'єктів у складі трасолога (транспортного трасолога) та інших фахівців (залежно від досліджуваних елементів контактно-взаємодіючого комплексу: ботаніка, зоолога, матеріалознавця, ґрунтознавця, судового медика чи інших). Цей етап спрямований на вивчення об'єктів з метою встановлення їх загальних характеристик, зовнішньо-морфологічних ознак тощо, наявності в слідах (на їх поверхні) нашарувань, сторонніх включень тощо. По завершенню цього етапу комісією експертів виробляється схема проведення роздільних досліджень об'єктів. Експерт-трасолог вивчає ознаки слідів (пошкоджень, нашарувань, відшарувань), механізм слідоутворення, характер поверхонь слідоутворюючого та слідосприймаючого об'єктів тощо. Інші фахівці спрямовують свої дослідження на вивчення природи матеріалів об'єктів контактно-взаємодіючого комплексу, природи нашарувань (відшарувань), сторонніх уключень, що виявлені в слідах, речовини слідів тощо. На підставі аналізу і синтезу всіх установлених ознак комісією експертів формується їх комплекс та дається висновок про походження сліду від певного предмета з відповідними властивостями (наводиться його характеристика). Наприклад, «Пошкодження на транспортному засобі утворилися від контакту з пішоходом (наводяться встановлені характеристики) або деревом (роду..., виду...)»; «Сліди на тілі та одязі Н. утворилися в результаті переїзду колесами транспортного засобу (наводяться характеристики)». При недостатності встановлених ознак формується висновок у ймовірній формі або у формі «не надалося можливим» з роз'ясненням причин, з яких питання неможливо розв'язати. Висновок підписує комісія експертів.

Комплексно питання про ідентифікацію об'єктів контактно-взаємодіючого комплексу вирішується в разі, коли це потребує не тільки порівняння зовнішньо-морфологічних ознак об'єктів і механізму слідоутворення, вивчення матеріалів справи щодо обставин події, а й проведення порівняльних досліджень субстрату речовини (матеріалів) слідоутворюючого та слідосприймаючого об'єктів, елементів речової обстановки оточуючого середовища ділянки місця події, порівняльного дослідження предметів (одягу, взуття тощо), транспортних засобів, людини тощо. Провідним у таких дослідженнях зазвичай є експерт-трасолог (транспортний трасолог) або матеріалознавець, який має відповідну кваліфікацію.

Під час розв'язання питань щодо ідентифікації об'єктів контактно-взаємодіючого комплексу початковим етапом дослідження завжди є зовнішній огляд наданих об'єктів комісією експертів у складі трасолога, матеріалознавця (біолога, ґрунтознавця). Цей етап спрямований на вивчення наданих для дослідження об'єктів з метою встановлення їх загальних характеристик, визначення локалізації слідів на об'єктах-носіях,

зовнішньо-морфологічних ознак тощо. По завершенню цього етапу проводиться роздільне дослідження об'єктів. Експерт-трасолог вивчає механізм слідоутворення сліду, діагностичні ознаки об'єкта, наданого на дослідження, загальні та окремі ознаки сліду та слідоутворюючої поверхні ідентифікуємого предмета. При збігу загальних ознак подальше дослідження спрямоване на встановлення окремих ознак. У разі виявлення їх недостатності, подальші дослідження проводяться експертом матеріалознавцем (ботаніком, зоологом, ґрунтознавцем). Вони спрямовані на встановлення природи об'єктів ідентифікації (зокрема речовини сліду (нашарування, відшарування), матеріалу слідоутворюючого об'єкта тощо) на рівні таксономічної, родової (групової належності). У разі розбіжностей родових (групових) ознак комісія експертів синтезує висновок про походження сліду не від наданого об'єкта. У разі збігу ознак об'єктів ідентифікації (спільна таксономічна, родова, групова належність) дослідження спрямовуються на пошук індивідуалізуючих ознак або неповторного комплексу співпадаючих ознак. За їх наявності формується категоричний висновок щодо ідентифікації об'єкта за його відображенням (походження сліду від конкретного об'єкта) або належності частин одномизагалом. У разі їх недостатності залежно від установлених ознак формується висновок у ймовірній формі або у формі «не надалося можливим» з наведенням рівня встановленого збігу ознак і роз'ясненням причин, з яких питання неможливо розв'язати в категоричній формі.

Стосовно інтеграції знань, здійснюваної нині на практиці, можна навести приклад з експертної практики. Під час розв'язання питання щодо підтвердження ФКВ між предметами одягу потерпілої та підозрюваного на основі дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтового-мінерального походження було встановлено, що на предметах одягу потерпілої й підозрюваного як нашарування є волосся тварин, що мають спільну таксономічну (належать до роду Кішки) і групову належність (збігаються за кольором волосся, характером зонального забарвлення, розмірними показниками тощо), частинки пуху та пір'я птахів, які мають спільну таксономічну (належать до родів Кури та Індики) і групову належність (збігаються за кольором). Крім того, на предметах одягу потерпілої та підозрюваного були виявлені частинки деревини спільної таксономічної належності (належать до виду Липа серцевидна). Оскільки на предметах одягу потерпілої й підозрюваного також були виявлені нашарування ґрунтового-мінерального походження, що збігалися між собою за агрохімічними та хімічними ознаками, виявлений комплекс ознак, які збігаються, з урахуванням установленого механізму слідоутворення був оцінений як неповторний, що дало змогу розв'язати питання стосовно наявності контактування предметів одягу потерпілої та підозрюваного.

У таких випадках зазвичай в експертних дослідженнях приймає участь і експерт-матеріалознавець, котрий проводить дослідження текстильних волокон-нашарувань, що дає змогу виявити максимальний обсяг інформації.

Ситуалогічні завдання (з установлення механізму слідоутворення), переважно, вирішуються комплексно матеріалознавцем (ботаніком, зоологом, ґрунтознавцем) і експертом-трасологом або матеріалознавцем, якій має кваліфікацію з трасологічних досліджень.

Під час розв'язання питань щодо встановлення механізму слідоутворення початковим етапом дослідження завжди є зовнішній огляд наданих об'єктів комісією експертів у складі трасолога, матеріалознавця (ботаніка, зоолога, ґрунтознавця) і вивчення необхідних експертам для розв'язання завдання матеріалів справи (протоколів огляду місця події, відтворення обстановки та обставин події, схем до протоколів, довідок про метеорологічні умови, фотознімків тощо). Цей етап спрямований на вивчення наданих для дослідження об'єктів з метою встановлення їх загальних характеристик, визначення локалізації слідів на об'єктах-носіях, зовнішньо-морфологічних ознак, установлення обставин взаємодії об'єктів, зафіксованих у матеріалах справи тощо. По завершенню цього етапу проводиться роздільне дослідження об'єктів кожним спеціалістом. Експерт-трасолог вивчає механізм слідоутворення, ознаки слідів на слідоутворюючій поверхні предметів, що могли їх залишити. Експерт-матеріалознавець (біолог, ґрунтознавець) вивчає природу речовини сліду та (матеріалу) слідоутворюючого об'єкта, його властивості, наявність сторонніх уключень, домішок, що впливають на механізм утворення сліду тощо. У даному випадку не має сенсу розділяти ознаки на загальні (родові, групові) та окремі (індивідуалізуючі), оскільки ідентифікація тут не є кінцевою метою дослідження. Дослідження мають бути спрямовані на встановлення характеру контакту (статичний, динамічний, проміжний), впливу властивостей слідоприймаючого і слідоутворюючого об'єктів на механізм слідоутворення й вивчення на підставі цього власних ознак слідів, напрямку переміщення (руйнації, дії сили) тощо. У разі достатнього комплексу встановлених ознак комісією експертів формується категоричний висновок про механізм слідоутворення (утворення нашарувань тощо), відповідність установленого механізму обставинам справи. У разі їх недостатності залежно від установлених ознак формується висновок у ймовірній формі або у формі «не надалося можливим» з наведенням певного рівня досягнутих результатів дослідження (установлено характер контакту чи інше) і роз'ясненням причин, з яких питання неможливо розв'язати в категоричній формі.

Питання, пов'язані зі встановленням ФКВ об'єктів, давно привертають увагу вчених. У публікаціях, присвячених різним аспектам установлення ФКВ, немає єдиної думки стосовно розв'язання такого роду питань шляхом застосування спеціальних знань. Так, одні автори стверджують, що встановлення ФКВ належить до компетенції й завдань експертизи, оскільки вимагає спеціальних знань, а судова експертиза як вид практичної діяльності завжди спрямована на встановлення і пояснення факту (фактичних даних і обставин справи) — об'єктивного віддзеркалення «буття» матеріальних об'єктів у системі зв'язків і стосунків, що визначають форми прояву їх суті. Інші ж відзначають, що постановка завдання про знаходження об'єктів в обопільній контактній взаємодії є необґрунтована.

Нині питання експертизи ФКВ залишаються відкритими, і дискусія з цієї теми продовжується. Деякі автори визнають завдання встановлення ФКВ «нереальними» й у зв'язку з цим пропонують виключити їх з експертної практики. Проте, на наш погляд, це суперечить об'єктивній реальності, оскільки встановлення фактичних даних про взаємний контакт об'єктів на практиці здійснюється в багатьох судово-експертних установах як в Україні, так і за її межами. Категоричні висновки про спільну родову (групову) належність, що мають місце в судовій експертизі, природно не задовольняють слідство й суд. Безперечно, що встановлений експертним шляхом ФКВ об'єктів має більше доказове значення, чим розв'язання окремих завдань з установленню спільної родової (групової) належності, без урахування інформації про механізм слідоутворення й інших ситуативних його особливостей.

Ми приєднуємося до думки тих фахівців, які вважають такі експертизи необхідними, зумовленими потребами судово-слідчої практики у встановленні фактичних обставин кримінальних справ і об'єктивними можливостями експертної практики. До того ж слід зазначити, що правова оцінка встановлюваному факту як доказу в конкретній справі не входить у компетенцію судових експертів і є винятково прерогативою слідства й суду.

Розв'язання завдання з установленню ФКВ передбачає використання всіх видів інформації, що отримується в процесі комплексного морфологічного, трасологічного, матеріалознавчого, судово-медичного й інших досліджень слідів взаємодії. Оцінювання експертом у ряді випадків виявленого комплексу співпадаючих ознак (кожен з яких може бути встановлений на рівні таксономічної, родової й групової належності) у сукупності з аналізом механізму взаємодії дає змогу, на наш погляд, розглядувати цей комплекс як неповторний і достатній для індивідуалізації події загалом.

Завдання з установлення ФКВ носять інтеграційний характер, унаслідок чого на практиці виникають певні проблеми, пов'язані з недостатньою розробленістю теоретичних основ комплексних досліджень. Крім того, недоліки в процесуальних і організаційних аспектах проведення комплексних експертиз негативно позначаються на практиці дослідження ФКВ.

Процес контактної взаємодії об'єктів характеризується тим, що слідоутворюючий об'єкт не лише відображується на слідосприймаючому, а й у свою чергу фіксує на собі його сліди. Отже, в умовах контактно-сліду взаємодії об'єкти слідоутворення одночасно виступають і як слідоутворюючі, і як слідосприймаючі, утворюючи єдину динамічну систему взаємодії об'єктів, яка набуває нових інформаційних якостей. Це дає змогу вирішувати складні ідентифікаційні, діагностичні та ситуалогічні завдання шляхом призначення й проведення судової експертизи з установлення ФКВ.

Із зазначеного витікає, що контактна взаємодія має складну картину сліду. У кожному об'єкті контактної взаємодії є ділянки, створюючі і сприймаючі слід. Вони можуть містити різні за своєю природою сліди. Механізм контактної взаємодії слідоутворюючого і слідосприймаючого об'єктів можна сформулювати лише умовно, у думках об'єднавши ці раніше контактуючі ділянки в єдине ціле. У результаті такої операції ділянки об'єктів, що утворили слід, створять уявний слідоутворюючий об'єкт, а слідосприймаючі ділянки — уявний слідосприймаючий об'єкт. Отже, понятійний апарат судової експертизи ФКВ може включати таке поняття, як функціонально-слід ділянка об'єкта контактної взаємодії (слідоутворюючі, слідосприймаючі ділянки).

Контактна взаємодія реалізується на основі обміну-передачі речовини, енергії та інформації. Тому воно має досить значний інформаційний ресурс, використання якого в судочинстві сприяє встановленню істини в кримінальних справах.

У Національному науковому центрі «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаруса» завдання з установлення ФКВ об'єктів вирішується як у зв'язку з постановкою таких питань слідчим (судом), так і за ініціативою експертів. Слід зазначити, що комплексне дослідження об'єктів може бути проведене одним експертом, що володіє різними спеціальними пізнаннями. Такий підхід практикується в лабораторії судових фізичних, хімічних і біологічних досліджень Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаруса»: фахівці в галузі криміналістської експертизи матеріалів, речовин і виробів, а також судовій біології мають кваліфікацію з окремих трасологічних спеціальностей, що дає їм змогу у деяких випадках самостійно проводити комплексні експертизи.

При встановленні ФКВ як індивідуалізуючий чинник використовуються особливості механізму слідоутворення. Відзначимо, що нині

немає єдиної системи визначення ознак і критеріїв індивідуальності природних і штучних систем (якість останніх, наприклад, установлюють відповідно до жорстких технологічних вимог). У судовій експертизі вони можуть використовуватися при встановленні групової належності, але для обґрунтування індивідуальності деяких об'єктів цих ознак і критеріїв явно недостатньо.

На наш погляд, концепція індивідуальності повинна враховувати постійні і змінні компоненти. Постійні компоненти — це основні властивості об'єктів (спільні родові, групові), змінні — випадкові ознаки, що виникли в об'єктах залежно від особливостей початкових матеріалів, виготовлення об'єктів, їх використання, зберігання, транспортування тощо, з одного боку, і механізму взаємодії в процесі скоєння злочину — з другого.

Постійні властивості об'єктів зазвичай відомі фахівцям, що вивчають даний клас об'єктів. Ця група властива будь-якому одиничному об'єкту певного класу. Зазначені ознаки містять інформацію про належність об'єктів до одного роду (виду), але не містять інформації, яка індивідуалізує кожен одиничний об'єкт, оскільки її несуть випадкові ознаки — змінні, варіативні. Для виявлення змінних властивостей об'єктів переважно залучаються фахівці різних профілів, що спеціалізуються в галузі криміналістичної експертизи матеріалів, речовин і виробів, судової біології, трасології, автотехніки, судової медицини та інші, які одночасно, паралельно або в певній послідовності вивчають речові докази.

Після виявлення постійних і випадкових ознак об'єкта, експерти переходять до встановлення ФКВ, для чого необхідно визначити взаємоперехід як постійних, так і змінних ознак досліджуваних об'єктів. Тут вимальовується така спільна закономірність: чим більше в об'єктах взаємоперехідних ознак (як постійних, так і змінних), тим вище ймовірність установлення ФКВ. Крім того, виявлення щонайменше однієї дійсно відмітної ознаки в одиничного об'єкта, що надійно відрізняє його від усіх об'єктів певної групи та співпадаючого з власним відображенням у сліді (відбитку, копії тощо), забезпечує достовірність висновку про ФКВ.

Проте слід визнати, що такий висновок може бути об'єктивно достовірним лише стосовно обмеженої кількості об'єктів, які контактно-взаємодіяли, і лише в конкретній справі.

Більш детально теоретичні та загально-методичні питання комплексних експертних досліджень контактної взаємодії об'єктів викладено у роботах науковців [див., наприклад, 223, 224].

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

Для прийняття судом правильного рішення важливе значення має призначення та проведення судової експертизи з метою використання висновку експерта як джерела доказів. У коло доказів, одержаних шляхом застосування спеціальних знань, входять висновок і показання (роз'яснення) експерта з його висновком (ч. 2 ст. 84 Кримінального процесуального кодексу України). Особливо складною є оцінка комплексної судової експертизи, оскільки в ній реалізуються процеси інтеграції знань різних галузей науки.

Ця теза має безпосереднє відношення до комплексної судової експертизи слідів рослинного походження. У цьому підрозділі пропонуємо розглянути методичні положення комплексних біолого-трасологічних досліджень на прикладі комплексної судової ботанічної та трасологічної експертизи, оскільки нами відповідно до плану науково-дослідної роботи розроблено методику встановлення механізму утворення плям зелені на предметах одягу. Слід зазначити, що як окремі категорії судово-біологічна та судово-трасологічна експертизи мають досить розроблену наукову базу, водночас в аспекті інтеграції знань у галузі трасології та біології у формі комплексних досліджень є дефіцит відповідних методик. Зауважимо, що переважно наявні наукові праці, присвячені розгляду різних сторін дослідження слідів рослинного походження, що не потребує застосування комплексу знань. Так, у роботах учених і практиків розглянуто поняття й класифікація слідів; їхнє місце в системі наукових знань і компетенція експертів; загальні положення щодо виявлення, фіксації та вилучення слідів; особливості суб'єктного розпізнавання інформації, яка міститься в слідах біологічного походження; загальні положення фіксації криміналістичної інформації; питання призначення експертизи, діагностики рослинних частинок (мікрочастинок) та ін. [205—207].

У розробленій Е. Б. Сімаковою-Єфремян класифікації комплексних судових експертиз розглядається така категорія, як комплексна судово-біологічна й трасологічна експертиза, а також завдання, які розв'язують з її допомогою (встановлення механізму утворення слідів біоло-

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

гічної природи, ідентифікація об'єктів за слідами біологічної природи, у тому числі за встановленням належності об'єктів до одного цілого (у випадках, коли винятково методами трасології це неможливо встановити)). Цим же автором зроблено висновок про те, що існує необхідність у розробленні спеціалізованих методик комплексної судової криміналістичної біолого-трасологічної експертизи [221]. Як предмет цієї експертизи слід розглядати фактичні дані (обставини) справи, важливі для судочинства, що встановлюються в результаті розв'язання експертами загального (інтеграційного) завдання на основі синтезу спеціальних знань у галузі трасології та біології (ботаніки, зоології), шляхом дослідження об'єктів біологічної природи.

Існує певна експертна практика комплексного дослідження механізму утворення плям зелені, пов'язана з розслідуванням і судовим розглядом кримінальних проваджень про вбивства, розбійні напади, зґвалтування, хуліганство, завдання тілесних ушкоджень та інших, скоєних на відкритих ділянках місцевості, покритих рослинністю, яка перебуває на різних фазах (стадіях) вегетації: сходи; вегетативний стан; бутонізація; цвітіння; утворення незрілих зелених плодів; дозрівання й осипання плодів і насіння; мертві рослини. Зрозуміло, що на стадії сходів і мертвих рослин плями зелені практично не відбиваються на предметах-носіях. У таких ситуаціях маємо справу з установленням механізму утворення ґрунтових нашарувань і діагностикою окремих частинок рослинного походження.

Розроблення методики дає можливість установлювати механізм слідоутворення з урахуванням різних обставин і умов контактування одягу людини з покритою рослинністю ділянкою місцевості. Установлення механізму слідоутворення допоможе суду в процесі розгляду справи відновити картину злочину в стадіях його підготовки, скоєння або приховування. Оцінюючи результати судової експертизи, суд має можливість зіставити встановлені експертами факти з даними, які містяться в інших джерелах доказів, наприклад, показання підозрюваного (обвинуваченого), потерпілого або свідків, і в підсумку — встановити істину.

Розглянемо таку ситуацію в справі про вбивство потерпілої К. Із показань обвинуваченого Л. випливало, що потерпіла К. вийшла з його автомобіля й самостійно пішла в лісову зону на вкриту густою рослинністю галявину. За його свідченнями, не дочекавшись потерпілої, обвинувачений також пішов у ліс, де на галявині виявив, що потерпіла лежить на животі без ознак життя. Обвинувачений Л. стверджував, що, на його думку, потерпіла, не помітивши в густій рослинності перешкоду для руху, спіткнулася й упала, ударившись головою об непомітний у траві камінь, який він нібито витягнув із-під її голови, але, побачивши на камені кров, злякався, кинув його в траву і втік із місця події. Так він пояснював установлену дактилоскопічною експертизою наявність

відбитків його пальців рук на камені. Із результатів судово-медичної експертизи випливало, що ушкодження на голові потерпілої могли утворитися як під час її падіння на камінь, так і під час нанесення їй удару каменем по голові. У процесі досудового розслідування серед інших була призначена комплексна судова ботанічна й трасологічна експертиза, у результаті проведення якої було встановлено, що на одязі потерпілої є нашарування рослинних частинок і плям зелені, таксономічна належність яких відповідала спектру рослин, що ростуть на місці події, а механізм утворення характерний для утворення плям зелені в результаті багаторазових статичних і динамічних щільних контактів із покритою рослинністю ділянки місцевості в положеннях лежачи на спині, на боці, на животі, орієнтованих у різних напрямках переміщення тіла та його статичних положеннях. Оцінюючи результати висновки експертів, суд дійшов висновку, що показання обвинуваченого не відповідають установленим обставинам справи, й поклав висновок експертів у сукупності з іншими доказами в основу обвинувального вироку.

Однак не завжди призначаються, а у випадках призначення не завжди в категоричній формі вирішуються розглядувані нами питання. Опитування судових експертів показало, що основною причиною висновків експертів про неможливість розв'язання питання щодо встановлення механізму слідоутворення в таких ситуаціях є відсутність науково-розробленої методики. Уважаємо, що методика встановлення механізму утворення плям зелені після її апробації, рекомендації до впровадження в експертну практику й унесення до Реєстру методик проведення судових експертиз, держателем якого є Міністерство юстиції України, надасть можливостей призначати й проводити такі експертизи в кожному випадку виявлення на предметах одягу нашарувань, схожих на плями зелені.

Слід є поняттям, що має кілька тлумачень. До різноманітних біологічних слідів, що походять від людини або тварини, належать кров, виділення організму, волосся, біологічні тканини тощо; до слідів рослинного походження — нашарування чи відшарування рослинних мікрочасток, плями зелені тощо. Уважаємо за доцільне зосередити увагу на комплексному аспекті дослідження біологічних слідів, а саме, слідів рослинного походження як об'єкта комплексної судової біолого-трасологічної експертизи, оскільки це питання в спеціальній літературі досліджено недостатньо, а відповідної методики немає.

Передусім зазначимо, що в працях деяких науковців звернено увагу на з'ясування сутності слідів злочину в криміналістиці, зокрема на етимологію цього поняття; історичні аспекти розвитку вчення про сліди; механізм утворення; особливості прояву; доказове та інше значення як джерела інформації; загальні правила виявлення цих слідів, їх фіксацію та вилучення тощо.

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

Судова практика свідчить, що для прийняття правильного й об'єктивного рішення у справі важливе значення має використання спеціальних знань у судочинстві у формі судової експертизи, зокрема комплексної. Як правило, комплексна судова експертиза є складним дослідженням, оскільки інтегрує знання різних галузей. У нашій роботі йтиметься про комплексні біолого-трасологічні дослідження. Відзначимо, що як окремі категорії судово-біологічна та судово-трасологічна експертизи мають досить розроблену наукову базу, а що стосується їхньої інтеграції у вигляді комплексних досліджень, то існує дефіцит відповідних методик.

Розглядаючи форми комплексної біолого-трасологічної експертизи, не торкаючись судово-медичного аспекту, науковці виокремлюють комплексну ботаніко-трасологічну та комплексну зоолого-трасологічну експертизи [222], виходячи з видів експертних спеціальностей, кваліфікацію за якими мають судові експерти, які беруть участь у їх проведенні. Кваліфікація судового експерта присвоюється відповідно до Положення про Центральну експертно-кваліфікаційну комісію при Міністерстві юстиції України та атестацію судових експертів, яким передбачені такі спеціальності: в галузі судової біології — 9.1 «Дослідження об'єктів рослинного походження», 9.2 «Дослідження об'єктів тваринного походження»; в галузі судової трасології — 4.1 «Дослідження слідів людини та слідів тварин». Що ж до слідів, утворюваних від об'єктів рослинного походження, то окрема спеціальність щодо саме таких слідів у вказаному Переліку відсутня.

Розроблення теоретичних і методичних основ комплексного дослідження слідів тваринного й рослинного походження в сучасних умовах має як теоретичне, так і прикладне значення. Практика виробництва таких експертиз є мало вивченою. Переважно наявні наукові праці, присвячені слідам біологічного походження, дослідження яких не потребує застосування комплексу знань у галузі трасології та біології. У роботах учених і практиків розглянуто поняття, механізм утворення й класифікація слідів біологічного походження; їх місце в системі наукових знань і компетенція експертів; загальні положення щодо виявлення, фіксації та вилучення; особливості суб'єктного розпізнавання інформації, яка міститься в слідах біологічного походження; загальні положення їх виявлення та фіксації криміналістичної інформації; особливості виявлення, фіксації й вилучення слідів крові та інших слідів біологічного походження; питання призначення експертизи, формулювання висновків та їх оцінка слідчим (судом), доказове значення слідів у розкритті злочинів на прикладі слідів тварин тощо [223]. За результатами огляду спеціальних джерел ми дійшли висновку, що увага науковців найбільше зосереджувалася на судово-медичному вивченні механізму утворення саме слідів крові та компетенції

судового експерта (судових експертів), який (які) має (мають) займатися такими дослідженнями. Дискусія триває навколо того, до чийої компетенції належить цей вид експертизи: судового медика, криміналіста, трасолога — чи це комплексне дослідження [224]. Значна кількість робіт присвячена й питанням вивчення безпосередньо ознак нашарувань крові. Так, видатним судовим медиком М. С. Бокаріусом уперше була розроблена своєрідна класифікація слідів крові (плями, бризки, патьоки, мазки, помарки, відбитки, калюжі тощо), яка в подальшому змінювалася та доповнювалася іншими вченими [див. напр.: 225, 226].

Що стосується методики встановлення нашарувань ґрунту на одязі, то це питання розроблялося ще в середині дев'яностих років минулого століття [див., напр.: 214—217].

Підсумовуючи сказане, робимо висновок, що потрібне розроблення теоретичних і методичних засад комплексної судової біолого-трасологічної експертизи взагалі та методики встановлення нашарувань (плям) зелені зокрема. Ураховуючи це, ми визначили мету — на підставі експериментальних досліджень розробити загальні положення методики встановлення механізму утворення плям зелені.

Через слабку розробленість загальних методичних підходів до розв'язання експертного завдання зі встановлення механізму утворення слідів біологічного походження експерти використовують свої знання, застосовувані ними в інших видах досліджень механізму слідоутворення, що не є невинуватим. Очевидним є той факт, що механізм слідоутворення залежить як від характеру і виду контактування, так і від властивостей слідоутворюючого та слідоприймаючого об'єктів, які неодмінно мають бути вивчені в процесі розроблення методики.

Наприклад, нашарування плям зелені можуть утворитися як у процесі підготовки та скоєння злочину, так і його приховування: під час динамічного (переміщенні тіла волоком в різних позиціях), статичного (тіло лежить) контактів або ж їх комбінації (під час боротьби та ін.).

Установлення механізму слідоутворення допоможе слідчому (суду) в процесі розгляду справи відновити картину злочину на певних його стадіях (підготовки, скоєння або приховування). Оцінюючи результати судової експертизи, виконаної із застосуванням такої методики, суд отримає можливість зіставити встановлені експертами факти з даними, які містяться в інших джерелах доказів, наприклад, показаннях підозрюваного (обвинуваченого), потерпілого або свідків, і в підсумку — встановити істину в справі для прийняття законного та обґрунтованого рішення.

Визначальним під час розроблення методики встановлення механізму утворення плям зелені є вивчення трасологічних ознак самого нашарування. До того ж слід вивчити ознаки кожного окремого сліду-нашарування, а потім зробити синтез одержаних результатів за сукупністю всіх слідів.

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

Для розроблення методики встановлення механізму утворення нашарувань зелені нами проведено серію експериментів.

Перша стадія експерименту — підготовча. Нами була виготовлена певна кількість контейнерів для експериментальних досліджень. Це були мішечки невеликих розмірів із різних видів матеріалів — тканини, трикотажу, нетканих матеріалів тощо (див. рис. 13.1—13.4).

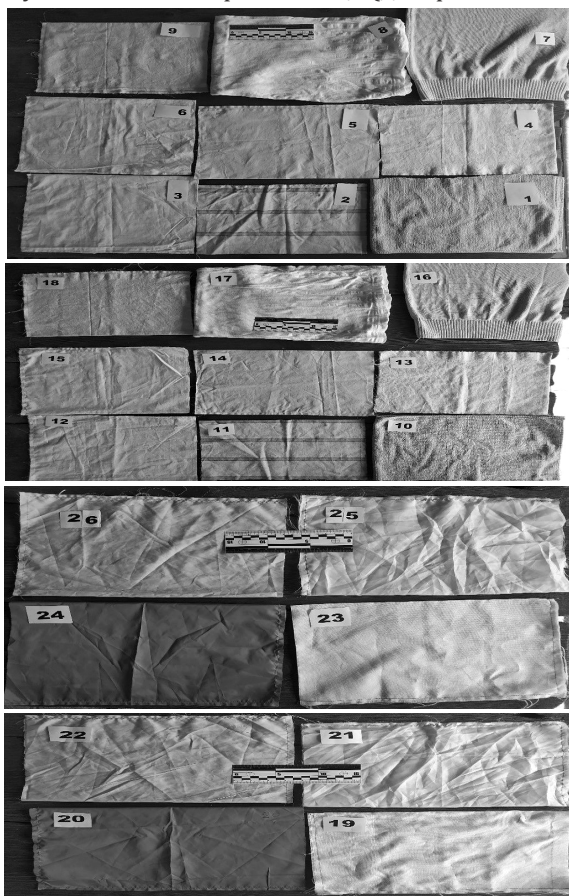


Рис. 13.1—13.4. Підготовлені для експериментів контейнери, матеріали яких виявляють гідрофільні та гідрофобні властивості

Контейнери наповнювали сипучою речовиною (під час експерименту ми використовували на кожний мішечок — по 2 кг сухого піску, щоб контейнер отримав певну вагу для зручності проведення експериментів), зашморгували (щільно обмотували мотузкою, щоб пісок не висипався), позначали його умовний верх (там, де зашморг) та низ (там, де торцевий шов). Матеріали добирали так, щоб вони мали як

гідрофільну (здатність швидко насичуватися вологою), так і гідрофобну (нездатність або слабку здатність насичуватися вологою) властивості. Установлення цієї здатності здійснювали шляхом нанесення невеликої кількості води на поверхню мішечка. Гідрофільні матеріали одразу ж просочувалися вологою, а гідрофобні — тривалий час не просочувалися, а з деяких із них крапля води скочувалася, не промочивши матеріал (див., відповідно, рис. 13.5 і 13.6).



Рис. 13.5. Вияв властивості гідрофільності
(крапля води швидко всмокталася в матеріал)



Рис. 13.6. Вияв властивості гідрофобності
(крапля води не всмоктується в матеріал)

Експериментальні сліди заплановано отримувати як на умовному лицьовому, так і на умовному зворотному боках контейнера). Після цього контейнери готові до експериментів (див. рис. 13.7).

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені



Рис. 13.7. Підготовлені до експериментів контейнери

Такий крок — підбір ділянок місцевості з травостоєм: газон, луг із рослинами з широким листям, луг із квіткових рослин тощо (див., наприклад, рис. 13.8).



Рис. 13.8. Ділянка для проведення експерименту (луг із квіткових рослин)

Метою подальшої серії експериментів було виявлення ознак, характерних для статичного та динамічного контактування. Перша серія експериментів проводилася для вивчення ознак слідів статичного контакту. У ході експерименту кожний із підготовлених контейнерів щільно притискувався до поверхні з травостоєм різних властивостей (здійснювалося щільне статичне контактування). У результаті одержано статичні сліди. Після фотофіксації ми вивчали сліди та описували їхні ознаки (див., наприклад, рис. 13.9—13.12).

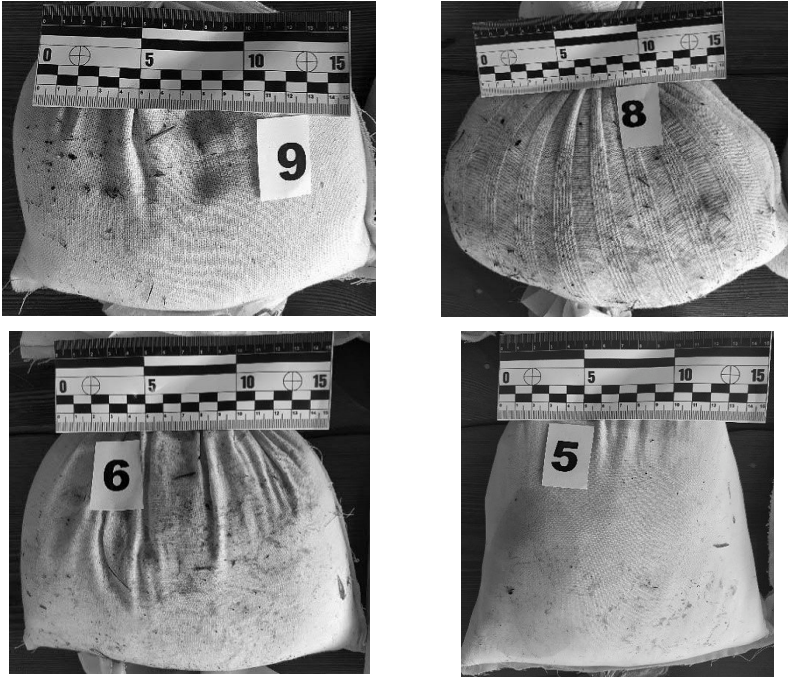


Рис. 13.9—13.12. Результати статичного (без переміщення) контактування експериментальних контейнерів з поверхнею, покритою рослинним покривом (газон (контейнер 9), луг із рослинами із широким листям (контейнер 8), луг із квітковими рослинами (контейнери 6, 5))

Одержані сліди статичного контакту характеризуються певними комплексами ознак контактування (див. рис. 13.13):

- зони нашарувань характеризуються локальними групами слі-дів (плям) зелені;
- часто зони нашарувань супроводжуються залишками окремих рослинних часток, що походять від ділянки, покритої рослин-ним покривом (це дає можливість для проведення, у разі необ-хідності, ідентифікації певної ділянки);
- окремі плями зелені, розташовані в зонах контактування, ма-ють чіткі межі;
- інтенсивність просочування в матеріал переважно рівномірна; нерівномірність просочування в матеріал у зоні окремої плями спостерігається у випадках, коли рослина надто виступає над поверхнею рослинного покриву;
- на ділянках із соковитою рослинністю просочування в матері-ал більш інтенсивне через гідрофільні властивості цього ма-теріалу;

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

- у локальних зонах слідів статичного впливу нашарування розташовуються між нитками переплетення матеріалу у випадках щільного статичного контактування, а під час нещільного контактування — на опорній поверхні матеріалу;
- волокна, які виступають над опорною поверхнею матеріалу, не фіксуються нашаруваннями в певному напрямку (розташовуються вільно);
- окремі плями повторюють за формою обриси фрагментів листа та стебла рослин, що потрапили в зону контактування.

Отже, сукупність наведених ознак контактування свідчить про характер контакту і є достатньою для формулювання висновку про утворення плям зелені в результаті статичного контакту поверхні матеріалу з покритою рослинністю поверхнею.



Рис. 13.13. Детальний знімок слідів (без переміщення) контактування експериментального контейнера (трикотаж, що виявляє слабкі гідрофільні властивості) з поверхнею, покритою рослинним покривом (луг із рослинами із широким листям) (контейнер 8)

На другій стадії серії експериментів здійснювався динамічний контакт: переміщення (з натисненням на контейнер) по поверхні різних ділянок, покритих рослинністю. Переміщення відбувалося в різних напрямках — у бік умовного верху контейнера та навпаки (у бік його низу). Отже, ми отримали надійні комплекси ознак, які свідчать про характер контакту за окремими нашаруваннями зелені в різних умовах слідоутворення та напрямком переміщення умовного тіла під час

динамічного контакту. Результати експериментальних досліджень динамічного контактування наведені на рис. 13.14—13.19.



Рис. 13.14—13.19. Результати динамічного (переміщення у бік верху та низу контейнера) контактування експериментальних контейнерів із матеріалів різних властивостей гідрофільності з поверхнею, покритою рослинним покривом

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

Аналіз нашарувань зелені дає змогу виокремити комплекс надійних у діагностичному аспекті ознак:

- слід локалізований в одному нашаруванні, що має нечіткі обриси;
- незалежно від щільності контактування під час переміщення нашарування щільно проникає в матеріал;
- інтенсивність нашарування не змінюється в бік переміщення, що пояснюється природою слідоутворюючого об'єкта;
- на поверхні нашарування спостерігається «чергування» забруднених та незабруднених зеленню ділянок, що мають чіткі межі (незабруднені ділянки утворюються за рахунок формування складок матеріалу під час переміщення);
- у певних випадках за формою незабрудненої ділянки можна судити про напрямок переміщення (більш дуговидна (вигнута) форма притаманна напрямку, протилежному переміщенню);
- якщо скласти незабруднені ділянки нашарування в складки, то їхній гребінь спрямований у напрямку, протилежному переміщенню;
- нашарування зелені не фіксують волокна, які виступають над опорною поверхнею в бік переміщення, що пояснюється меншою щільністю речовини нашарування порівняно із щільністю матеріалу;
- нашарування зелені характеризуються наявністю ліній-трас, паралельних напрямку переміщення, які розташовуються перпендикулярно до забруднених та незабруднених ділянок слідів, що чергуються. Ці лінії-траси утворюються за рахунок відображення виступаючих частин рослин, які більш інтенсивно «віддають» речовину зелені слідосприймаючому об'єкту.

Наведений комплекс ознак є достатнім для формулювання висновку про динамічний характер та напрямок контактування, у результаті якого утворюється слід зелені.

Досліджуючи часові критерії нашарувань зелені, ми дійшли висновку, що практично вони зберігаються впродовж тривалого періоду, тому є надійними для діагностування механізму слідоутворення.

Отже, проведена серія експериментів свідчить про можливість діагностики характеру контакту за окремими нашаруваннями зелені, що дає можливість перейти до другої частини експериментів безпосередньо під час відтворення типових ситуацій злочину.



Рис. 13.20. Детальний знімок сліду переміщення експериментального контейнера (тканина, що виявляє гідрофільні властивості) поверхню, покритою рослинним покривом (газон (контейнер 15))

Під час проведення такої серії експериментів зі статистами відтворювалися різні види контактування безпосередньо в умовах, що імітують обставин скоєння злочинів. Із цією метою на тіло статиста послідовно надягалися комплекти одягу, виготовленого з різних матеріалів (тканини, трикотажу, нетканого матеріалу тощо), які виявляють як гідрофільні, так і гідрофобні властивості. Після кожного перевдягання тіло статиста піддавалося різним за характером контактам в умовах, наближених до обставин взаємодії з ділянками рослинного покриву (падіння тіла, різні види та напрямки волочіння, хаотичні переміщення, характерні для боротьби тощо). Після фотофіксування всіх утворених слідів проводився аналіз виявлених ознак слідів, їх опис, узагальнення всіх одержаних результатів та розроблення алгоритму послідовних дій судових експертів для встановлення механізму утворення плям зелені на предметах одягу.

Результати вказаних експериментів зі статистами, одягненими в спеціально підготовлений для експериментів одяг, на ділянках місцевості з різним рослинним покривом розглянемо далі.

Безумовно, для будь-якої методики важливо не тільки розробити алгоритм, що є її основним елементом, а й визначити предмет дослідження, його завдання, орієнтовний перелік вирішуваних питань, об'єкти та суб'єкти дослідження, а також сукупність застосовуваних методів, прийомів, способів й апаратури. Розроблення цих елементів має передувати в структурі методики безпосередньому алгоритму дій судових експертів. У методиці, на нашу думку, обов'язково мають бути

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

наведені рекомендації з оцінки одержаних результатів та з підготовки матеріалів для призначення комплексної судової біолого-трасологічної експертизи.

Підсумовуючи результати проведеного вище дослідження, можемо зробити такі висновки. Для прийняття правильного й об'єктивного рішення у справі важливе значення має використання спеціальних знань у формі судової експертизи, у тому числі комплексної. Як правило, комплексна судова експертиза є складним дослідженням, оскільки інтегрує знання різних галузей науки. Як окремі категорії, судово-біологічна та судово-трасологічна експертизи мають досить розроблену наукову базу. Що стосується їх інтеграції у вигляді комплексних досліджень, то існує дефіцит відповідних методик. Це безпосередньо стосується розроблення методики встановлення нашарувань зелені на об'єктах-носіях (предметах одягу). Проведено серію експериментів, які виявили комплекси ознак, за якими можна встановити характер контактування (статичний, динамічний) та напрямок переміщення під час динамічного контакту. Це дозволило зробити висновок про доцільність проведення такої серії експериментів, які б імітували обставини контактування одягу з рослинним покривом різних ділянок місцевості під час скоєння злочину. У сукупності проведені експерименти стануть підґрунтям для створення методики встановлення механізму утворення нашарувань зелені на предметах одягу.

Установлення механізму утворення слідів (нашарувань, пошкоджень, відшарувань тощо) є одним із найскладніших завдань судової експертизи; воно пов'язане з розв'язанням судовими експертами ситуаційних завдань, спрямованих на визначення обставин злочину за слідами. У випадках, коли подія злочину (убивства, дорожньо-транспортної події, зґвалтування та ін.) відбулася на відкритій ділянці місцевості з рослинним покривом, виникають питання щодо визначення механізму утворення плям зелені на одязі жертви злочину, підозрюваної або інших осіб, що брали участь у контактуванні. У процесі скоєння злочину на відкритій ділянці місцевості може здійснюватися волочіння тіла жертви, боротьба злочинця із жертвою, падіння тіла тощо. До того ж експертові можуть бути винесені завдання ситуативного (ситуалогічного) характеру, розв'язання яких допоможе слідчому (суду) встановити обставини контактування одягу, в який була одягнена жертва або інші особи, що врешті-решт сприятиме встановленню обставин певної протиправної події. У зв'язку зі сказаним розроблення теоретичних та методичних положень розв'язання ситуативного завдання з установлення механізму утворення нашарувань зелені на предметах одягу є надзвичайно актуальним, адже наразі в реєстрі методик проведення судових експертиз така методика відсутня.

Передусім зазначимо, що в публікаціях [209—221] вже зверталася увага на наукові праці з досліджень механізму слідоутворення об'єктів біологічного походження, тому в цій роботі зупинимося лише на аналізі окремих розвідок, присвячених названому питанню щодо слідів рослинного походження. Зрозуміло, сліди являють собою не тільки відображення зовнішньої будови поверхні об'єкта, який контактував із слідосприймаючою поверхнею, а й форму взаємодії (фізична, хімічна, біологічна), напрямок і силу взаємодії, механізм та умови слідового контакту, властивості об'єктів, що беруть участь у слідоутворенні тощо. Отже, сліди в трасологічному аспекті можна розглядати не тільки в плані морфології, а й як відображення умов і механізму їхнього виникнення [177, 180]. Аналіз спеціальної літератури показує, що публікацій із судово-експертного вивчення механізму утворення плям від рослинних об'єктів практично немає. Зокрема, у роботі М. Т. Алімбаєва, Т. С. Байжуманова, Г. М. Конспаєва щодо експертизи плям, пилу та бруду йдеться про хімічні дослідження слідів від смоли дерев в аспекті їх діагностики [225]. В. І. Гончаренко і Г. І. Грамович приділили увагу питанням теорії та практики ефективного застосування спеціальних знань та науково-технічних засобів у розкритті та розслідуванні злочинів, дослідженням механізму утворення слідів [226, 227]. В. Є. Бергер і Л. П. Булига звертали увагу на актуальність комплексної трасологічної та судово-біологічної експертизи об'єктів рослинного походження [206]; у той же час про встановлення механізму утворення плям зелені в роботі не йшлося. Питанням дослідження слідів на рослинних об'єктах приділив увагу М. І. Розанов, однак його роботи переважно охоплювали можливості встановлення цілого за частинами та дендрохронологічного аналізу деревини [див., наприклад: 228]. Як бачимо, науковці практично не звертали уваги на необхідність розроблення методичного забезпечення питань щодо з'ясування механізму утворення слідів рослинного походження на об'єктах-носіях щодо встановлення механізму їхнього утворення. Тобто основні питання розглядалися науковцями стосовно розв'язання ідентифікаційних та діагностичних завдань. Саме тому ми звернемося до шляхів розв'язання ситуаційних завдань. Вище ми навели результати експериментальних досліджень із з'ясування ознак, що свідчать про характер контактування (статичний, динамічний тощо) та напрямок переміщення [212].

Метою такого етапу є викладення ходу та результатів експериментів, пов'язаних із моделюванням різних ситуацій відтворення обставин, близьких до тих, що можуть виникати під час скоєння злочину на відкритій ділянці місцевості з рослинним покривом (галявина, луг, газон тощо).

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

Передусім зауважимо, що на нормативному рівні в Науково-методичних рекомендаціях із питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень зазначається, що фахівцями в галузі судової трасології в комплексі з експертами інших спеціальностей можуть вирішуватися питання щодо дослідження нашарувань на одязі (взутті) плям зелені та подається орієнтовний перелік вирішуваних питань: Який механізм утворення нашарувань плям зелені? Яка послідовність утворення нашарувань на одязі? [229]. Більш детальної інформації у вказаних рекомендаціях не міститься, що свідчить про нерозробленість цього питання з погляду його методичного забезпечення.

Для вироблення чіткого алгоритму експертного дослідження необхідно виявити ті ознаки та властивості, що впливають на механізм утворення плям зелені в результаті контакту предметів одягу з поверхнею рослинного покриву. Попередньо ми проводили експериментальні дослідження з окремими об'єктами для одержання одиничних слідів та виявлення ознак окремих нашарувань зелені, що свідчать про характер контактування (статичний та динамічний) [212].

Для проведення завершальної стадії наукових експериментів на тіло статиста послідовно надягали різні комплекти одягу та виробляли різні види контактування тіла з поверхнею, покритою рослинністю: тіло в положеннях лежачи на спині та лежачи на животі переміщувалося одним статистом за руки або за ноги (піддавалося волочінню); тіло в положеннях лежачи на спині та лежачи на животі переміщувалося двома статистами за руки та за ноги (піддавалося волочінню); тіло піддавалося статичному контактові з рослинним покривом у положенні лежачи на спині або лежачи на животі; тіло піддавалося різноманітним багаторазовим хаотичним динамічним та статичним контактам. Наведемо умови та результати окремих експериментів.

Ділянка місцевості обиралася із середньою насиченістю рослинного покриву.

Експерименти проводився в таких комплектах одягу та за таких обставин контактування.

Комплект одягу № 1: куртка, виготовлена з тканини білого кольору; майка – із трикотажного полотна блакитного кольору; джинси із тканини синього кольору. У комплекті одягу № 1 (див. рис. 13.21) проводилося переміщення (волочіння) тіла статиста за руки головою вперед (див. рис. 13.22). Зовнішній вигляд одержаних нашарувань проілюстровано на рис. 13.23—13.27.



Рис. 13.21



Рис. 13.22



Рис. 13.23



Рис. 13.24



Рис. 13.25



Рис. 13.26

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені



Рис. 13.27

Комплект одягу № 2: сукня, виготовлена з трикотажного полотна білого кольору, із вишивкою круглої форми нитками білого кольору на чорному фоні спереду (див. рис. 13.28). У комплекті № 2 здійснювався статичний контакт одягненого в нього статиста, що був у положенні лежачи на спині (нашарування плям зелені — див. рис. 13.29) та лежачи на животі (окремі незначні нашарування плям зелені — див. рис. 13.30) (без переміщення). Для наближення експерименту до умов, близьких до можливих під час скоєння злочину, тіло статиста піддавалося тиску.



Рис. 13.28



Рис. 13.29



Рис. 13.30

Комплект одягу № 3: штани, виготовлені з тканини білого кольору; фуфайка з трикотажного полотна рожевого кольору. У комплекті одягу № 3 проводилося переміщення (волочіння) тіла статиста в положенні лежачи на спині, ногами вперед (див. рис. 13.31). У результаті утворилися нашарування зелені на лицьовому боці спинки фуфайки (див. рис. 13.32), а також на виворітному боці (див. рис. 13.33), оскільки під час переміщення одяг вивертали. Зовнішній вигляд нашарування на задній частині штанів (див. рис. 13.34) та детальний знімок нашарування на задній частині штанів (див. рис. 13.35).



Рис. 13.31

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені



Рис. 13.32



Рис. 13.33



Рис. 13.34



Рис. 13.35

Комплект одягу № 4 (рис. 13.36): спідниця з тканини білого кольору; фуфайка з трикотажного полотна жовтого кольору. Виконували переміщення (волочіння тіла) ногами вперед двома статистами за руки та за ноги, у положеннях статиста лежачи на животі та лежачи на спині. Із рослинністю поверхні ділянки контактувала частина тіла, що провисала (утворені сліди — див. рис. 13.37—13.40).



Рис. 13.36



Рис. 13.37



Рис. 13.38



Рис. 13.39



Рис. 13.40

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

Комплект одягу № 5: штани з тканини білого кольору, з кишенями в середній частині штанин; светр білого кольору з орнаментним рисунком сірого кольору (рис. 13.41). Імітувалося переміщення тіла статиста (волочіння) лежачи на спині та на животі двома статистами в напрямку, відповідно, головою та ногами вперед. У результаті контактування утворилися нашарування плям зелені (див. рис. 13.42—13.47). Із поверхнею ділянки контактувала частина тіла, що провисала.



Рис. 13.41



Рис. 13.42



Рис. 13.43



Рис. 13.44



Рис. 13.45



Рис. 13.46



Рис. 13.47

Комплект одягу № 6: трикотажна фуфайка білого кольору (рис. 13.48). Відбувався статичний контакт тіла статиста в положенні лежачи на спині та лежачи на животі. Ілюстрація нашарувань зелені наведена на рис. 13.49, 13.50. Докладні знімки нашарувань — див. рис. 13.51, 13.52.



Рис. 13.48

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені



Рис. 13.49



Рис. 13.50



Рис. 13.51

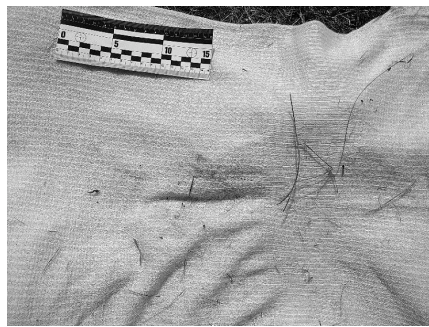


Рис. 13.52

Отже, у результаті проведення наукових експериментів виявлені певні закономірності утворення плям зелені, що, в першу чергу, залежать від характеру контактування — статичний чи динамічний; щільний чи нещільний. Певний вплив на відображення ознак мають властивості як рослинного покриву, так і матеріалів одягу. Більш «соковитий» рослинний покрив залишає корисніші в інформативному плані сліди, відповідно, сухіший — менш інформативні. Властивості матеріалів одягу впливають на відображення ознак механізму слідоутворення залежно від того, чи є вони гідрофільними (легко всмоктують вологу), чи гідрофобними (не всмоктують чи погано всмоктують вологу), адже трав'яниста рослина до 95 % складається з води. Зрозуміло також, що гідрофільні матеріали є більш придатними для відображення на них інформаційних ознак слідів. Названі властивості впливають на «якість» відображення слідів, однак слід зазначити, що вони не впливають на власне факт утворення нашарувань. Робимо висновок, що навіть за «слабкими» в інформаційному плані слідами можна встановити механізм слідоутворення.

Отже, виходячи зі структури та змісту блок-схем класифікації ознак у слідах, запропонованих іншими авторами [43, 228], можемо виокремити системи властивостей і станів об'єктів контактування та ознак нашарувань зелені, за якими можна встановити механізм їхнього утворення за різних умов контактної взаємодії одягу, в який одягнена особа, із рослинним покривом ділянки місцевості та подати їх у вигляді такої блок-схеми (див. рис. 13.53).

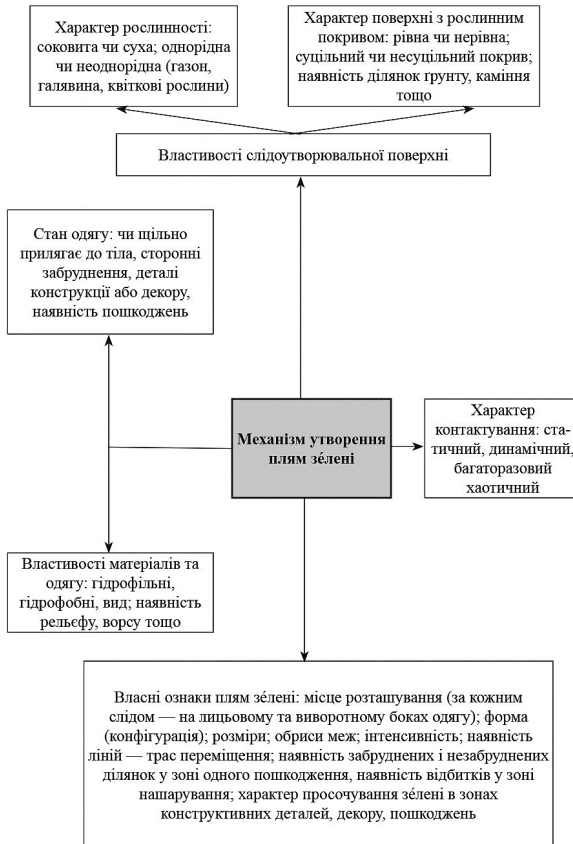


Рис. 13.53. Блок-схема класифікації ознак слідів, властивостей і станів об'єктів взаємодії під час установаження механізму утворення плям зелені

Отже, під час дослідження механізму утворення плям, схожих на сліди рослинності, має бути організоване проведення комплексної судової біолого-трасологічної (ботанічної та трасологічної) експертизи. Після одержання об'єктів дослідження та ознайомлення з матеріалами провадження комісія судових експертів проводить зовнішній огляд

14. Загальні методичні положення комплексних судово-експертних досліджень механізму утворення плям зелені

наданих речових доказів. Для цього одяг по чергово викладають на лабораторний стіл, кожний предмет описують окремо та фотографують за правилами судової фотографії. Такий етап — дослідження експертом у галузі ботаніки виявлених нашарувань рослинного походження з метою встановлення їхньої природи. Потім експерт-трасолог проводить судові трасологічні дослідження. У результаті аналізу комплексу виявлених ознак та властивостей, наведених у блок-схемі, комісія експертів складає синтезуючу частину висновку, на підставі якої й робиться висновок про механізм слідоутворення.

Висновки

Об'єкти рослинного та тваринного походження є специфічними, для них характерні відносна сталість, значне розмаїття елементів зовнішньої та внутрішньої будови з наявністю комплексів постійних, стабільних для певних таксономічних градацій ознак, що можуть бути виявлені на частках дуже малих розмірів; відтворюваність ознак, здатність зберігати свою будову й після відокремлення від цілого організму. До того ж біологічні об'єкти здатні проявляти мінливість залежно від умов життєдіяльності певного організму, реагувати на вплив різних чинників (зокрема, що дуже важливо, пов'язаних із подією злочину). Це є надзвичайно важливим і дає можливість розробити комплексну методику експертного дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтово-мінерального походження для одержання максимального обсягу інформації з метою розв'язання класифікаційних, діагностичних, ідентифікаційних і ситуаційних (ситуалогічних) завдань.

На підставі узагальнення експертної практики та з урахуванням досвіду експертної роботи, а також наукових досліджень наведено шляхи розв'язання конкретних експертних завдань, послідовність дій експертів під час проведення комплексних досліджень. Розроблена нами комплексна методика дослідження об'єктів рослинного, тваринного та ґрунтово-мінерального походження дасть змогу проводити їх всебічне вивчення та сприятиме розв'язанню завдань, які раніше не розв'язували.

Перелік посилань

1. Бордонос Т. Г., Рудич Д. С. Судебно-биологическая экспертиза мелких частиц древесины. Киев, 1970. 84 с.
2. Барбаш В. А., Антоненко Л. П., Дейкун І. М. Методичні вказівки до лабораторних робіт з хімії рослинної сировини і целюлози. Київ, 2003. 71 с.
3. Рудич Д. С. Эпидермальный анализ частиц листьев в судебно-биологической экспертизе : метод. пособ. для судебных экспертов. Киев, 1981. 180 с.
4. Судово-експертне біологічне дослідження епідерми листя дерев та кущів : метод. посіб. / уклад. Т. Є. Балинян, Л. Ф. Хоружа. Донецьк, 2005. 165 с.
5. Садомсков Е. И. Анатомическая диагностика вегетативных наземных органов злаков и их остатков в судебной биологии. Алма-Ата, 1967. 271 с.
6. Самсонова Т. Н. Судебно-экспертное исследование коры лиственных пород деревьев : метод. пособ. для экспертов. Киев, 1990. 120 с.
7. Самсонова Т. Н. Исследование анатомического строения коры некоторых видов кустарников Украины с целью их дифференциации или установления родовой принадлежности. Киев, 1998. 72 с.
8. Кофанов А. В., Кобилянський О. Л., Давидова О. О. Криміналістичне дослідження біологічних об'єктів : метод. рек. (Серія «Криміналістичне забезпечення»). Київ, 2011. 48 с.
9. Шаповалова Л. А. Использование микроскопических признаков строения покровных тканей семян растений при судебно-биологических исследованиях. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1980. Вып. 20. С. 122—128.
10. Балинян Т. Е., Хоружа Л. Ф. Судово-біологічна експертиза мікрочасток квіток покритонасінних рослин : метод. посіб. Харків, 2008. 104 с.
11. Булыга Л. П. Судебно-биологическое исследование перьев и пуха птиц. Киев, 1998. 37 с.
12. Мамотюк М. Л. Методика исследования волос животных. Киев, 1968.

13. Прокопенко О. О. Сучасний стан та можливості судово-ентомологічної експертизи в Україні. *Право України*. 2005. № 5. С. 98—100.
14. Прокопенко О. О. Дослідження комплексів комах-шкідників у судово-біологічній експертизі зерна та зернопродуктів : метод. рек. Харків, 2007. 28 с.
15. Дереча Л. М., Дьяченко О. Ф., Дикий М. П. та ін. Можливості використання сучасних інструментальних методів під час дослідження волосся тварин. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2002. Вип. 2. С. 416—419.
16. Дереча Л. М., Дьяченко О. Ф. Про сучасні можливості дослідження об'єктів тваринного походження. *Актуальні питання судової експертизи* : Всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена 15-річчю створення Дніпропетровського науково-дослідного інституту судових експертиз (Дніпро, 14—15.06.2017). Дніпро, 2017. С. 95—99.
17. Дереча Л. М., Борзов О. П., Русіторіу Ф. Встановлення таксономічної належності волосся тварин за допомогою інструментальних і мікроскопічних методів. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2022. Вип. 27. С. 44—58.
18. Дереча Л. Н., Дьяченко А. Ф., Дикий Н. М., Медведева Е. П. О возможностях исследования волос животных методами ядерной физики. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 2004. Вип. 52. С. 121—129.
19. Балинян Т. Є., Хлесткова О. О., Прокопенко О. О. та ін. Тлумачний словник термінів біологічної, медико-біологічної та ґрунтознавчої судових експертиз. Донецьк, 2004. 112 с.
20. Балинян Т. Є., Дереча Л. М. Розв'язання діагностичних і ситуаційних (ситуалогічних) завдань судово-біологічної експертизи. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2009. Вип. 9. С. 357—365.
21. Щербаковський М. Г. Судова експертологія : навч. посіб. Харків, 2008. 192 с.
22. Дуфенюк О. М. Експертиза у кримінальному провадженні за законодавством України та Польщі: порівняльне дослідження : монографія. Львів, 2018. 272 с.
23. Криміналістика, судова експертиза, юридична психологія / редкол.: В. Ю. Шепітько (голова) та ін. 2018. Т. 20. 952 с.
24. Криміналістика : підручник : у 2 т. Т. 1 / за заг. ред. А. Ф. Волобуєва, Р. Л. Степанюка, В. О. Малярової. Харків, 2018. 384 с.
25. Mayr Ernst. Principles of Systematic Zoology. New Delhi: Tata McGraw-Hill. 1971. Vol. 88, No. 1. 428 p.
26. Криміналістика: підручник / за ред. В. Ю. Шепітька. 4-те вид., переробл. і допов. Харків, 2008. 464 с.

27. Балинян Т. Є., Дереча Л. М. Особливості класифікаційних досліджень у судово-біологічній експертизі. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2006. № 6. С. 244—249.
28. Балинян Т. Є., Дереча Л. М., Прокопенко О. О. До питання методичного забезпечення проведення судово-біологічних експертиз в Україні. *Сучасні проблеми розвитку судової експертизи* : зб. матеріалів засід. «круглого столу», присвяч. 10-річчю створення Севаст. від. Харківського науково-дослідного інституту судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса (Севастополь, 10—11.06.2010). Харків, 2010. С. 105—107.
29. Балинян Т. Є., Дереча Л. М. Специфіка етапів ідентифікаційних досліджень у судово-біологічній експертизі. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2007. Вип. 7. С. 230—236.
30. Балинян Т. Є., Дереча Л. М. Розв'язання діагностичних і ситуаційних (ситуалогічних) завдань судово-біологічної експертизи. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2009. Вип. 9. С. 357—365.
31. Сегай М. Я. Судова експертологія — наука про судово-експертну діяльність. *Вісник Академії правових наук України*. 2003. № 2(33)—3(34). С. 740—762.
32. Рудиченко А. И. Сущность диагностического метода исследования в судебной экспертизе. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1981. Вип. 22. С. 35—39.
33. Романов Н. С. Гносеологическая характеристика судебно—экспертной диагностики. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1983. Вип. 26. С. 36—40.
34. Довженко О. В., Дідушок Н. Я. Розв'язання ідентифікаційних, класифікаційних і діагностичних завдань авторознавчої експертизи за текстами малого обсягу. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2006. Вип. 6. С. 176—180.
35. Щербаковский М. Г. Криминалистическое исследование металлов, сплавов и изделий из них : науч.-практ. пособ. для экспертов. Харьков, 1996. 116 с.
36. Ароцкер Л. Е., Вул С. М., Бродская А. Б., Гордеева Г. Н., Грузкова В. Г. Неидентификационные исследования в почерковедческой экспертизе. Киев, 1972.
37. Рудиченко А. И. Предмет, понятие и функции теории криминалистической диагностики. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1982. Вип. 25. С. 26.
38. Грановский Г. Л. Неидентификационные исследования следов человека / Проблемы криминалистики и судебной экспертизы. Алма-Ата, 1965. С. 66—69.

39. Корухов Ю. Г. Неидентификационные исследования следов человека / Проблемы криминалистики и судебной экспертизы. Алма-Ата, 1965. С. 66—69.
40. Судова експертиза : навч. посіб. / уклад.: Є. Д. Лук'янчиков, Б. Є. Лук'янчиков. Київ, 2023. 99 с.
41. Тищенко В. В., Подобний О. О. Криміналістика : навч.-метод. посіб. Одеса, 2022. 236 с.
42. Клименко Н. І. Загальна теорія судової експертології : монографія. Тернопіль, 2018. 262 с.
43. Грановский Г. Л. Проблемы трасологии. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1971. Вып. 8. С. 207—215.
44. Криміналістика : підручник / авт.: В. Ю. Шепітько, В. О. Коновалова, В. А. Журавель та ін. ; за ред. проф. В. Ю. Шепітька. Харків, 2008. 464 с.
45. Зінченко О. П., Сухомлін К. Б. Лісова ентомологія : метод. рек. Луцьк, 2015. 27 с.
46. Савковский П. П. Атлас вредителей плодовых и сельскохозяйственных культур. Киев, 1990. 96 с.
47. Прокопенко А. А. Насекомые-ксилофаги как объекты судебно-биологической экспертизы. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2007. Вип. 7. С. 237—241.
48. Барбарич А. І., Брадiс Є. М., Вісюліна О. Д. та ін. Визначник рослин України. Київ, 1965. 875 с.
49. Чопик В. І., Котов М. І., Протопопова В. В. Визначник рослин Українських Карпат. Київ, 1977. 434 с.
50. Визначник рослин України : навч. посіб. / А. І. Барбарич, Є. М. Брадiс, О. Д. Вісюлін, М. І. Котов та ін. ; відп. ред. Д. К. Зеров. 2-ге вид., випр. і допов. Київ, 1965. 875 с.
51. Гродзінський А. М. Лікарські рослини : енциклопедичний довідник. Київ, 1989. 760 с.
52. Барбарис А. І., Вісюліна О. Д., Воробйов М. І. та ін. Бур'яни України (визначник-довідник). Київ, 1970. 508 с.
53. Hiller G. H. Untersuchungen über die Epidermis der Blütenblätter. *Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Gebrüder Borntraeger*. 1884. Vol. 15. S. 411—451.
54. Martens P. Recherches sur la cuticule. IV. Le relief cuticulaire et la differenciation epidermique des organes floraux. *Bull. Soc. bot. Belg*. 1934. V. 43. P. 287—320.
55. Пересипкіна Т. М., Бойко О. А. Анатомія рослин: теорія, практикум, тести : навч. посіб. Запоріжжя. 223с.
56. Балинян Т. Є., Білоус В. С. Водорості як об'єкт судово-біологічної експертизи. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2008. Вип. 8. С. 326—332.

57. Новохацька М. А. Динаміка чисельності водоростей в ґрунті. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 12 (584). С. 71—72.
58. Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. и др. Водоросли : справочник. Киев, 1989. 608 с.
59. Матвієнко О. М. Золотисті водорості — Chrysophyta. *Визначення прісноводних водоростей УРСР*. 1965. Вип. 3. Ч. 1. 368 с.
60. Масюк Н. П. Морфологический параллелизм и систематика водорослей / Проблемы эволюционной морфологии и биохимии в систематике и филогении растений. Киев, 1981. С. 176—188.
61. Кондрат'єва Н. В. Синьо-зелені водорості — Cyanophyta, Гормонієві — Hormogoniophyceae. Київ, 1968. 524 с. (*Визначення прісноводних водоростей УРСР*. Вип. 1. Ч. 2).
62. Кондрат'єва Н. В., Коваленко О. В., Приходькова Л. П. Синьо-зелені водорості — Cyanophyta. Загальна характеристика, Хроококові — Chroococcophyceae, Хамесіфонові — Chamaesiphonophyceae. Київ, 1984. 388 с. (*Визначення прісноводних водоростей УРСР*. Вип. 1. Ч. 1).
63. Виленкин В. Л., Демченко М. А. Основные черты рельефа Харьковской области / Харьковская область, природа и хозяйство. Харьков, 1971. С. 18—30.
64. Демченко М. А. Гидрография Харьковской области / Харьковская область, природа и хозяйство. Харьков, 1971. С. 51—65.
65. Асаул З. І. Визначник евгленових водоростей Української РСР. Київ, 1975. 408 с.
66. Ветрова З. И. Флора водорослей континентальных водоемов Украинской ССР. Киев, 1986. Вип. 1. Ч. 1. Эвгленовитовые водоросли. 346 с.
67. Матвієнко О. М., Литвиненко Р. М. Пірофітові водорості — Pyrrophyta. Київ, 1977. 387 с. (*Визначення прісноводних водоростей УРСР*. Вип. 3. Ч. 2).
68. Матвієнко О. М., Догадіна Т. В. Жовтозелені водорості — Xanthophyta. Київ, 1978. 512 с. (*Визначення прісноводних водоростей УРСР*. Вип. 10).
69. Мошкова Н. О. Улотриксіві водорості — Ulotrichales. Кладофорові водорості — Cladophorales. Київ, 1979. 500 с. (*Визначення прісноводних водоростей УРСР*. Вип. 6).
70. Паламар-Мордвинцева Г. М. Кон'югати — Conjugatophyceae. Ч. 1: Мезотенієві, гонадозігові, десмідієві — Mesoteniales, Gonadozygales, Desmidiales. Київ, 1984. 512 с. (*Визначення прісноводних водоростей УРСР*. Вип. 8. Ч. 1).
71. Паламар-Мордвинцева Г. М. Кон'югати — Conjugatophyceae. Ч. 2: Десмідієві — Desmidiales. Київ, 1986. 320 с. (*Визначення прісноводних водоростей УРСР*. Вип. 8. Ч. 2).

72. Топачевский А. В., Масюк Н. П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. Киев, 1984. 336 с.
73. Топачевський О. В., Оксіюк О. П. Діатомові водорості — Bacillariophyta (Diatomeae). Київ, 1960. 412 с.
74. Царенко П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. Киев, 1990. 208 с.
75. Горбулін О. С. Водорості водойм західних відрогів Середньоруської височини (Харківська область) : автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 1998. 21 с.
76. Полторацкая И. В. Санитарно-биологическое состояние Журавлевского водохранилища на р. Харьков : дипл. работа. Харьков, 1988. С. 26—35.
77. Разнообразие водорослей Украины / под ред. С. П. Вассера, П. М. Царенко / Альгология. Киев, 2000. Т. 10. № 4. 309 с.
78. Брайон О. В., Чикаленко В. Г. Анатомія рослин. Київ, 1992.
79. Иванова И. А., Дудик Н. М. К методике описания морфологических признаков семян / Составление определений растений по плодам и семенам. Киев, 1974. С. 43—54.
80. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. Определитель высших растений Украины. Киев, 1999. 471 с.
81. Елин Е. Я., Ивченко С.И., Мещеряков, Г.И. Определитель растений лесов УССР / под общей ред. А.Л.Бельгарда. Киев, 1984. 344 с.
82. Сікура Й. Й. Морфологічні особливості плодів та насіння квіткових рослин світової флори. Ужгород, 2014. 376 с.
83. Кондратюк Т., Калініченко А. Мікроскопічні гриби у приміщеннях багатоповерхового житлового будинку м. Києва. *Вісник Львівського університету. Серія: Біологічна*. 2013. Вип. 61. С. 144—153.
84. Билай В. И., Пидопличко Н. М. Токсинообразующие микроскопические грибы и вызываемые ими заболевания человека и животных. Киев, 1970. 294 с.
85. Патогенні гриби: метод. вказ. з дисципліни «Мікробіологія, вірусологія та імунологія з мікробіологічною діагностикою» для студентів-бакалаврів II–IV курсу за спеціальністю «Лабораторна діагностика» / упоряд. В. В. Мінухін, Т. М. Замазій, Н. І. Коваленко. Харків, 2016. 76 с.
86. Билай В. И., Коваль Э. З. Аспергиллы. Определитель. Киев, 1988. 204 с.
87. Билай В. И., Курбацкая З. А. Определитель токсинообразующих микромицетов. Киев, 1990. 234 с.
88. Билай В. И. Основы общей микологии : учебник. Киев, 1989.
89. Билай В. И. Фузариин. Киев, 1977. 443 с.
90. Кириленко Т. С. Атлас родов почвенных грибов. Киев, 1977. 128 с.

91. Кириленко Т. С. Определить почвенных сумчатых грибов. Киев, 1978.
92. Копій Л. І., Гончар В. М., Копій С. Л., Оліферчук В. П., Копій М. Л. Вплив складу деревостану на мікологічну структуру ґрунту. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 25. С. 28—14.
93. Общая микология : метод. указ. по дисциплине «Микробиология, вирусология и иммунология» для студентов II–III курсов специальности «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология» / сост. В. В. Минухин, Т. Н. Замазий, Н. И. Коваленко, Е. В. Кочнева. Харьков, 2016. 28 с.
94. Саганяк Е. А. Экспертная оценка степени пораженности помещений грибами биодеструкторами : мат-лы отчетной науч.-практ. конф. Симферополь, 2005. С. 62—66.
95. Megnin J. P. La faune des cadavres. Application de l'entomologia a la medecine legale. Paris, 1894. P. 124.
96. Smith K. G. V. A manual of forensic entomology. London, 1986. P. 1—205.
97. Марченко М. И., Кононенко В. И. Практическое руководство по судебной энтомологии. Харьков, 1991. 69 с.
98. Прокопенко А. А. Сукцессионные изменения энтомофауны трупа и использование их в судебно-экспертной практике. *Известия Харьковского энтомологического общества*. 2000. Т. 8. Вып. 2. С. 89—90.
99. Прокопенко А. А. Энтомологические исследования в судебно-биологической экспертизе зерна и зернопродуктов. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2002. Вып. 2. С. 411—413.
100. Payne J. A. A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. *Ecology*. 1965. Is. 46. P. 592—602.
101. Жуков А.В. Анализ биоморфической структуры мезофауны в диагностике почв / Питання степового лісознавства та лісової рекультивуації земель. Днепропетровск, 1999. С. 106—114.
102. Nishida K. Experimental studies on the estimation of postmortem intervals by means of fly larvae infesting human cadavers. *Japan. journ. legal. med.* 1984. Is. 38. Pp. 24—41.
103. Rodriguez W. C. Insect activity and its relationship to decay rates of human cadaver / In: thesis Univ. Tennessee, Knoxville, USA. 1982. P. 1—75.
104. Reiter C. Zum wachstumsverhalten der maden der blauen schmei flioge *Calliphora vicina*. *Zeit. f. rechtsmed.* 1984. Is. 91. P. 295—308.
105. Nuorteva P. A three year study of the duration of development of *Cynomia mortuorum* L. (Dipt. Calliphoridae) in the conditions of a subarctic fell. *Annales entomologist fennici*. 1972. Is. 32. P. 240—251.
106. Ибрагимхалилова И. В. Судебная энтомология-ее история и развитие. *Пест-Менеджмент. Pest Management*. 2006. № 4. С. 47—50.

107. Мариковский П. И. Тайны мира насекомых. Алма-Ата, 1966. 164 с.
108. Викторов-Набоков О. В. К изучению синантропных мух долины среднего течения реки Днепр / Материалы к изучению фауны насекомых центральных районов Лесостепи Украины. Киев, 1963. С. 18—38.
109. Вербес Ю. Г. К изучению фауны мух семейства Sarcophagidae Каневского заповедника. *Вестник зоологии*. 1973. № 1. С. 24—29.
110. Виноградова Е. Б., Марченко М. И. Использование температурных параметров развития мух в судебно-медицинской практике. *Судебно-медицинская экспертиза*. 1984. № 1. С. 16—19.
111. Найдиг Н. Л. Предварительные данные о синантропных мухах г. Одессы. *Проблемы паразитологии* : тр. II науч. конф. паразитологов УССР. 1956. С. 247—248.
112. Козак В. Комахи України / ред. В. Хіхловський. Тернопіль, 2010. 224 с.
113. Гусев В. І., Єроменко В. М., Свищук В. В., Шмиговський К. А. Атлас комах України. Київ, 1962. 304 с.
114. Коржова Т. О., Маркіна Т. Ю., Бачинська Я. О. Видовий склад комах-некробіонтів на ділянках з різними типами ґрунтів в околицях міста Харкова (Україна). *Біологія та валеологія*. 2019. Вип. 21. С. 97—103.
115. Корольов О. В., Шульман М. В. Трофические связи *Pterostichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae) с некрофильными жесткокрылыми лесных биогеоценозов степного Приднепровья. *Фундаментальні та прикладні дослідження в біології* : мат-ли I Міжнар. наук. конф. (Донецьк, 23—26.02.2009). Донецьк, 2009. Т. 1. С. 194—195.
116. Шульман М. В. Методы учета беспозвоночных животных некрокомплекса. *Проблеми екології та екологічної освіти* : мат-ли V Міжнар. наук. конф. Кривий Ріг, 2006. С. 142—143.
117. Дитинова Т. С. Методы установления возрастного состава двукрылых насекомых, имеющих медицинское значение. Женева, 1962. 48 с.
118. Пахомов О. Є., Рева О. А., Шульман М. В., Балюк Ю. О. Біологія нижчих хордових : навч. посіб. Дніпропетровськ, 2017. 85 с.
119. Шульман М. В., Фали Л. І. Особливості трофічної поведінки некрофільних стафілінід роду *Philonthus* (Coleoptera, Staphylinidae). *Молодь та поступ біології* : мат-ли IV Міжнар. наук. конф. студентів та аспірантів. Львів, 2008. С. 241—242.
120. Аніщенко В. О. Основи екології : навч. посіб. Київ, 2011. 148 с.
121. Станек В. Я. Иллюстрированная энциклопедия насекомых. Прага, 1977. 559 с.
122. Єроменко В. М., Ключко З. Ф. Визначник комах. Київ, 1971. 201 с.

123. Буткалюк Т. О., Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М., Окрушко С. Є. Загальна ентомологія. Практикум для виконання лабораторних робіт. Вінниця, 2017. 115 с.
124. ДСТУ 2152-93. Вади деревини та дефекти обробки. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 1986. 34 с.
125. Рубан М. Б., Гадзало Я. М. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / за ред. М. Б. Рубана. Київ, 2008. 520 с.
126. Бей-Бієнко Г. Я., Скорикова О. О. Лабораторні заняття з ентомології. Держсільгоспвидав УРСР, 1966. 243 с.
127. Довідник лісовпорядника / укл. С. Д. Неретін, І. Ф. Чигляєв; відп. за вип. В. В. Йосипенко. Ірпінь, 2008. 266 с.
128. Бровдий В. М., Васечко Г. И., Васильев В. П. и др. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений : в 3-х т. Т. 2. Вредные членистоногие, позвоночные / под ред. В. П. Васильева. Киев, 1974. 608 с.
129. Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М. Атлас-визначник «Інфекційні хвороби лісових деревних і декоративних рослин». Київ, 2021. 144 с.
130. Окрушко С. Є., Вергелес П. М. Хвороби і шкідники лісових та садово-паркових культур : навч. посіб. / за ред. С. Є. Окрушко. Вінниця, 2020. 275 с.
131. Прокопенко О. О., Дереча Л. М. Судово-біологічні дослідження будівельних матеріалів (деревини) комахами. *Проблемні питання судової експертизи* : зб. мат-лів міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ, 03—04.10.2013). Дніпропетровськ, 2013. С. 104—108.
132. Прокопенко А. А. Насекомые-ксилофаги как объекты судебно-биологической экспертизы. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2007. Вип. 7. С. 237—241.
133. Петров Э. В. Сравнительное исследование зерна пшеницы в практике учреждений судебной экспертизы и контрольно-семенных лабораторий : дис. ... канд. биол. наук. Харьков, 1968. 238 с.
134. Єрмоленко В. М. Атлас комах-шкідників польових культур. Київ, 1984. 124 с.
135. Литвинов Б. М., Євтушенко М. Д. Сільськогосподарська ентомологія : підруч. для студ. вищ. нав. закл. Київ, 2005. 511 с.
136. Вольф В. Г. Соляшник. Київ, 1972. С. 222—226.
137. М. М. Завада та ін. Лісова ентомологія : підручник. Київ, 2010. 405 с.
138. Яновськіи Ю. П., Кравець І. С., Крикунов І. В., Мостов'як С. М. Інтегрований захист плодових культур: навч. посіб. / за ред. Ю. П. Яновського. Київ, 2015. 648 с.
139. Федоренко В. П. Шкідники і хвороби сільськогосподарських культур. Київ , 2000. 245 с.

140. Федоренко В. П., Покозій Й. Т., Круть В. М. Шкідники сільськогосподарських рослин. Київ, 2004. 355 с.
141. Дереча Л. М., Борзов О. П., Русіторіу Ф. Встановлення таксономічної належності волосся тварин за допомогою інструментальних і мікроскопічних методів. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2022. Вип. 27. С. 44—58.
142. Мамотюк М. Л. Методика исследования волос животных. Киев, 1968. 41 с.
143. Булыга Л. П. Методика дифференциальной диагностики волос животных близких родов. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1972. № 9. С. 361.
144. Булыга Л. П. Сравнительное исследование признаков микроскопического строения волос животных некоторых близких родов. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1971. № 8. С. 305.
145. Канюка О. Ю. Методичні особливості дослідження перехідного волосся Пса свійського. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2020. Вип. 22. С. 340—347.
146. Татаренко В. А. Судебно-медицинское исследование волос человека при определении их принадлежности : дис. ... д-ра мед. наук. Харьков, 1969. 155 с.
147. Яцимирский К. Б. Введение в бионеорганическую химию. Киев, 1976. 144 с.
148. Barlow P. J., Kapel M. Hair, Trace Elements and Human Illness. N. Y. : Praeger Publ., 1980. P. 105—127.
149. Дереча Л. М., М'ясоєдов В. В. Біологічні мембрани та біоелементи при дії етанолу: монографія. Харків, 2014. 156 с.
150. Shriver & Atkins. Inorganic Chemistry. 4th Edition / P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong. Oxford, University Press, 2006.
151. Нейко Є. М. Мікроелементи в медицині. Вклад вчених Івано-Франківського державного медичного університету. *Галицький лікарський вісник*. 2008. № 15. С. 5—8.
152. Aggett P. J. Physiology and metabolism of essential trace elements: An outline. *Clin. Endocrinol. Metab.* 1985. Vol. 14. Is. 3. P. 513—543.
153. Смоляр В. И. Гипо- и гипермикроэлементозы. Киев, 1989. 150 с.
154. Бабенко Г. А. Микроэлементозы человека: патогенез, профилактика, лечение. *Микроэлементы в СССР* 1991. Вып. 32. С. 76—81.
155. Губський Ю. І. Біологічна хімія. Київ ; Тернопіль, 2000. 508 с.
156. Brauman J. I. Bioinorganic Chemistry. *Science*. 1993. Vol. 261. P. 663.
157. Сорокина З. А. Состояние калия, натрия и воды в цитоплазме клеток. Киев, 1978. 230 с.
158. Древаль В. І. Вплив іонів кальцію на структуру плазматичних мембран. *Украинский биохимический журнал*. 1991. № 1. С. 104—107.

159. Біохімія: підручник / за заг. ред. проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової. Харків, 2014. 728 с.
160. Agus Z. S., Wasserstein A., Goldfarb S. Disorders of calcium and magnesium homeostasis. *G. Med.* 1982. Vol. 72. Is. 3. P. 473—488.
161. Удрис Г. А., Нейланд Я. А. Биологическая роль цинка. Рига, 1981. 179 с.
162. Лебедева Н. І., Домніч В. І. Методичні рекомендації до лабораторних робіт зі спецкурсу «Біологія мисливських тварин». Запоріжжя, 2006. 62 с.
163. Назарук Р. М. Вивчення вмісту мікро- і макроелементів у взірцях волосся дітей, які проживають у різних регіонах Прикарпаття. *Український стоматологічний альманах*. 2014. № 1. С. 68—70.
164. Івашин Т. М. Волосся як об'єкт судово-біологічної експертизи : дис. канд. біол. наук. Київ, 2005. 130 с.
165. Дикий Н. П., Медведева Е. П., Шляхов Н. А. и др. Физико-аналитический комплекс в медицине. Ядерно-физические методы. Статистическая обработка. Компьютерная диагностика. Харьков, 1994. 17 с.
166. Петричук С. В., Близнюк К. В., Приступа В. В., Кондратюк В. В. Комплексне дослідження волосся тварин: метод. рек. Київ, 2015. 50 с.
167. Kempson I. M., Skinner W. M., Kirkbride K. P. A method for the longitudinal sectioning of single hair samples. *Forensic Sci.Int.* 2002. Vol. 47. Is. 4. P. 889—892.
168. Данилкович А.Г. Практикум з хімії і технології шкіри та хутра: навч. посіб. 2-е вид., переробл. і допов. Київ, 2006. 340 с.
169. Балинян Т. Е., Ефремян Э. Б., Прокопенко А. А. и др. О комплексной работе специалистов, экспертов на месте происшествия. *Актуальные вопросы судебной экспертизы на современном этапе судебно-правовой реформы* : сб. науч.-практ. матер. Харьков, 1998. С. 169—160.
170. Прохоров-Лукин Г. В. Теоретические и методические основы судебно-экспертной ситуологии : учеб.-метод. пособ. Киев. 2022. 140 с.
171. Сегай М.Я. Методология судебной. Киев, 1970. 254 с.
172. Ефремян Э. Б. Об объектах комплексной криминалистической почвоведческо-трасологической экспертизы / Роль судебной экспертизы и криминалистики в раскрытии и профилактике преступлений. Одесса, 1994. С. 166—168.
173. Хлесткова О. О., Сімакова-Єфремян Е. Б., Дараган О. С., Жук Б. М. Судова експертиза об'єктів ґрунтового-мінерального походження : метод. посіб. Харків, 2007. 168 с.

174. Ефремян Э. Б. Об экспертном исследовании механизма образования почвенных наслоений на предметах-носителях. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1992. Вып. 44. С. 100—105.
175. Ефремян Е. Б. Теоретичні питання та загальні положення методики комплексної криміналістичної ґрунтознавсько-трасологічної експертизи : автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Харків, 1994. 24 с.
176. Иванова А. Н., Франк Л. В. К вопросу о криминалистическом исследовании ткани / Вопросы криминалистики и судебной экспертизы. Душанбе, 1962. С. 291—295.
177. Кофанов А. В., Волошин О. Г., Літвінова О. В. Трасологічні дослідження. Київ, 2010. 186 с.
178. Постика І. В. Судова (криміналістична) фотографія: теорія і практика : монографія. Одеса, 2002. 296 с.
179. Семенов В. В., Терешкевич А. І. Використання новітніх технологій та досягнень науки й техніки в кримінальному провадженні. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 2015. Вып. 60. С. 117—125.
180. Кобилянський О. Л., Кофанов А. В. Фотографічна фіксація перебігу та результатів слідчих (розшукових) дій : метод. рек. Київ, 2012. 64 с.
181. Хлесткова О. О., Лінючев Г. В., Косміна Н. М. Криміналістичне дослідження об'єктів ґрунтового-мінерального походження : метод. реком. Київ, 2007. С. 80—100.
182. Хлесткова О. О. Сторонні домішки в ґрунтах і їх значення під час проведення судово-ґрунтознавчих експертиз. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2010. Вип. 10. С. 417—420.
183. Полевой определитель почв / под ред. Н. И. Полупана, Б. С. Носко, В. П. Кузьмичева. Киев, 1981. 320 с.
184. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т. 1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты / под ред. Н. И. Полупана. Киев, 1998. 296 с.
185. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Ґрунти. Класифікація. Київ, 1997, 51 с.
186. Дунаева Ю. Н. Использование метода фитолитного анализа в судебно-почвоведческой экспертизе. *Актуальные вопросы судебной экспертизы и криминалистики на современном этапе судебно-правовой реформы* : сб. науч.-практ. матер. Харьков, 1998. С. 166—167.
187. Хлесткова О. О. Залежність властивостей ґрунтових нашарувань від характеру слідоутворюючих та слідоприймаючих об'єктів. *Експертное обеспечение правосудия на современном этапе судебно-правовой реформы* : сб. науч.-практ. мат-лов (к 10-лет. образов. Крым. отделения ХНИИСЭ). Симферополь, 2000. С. 121—126.

188. Волобуев В. Р. Использование данных группового и фракционного состава гумуса для диагностики почв. *Почвоведение*. 1968. № 8. С. 27—50.
189. Хлесткова О. О. Судово-ґрунтознавча експертиза пісчаних ґрунтів. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2015. Вип. 15. С. 275—282.
190. Хлесткова Е. А. Об экспертном исследовании посторонних включений в почвенных объектах / Актуальные вопросы судебной экспертизы и криминалистики. Киев, 1993. С. 165—167.
191. Канунникова А. В., Хлесткова Е. А., Ясинов И. И. Судебно-почвоведческая экспертиза / Судебные экспертизы. Киев, 1981. С. 266—291.
192. Сайдак Р. В., Дацько М. О. Гидротермический режим осушаемых почв в условиях климатических изменений. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 4. С. 70—75.
193. Kherif F, Latypova A. Principal component analysis. *Machine Learning*. 2020. P. 209—225.
194. Хлесткова Е. А. Оценка результатов физико-химических исследований в судебно-почвоведческой экспертизе. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1989. Вып. 38. С. 77—83.
195. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. Національний аграрний університет. Київ, 2001. 246 с.
196. Гетманенко В. А., Папірний М. А. Трансформація органічної речовини компостів у процесі біоконверсії за даними ІЧ-спектроскопії. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2015. Вип. 83. С. 93—96.
197. Городній М. М. Агрохімічний аналіз. Київ, 2005. 487 с.
198. Кирильчук А. А., Бонішко О. С. Хімія ґрунтів. Основи теорії і практикum : навч. посіб. Львів, 2011. 354 с.
199. Тихоненко Д. Г., Горін М. О., Лактіонов М. І. та ін. Ґрунтознавство : підручник / за ред. Д. Г. Тихоненка. Київ, 2005. 703 с.
200. Хлесткова О. О. Залежність властивостей нашарувань ґрунту від характеру слідоутворюючих та слідоприймаючих об'єктів / Экспертное обеспечение правосудия на современном этапе судебно-правовой реформы. Симферополь, 2000. С. 121—126.
201. Хлесткова О. О. Вибір схеми експертного дослідження ґрунтово-мінеральних об'єктів. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2012. Випуск 12. С. 230—245.
202. Хлесткова О. О., Лінючев Г. В., Косміна Н. М. Криміналістичне дослідження об'єктів ґрунтово-мінерального походження : метод. рек. Київ, 2007. 127 с.
203. Соколовский А. Н. Почвоведение и агрохимия. Киев, 1971. 368 с.

204. Хлесткова Е. А. Решение идентификационных задач в судебно-почвоведческой экспертизе. *Актуальные вопросы судебной экспертизы и криминалистики на современном этапе судебно-правовой реформы* : сб. науч.-практ. мат.-лов. Харьков, 1998. С. 164—165.
205. Арешонков В. В. Проблеми призначення та проведення комплексних експертиз під час досудового розслідування та судового розгляду кримінальних проваджень. *Юридична психологія*. 2015. № 1. С. 90—100.
206. Бергер В. Е., Булыга Л. П. Комплексная трасологическая и судебно-биологическая экспертиза объектов растительного происхождения. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1980. Вып. 20. С. 114—117.
207. Гора І. В. Комплексна судова експертиза в аспекті дослідження міжгалузевого інституту судових експертиз в судочинстві України. *Вісник Академії адвокатури України*. 2014. Т. 11. Ч. 3 (31). С. 145—153.
208. Грошева О. Ю. До питання про комплексну судову експертизу слідів тваринного та рослинного походження. *Теорія та практика судово-експертної діяльності* : мат.-ли VIII Міжвідом. конф. (Київ, 27.11.2019). Київ, 2019. С. 129—132.
209. Грошева О. Ю. До питання про оцінку судом комплексних судових біолого-трасологічних експертиз. *Legal Practice in EU Countries and Ukraine at the Modern Stage* : International scientific and practical conference (Arad, Romania, 25—26.01.2019). Vasile Goldis Western University of Arad: Romania, 2019. Р. 496—499.
210. Грошева О. Ю. К вопросу о комплексной судебной экспертизе следов растительного происхождения и оценке судом ее результатов. *Legea si viata* (Молдова). Спец. выпуск: мат.-лы Междунар. науч.-практ. конф. (Кишинев, 10.04.2020). Кишинев, 2020. С. 53—55.
211. Грошева О. Ю. Щодо необхідності розроблення організаційно-правових та загально-методичних положень комплексної судової біолого-трасологічної експертизи. *Судова експертиза: сучасність та майбутнє* : мат.-ли кругл. столу (Львів, 25.01.2018). Львів, 2019. С. 48—49.
212. Грошева О. Ю. Щодо створення методики комплексного експертного дослідження слідів рослинного походження. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2019. Вип. 20. С. 553—569.
213. Грошева Е. Ю. Доказательственное значение комплексного экспертного исследования следов животного и растительного происхождения. *Актуальные вопросы судебно-экспертной деятельности, современные проблемы, тенденции и перспективы развития криминалистики и судебной экспертизы* : сб. мат.-лов (тез.)

- Международ. науч.-практ. конф., посв. 15-летию основания ГНКО / «Национальное бюро экспертиз» Национальной академии наук Республики Армения (Ереван, 22—25.09.2019). Ереван, 2019. С. 25—27.
214. Ефремян Э. Б. Некоторые вопросы программирования решения типовых задач комплексной почвоведческо-трассологической экспертизы. *Актуальные проблемы судебной экспертизы и криминалистики* : мат.-лы науч.-практ. конф. Киев, 1993. С. 163—164.
215. Гула Л. Теоретичні основи проведення комплексних судових експертиз. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія : Юридичні науки. 2018. № 902. С. 125—129.
216. Романов Н. С. О спорных вопросах решения идентификационных задач в комплексной судебной экспертизе. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1986. Вып. 33. С. 15—22.
217. Єфремян Е. Б. Про класифікацію задач комплексних криміналістичних ґрунтознавсько-трассологічних досліджень. *Криміналістика та судова експертиза*. 1993. Вип. 46. С. 91—96.
218. Силенок К. П., Грошева О. Ю. До питання про комплексні судові експертизи встановлення факту контактної взаємодії. *Вісник Харківського національного університету внутрішніх справ*. 2020. №4 (91). С. 305—313.
219. Сімакова-Єфремян Е. Б. Вирішення теоретичних та процесуальних проблем комплексних судово-експертних досліджень — важливий чинник удосконалення судово-експертної діяльності. *Право України*. 2006. № 8. С. 78—82.
220. Сімакова-Єфремян Е. Б. Загальна теорія судової експертизи як основа методології проведення комплексних судово-експертних досліджень. *Вісник Академії правових наук України*. 2006. № 3 (46). С. 225—235.
221. Сімакова-Єфремян Е. Б. Науково-методичні проблеми комплексних судово-експертних досліджень. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2009. Вип. 9. С. 185—194.
222. Сімакова-Єфремян Е. Б. Сутність суб'єкта інтеграції знань під час проведення комплексних судово-експертних досліджень. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2006. Вип. 6. С. 108—117.
223. Сімакова-Єфремян Е. Б. Теоретико-правові та методологічні засади комплексних судово-експертних досліджень : дис. ... д-ра юрид. наук. Харків, 2017. 503 с.
224. Сімакова-Єфремян Е. Б. Теорія і методологія комплексної експертизи контактної-слідової взаємодії об'єктів : монографія. Харків, 2004. 176 с.

225. Алимбаев М. Т., Байжуманов Т. С., Конспаев Г. М. Химическая экспертиза пятен, пыли и грязи. *Наука и техника Казахстана*. 2004. № 4. С. 5—10.
226. Гончаренко В. И. Научно-технические средства в следственной практике. Киев, 1984. 149 с.
227. Грамович Г. И. Проблемы теории и практики эффективного применения специальных знаний и научно-технических средств в раскрытии и расследовании преступлений : автореф. дис. ... докт. юрид. наук. Киев, 1989. С. 37.
228. Розанов М. И. Возможности установления целого по частям при исследовании древесины и изделий из нее. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 1964. Вып. 1. С. 208—215.
229. Науково-методичні рекомендації з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень : затв. наказом Мін'юсту України від 08.10.1998 р. № 53/5 (зі змін. та допов.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98#Text> (дата звернення: 03.11.2023).

Додатки

Додаток А

Будова епідерми пелюсток квіток

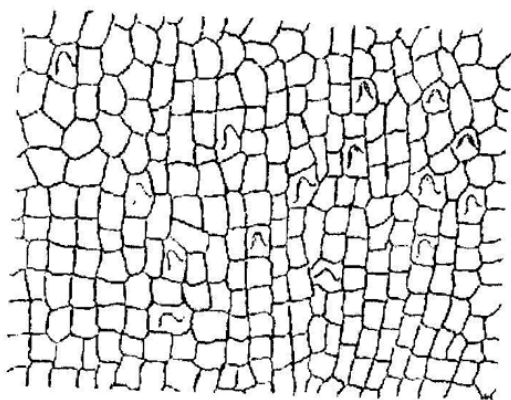


Рис. А.1. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини
Пижмо тисячочисте — *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel.

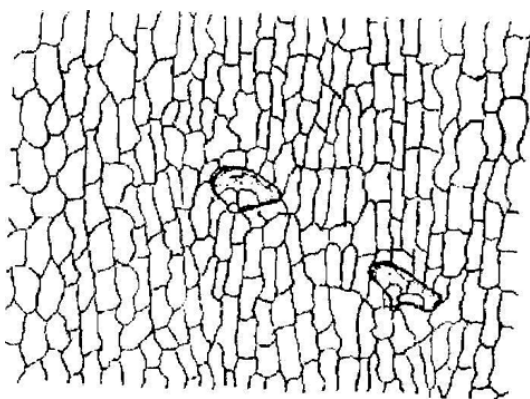


Рис. А.2. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини
Пижмо тисячочисте — *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel.

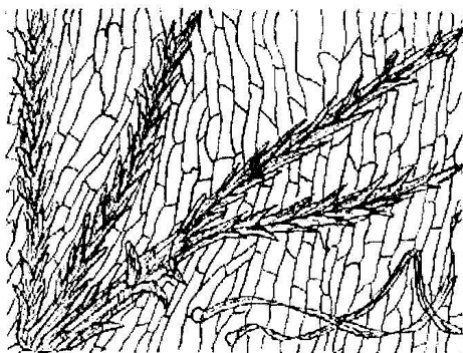


Рис. А.3. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини
Цмин пісковий — *Helichrysum arenarium* (L.) DC



Рис. А.4. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини
Цмин пісковий — *Helichrysum arenarium* (L.) DC.

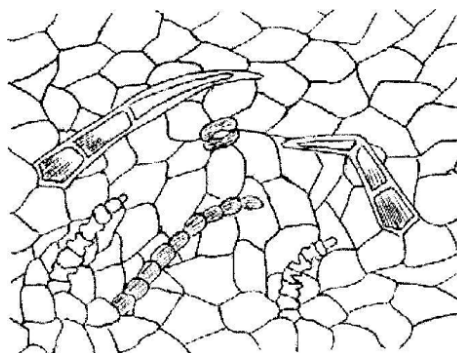


Рис. А.5. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини Соняшник
однорічний — *Helianthus annuus* L.

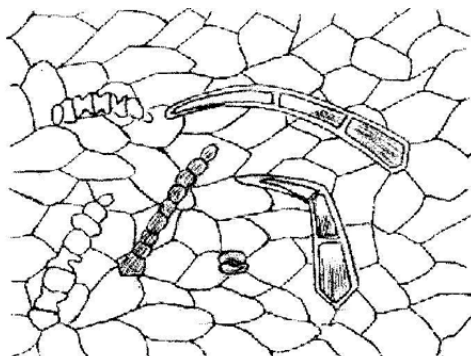


Рис. А.6. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини Соняшник однорічний — *Helianthus annuus* L.

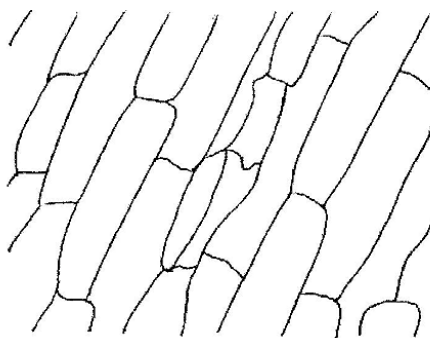


Рис. А.7. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини Нагідки лікарські — *Calendula officinalis* L.

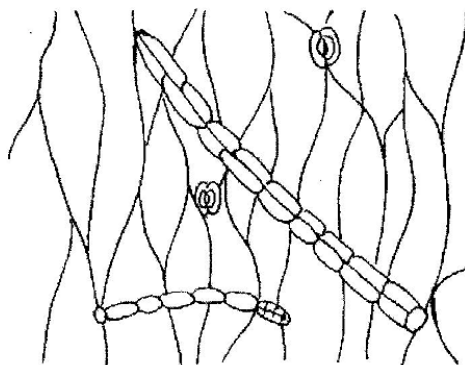


Рис. А.8. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини Нагідки лікарські — *Calendula officinalis* L.

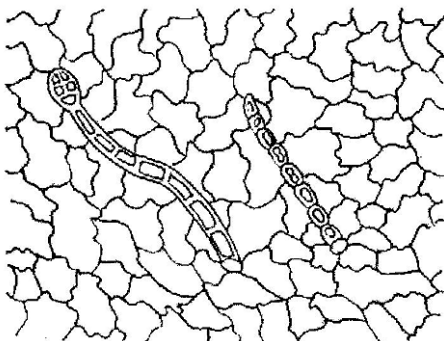


Рис. А.9. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини
Цикорій дикий — *Cichorium intybus* L.

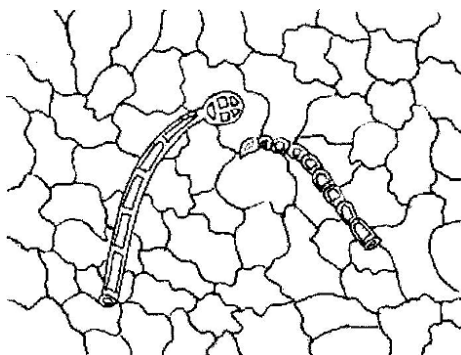


Рис. А.10. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини Цикорій
дикий — *Cichorium intybus* L.

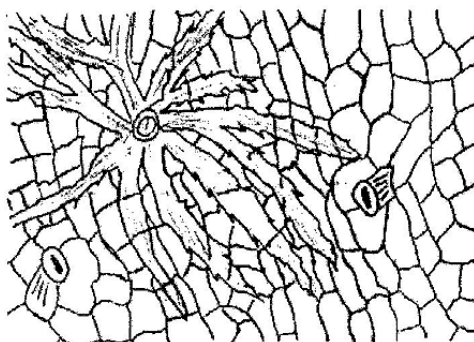


Рис. А.11. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини Бурачок
савранський — *Alyssum savranicum* Andr.

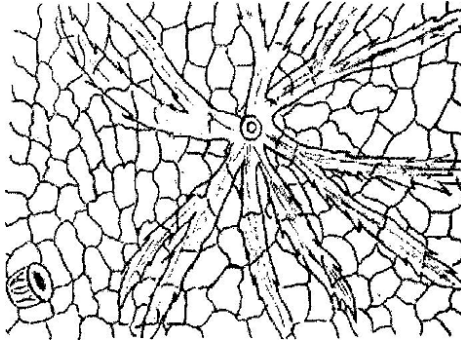


Рис. А.12. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини Бурачок савранський — *Alyssum savranicum* Andr.

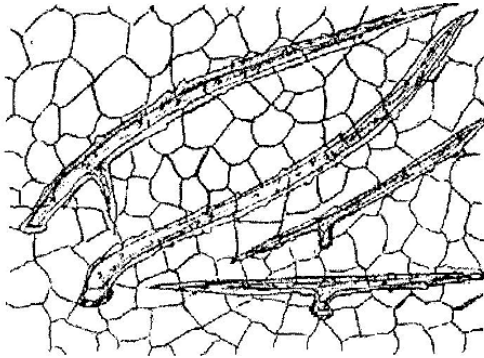


Рис. А.13. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини Рижій голий — *Camelina glabrata* (D. C.) Fritsch. *C. sativa* L. var. *glabrata* (D. C.)

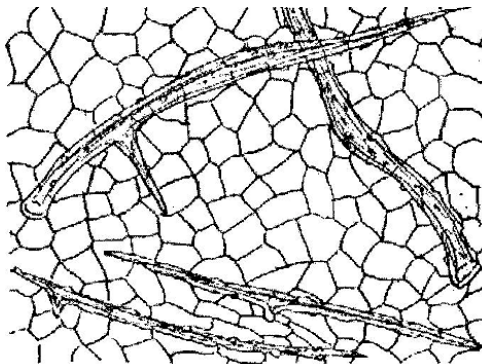


Рис. А.14. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини Рижій голий — *Camelina glabrata* (D. C.) Fritsch. *C. sativa* L. var. *glabrata* (D. C.)

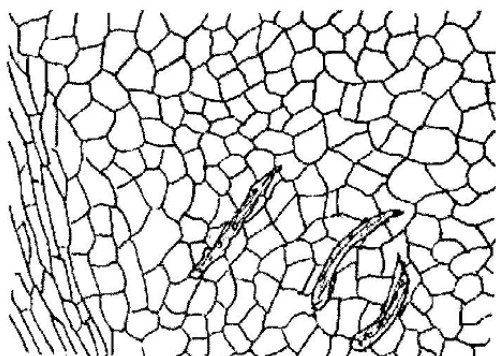


Рис. А.15. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини Гірчиця сарептська — *Brassica juncea* (L.) Czern. (*Sinapis juncea* L.)

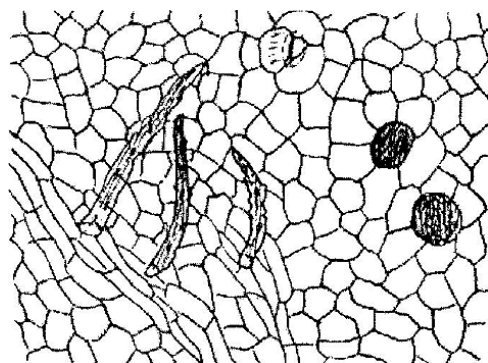


Рис. А.16. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини Гірчиця сарептська — *Brassica juncea* (L.) Czern. (*Sinapis juncea* L.)

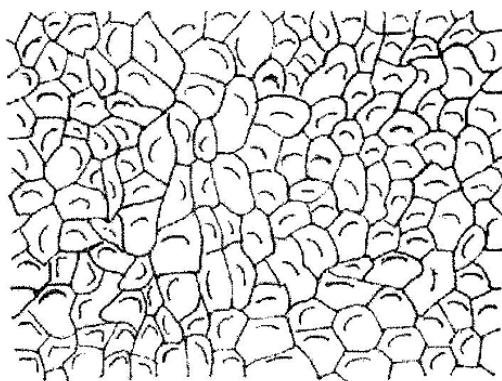


Рис. А.17. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини Суріпиця звичайна — *Barbarea vulgaris* R. Br.

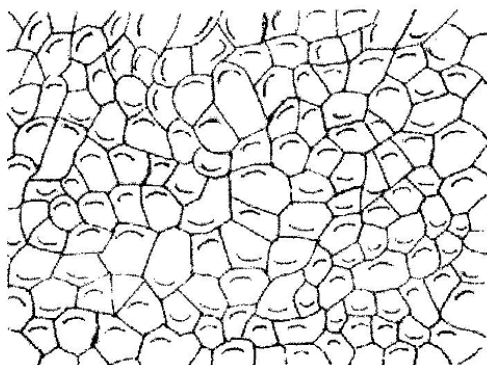


Рис. А.18. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини Суріпиця звичайна — *Barbarea vulgaris* R. Br.

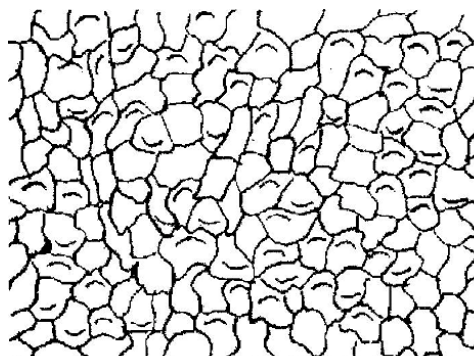


Рис. А.19. Будова епідерми верхнього боку пелюсток квіток рослини Капуста польова — *Brassica campestris* L.

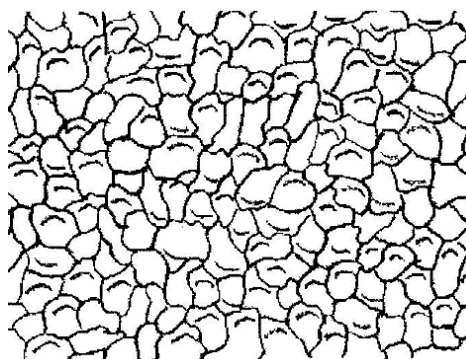


Рис. А.20. Будова епідерми нижнього боку пелюсток квіток рослини Капуста польова — *Brassica campestris* L.

Додаток Б

**Опис видового складу водоростей
досліджуваних водоймищ України**

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	Cyanophyta				
	Chroococcophyceae				
	Chroococcales				
	<i>Synechococcaceae</i>				
1	<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv.	1		1	
2	<i>S. crassa</i> Woronich.			1	
3	<i>S. minuscula</i> Woronich.			1	
4	<i>S. parvula</i> Perfil.	1			
5	<i>Synechococcus aeruginosus</i> Näg.	1—3		2	1
6	<i>S. cedrorum</i> Sauv.			1	
7	<i>S. elongatus</i> Näg.	3	2	2	1
8	<i>Rhabdoderma lineare</i> Schmidle et Laut. em. Hollerb.	2	1	1	
9	<i>Dactylococcopsis acicularis</i> Lemm.			+	+
10	<i>D. elenkinii</i> Roll		+		
11	<i>D. fascicularis</i> Lemm.		+		
12	<i>D. irregularis</i> G. M. Smith	2—3	1	2	1
13	<i>D. linearis</i> Geitl.	2	2	3	
14	<i>D. planctonica</i> Teil.			1	
15	<i>D. raphidioides</i> Hansg.	1	1	1	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
16	Cyanarcus hamiformis Pasch.	+	+		
	<i>Holopediaceae</i>				
17	Holopedia geminata Lagerh.	1	1—2	2	
18	H. irregularis Lagerh.		1—2	2	
	<i>Merismopediaceae</i>				
19	Merismopedia elegans A. Br.	2—3	1—3	1—3	2
20	M. glauca (Ehr.) Näg. f. glauca	1—3	1—2	2—3	1
21	M. glauca (Ehr.) Näg. f. insignis (Schkorb.) Geitl.				1
22	M. major (Smith) Geitl.	1		1	
23	M. minima G. Beck	2	1		
24	M. punctata Meyen	1—2	1—3	1	1—3
25	M. tenuissima Lemm.	2—4	2—4	2—4	2—4
26	Pseudoholopedia convoluta (Bréb.) Elenk.	+	+	+	+
	<i>Microcystidaceae</i>				
27	Microcystis aeruginosa (Kütz.) Elenk. f. aeruginosa	1—5	1—5	1—5	1—5
28	M. aeruginosa (Kütz.) Elenk. f. flos—aquae (Wittr.) Elenk. em. Komarek	1—5	1—5	1—5	1—5
29	M. aeruginosa (Kütz.) Elenk. f. marginata (Menegh.) Elenk.				+
30	M. aeruginosa (Kütz.) Elenk. f. pseudofilamentosa (Crow) Elenk.		2	1	
31	M. aeruginosa (Kütz.) Elenk. f. viridis (A. Br.) Elenk. em. Kondrat.			+	
32	M. grevillei (Hass.) Elenk. f. grevillei	1	3		+
33	M. grevillei (Hass.) Elenk. f. pulchra (Kütz.) Elenk.			1	+
34	M. ichthyoblabe Kütz	+			+
35	M. pulvereae (Wood) Forti em. Elenk. f. pulvereae	1—3	2—3	3	1
36	M. pulvereae (Wood) Forti em. Elenk. f. conferta (W. et G. S. West) Elenk.	+			
37	M. pulvereae (Wood) Forti em. Elenk. f. delicatissima (W. et G. S. West) Elenk.	1	4		2
38	M. pulvereae (Wood) Forti em. Elenk. f. holsatica (Lemm.) Elenk.	1	1		

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
39	<i>M. pulverea</i> (Wood) Forti em. Elenk. f. incerta (Lemm.) Elenk.	+	+	+	+
40	<i>M. pulverea</i> (Wood) Forti em. Elenk. f. <i>parasitica</i> (Kütz.) Elenk.				+
41	<i>M. pulverea</i> (Wood) Forti em. Elenk. f. <i>planctonica</i> (G. M. Smith) Elenk.	1			
42	<i>M. pulverea</i> (Wood) Forti em. Elenk. f. <i>racemiformis</i> (Nyg.) Hollerb.		+		
43	<i>M. wesenbergii</i> Komarek		1	2	
44	<i>Aphanothece clathrata</i> W. et G. S. West	1—2	1	1—2	1
45	<i>A. globosa</i> Elenk.		3		
46	<i>A. microsporica</i> Näg.		1	1	
47	<i>A. stagnina</i> (Spreng.) B.—Peters. et Geitl.		+	+	+
48	<i>Cyanodictyon reticulatum</i> (Lemm.) Geitl.				1
	<i>Gloeocapsaceae</i>				
49	<i>Gloeocapsa alpina</i> Näg. em. Brand		1—2		
50	<i>G. cohaerens</i> (Bréb.) Hollerb.	+			
51	<i>G. limnetica</i> (Lemm.) Hollerb.	+		+	+
52	<i>G. magma</i> (Bréb.) Kütz. em. Hollerb.	1	2—3	2—3	+
53	<i>G. minima</i> (Keissl.) Hollerb.	2	2	1—2	1
54	<i>G. minor</i> (Kütz.) Hollerb. f. <i>minor</i>	2	3	1	+
55	<i>G. minor</i> (Kütz.) Hollerb. f. <i>dispersa</i> (Keissl.) Hollerb.	2			+
56	<i>G. minuta</i> (Kütz.) Hollerb.	1—2	1—3	1—3	1
57	<i>G. montana</i> (Kütz.) Hollerb. f. <i>Montana</i>		1—4		
58	<i>G. montana</i> (Kütz.) Hollerb. f. <i>fenestralis</i> (Kütz.) Hollerb.	1			
59	<i>G. tenax</i> (Kirchn.) Hollerb.				+
60	<i>G. turgida</i> (Kütz.) Hollerb.	1—3	2—4	1—3	2
61	<i>G. varia</i> (A. Br.) Hollerb.		+	+	
62	<i>Gloeotheca rupestris</i> (Lyngb.) Bornet	1			+
	<i>Coelosphaeriaceae</i>				
63	<i>Coelosphaerium dubium</i> Grun.	+			
64	<i>C. kuetzingianum</i> Näg.	1	1	1	1
65	<i>C. natans</i> Lemm.		1	1	
66	<i>Marssoniella elegans</i> Lemm.		1	+	

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Gomphosphaeriaceae</i>				
67	<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kütz.	1	1	1	1
68	<i>G. lacustris</i> Chod. f. <i>lacustris</i>	2—3	1—4	1—3	1—3
69	<i>G. lacustris</i> Chod. f. <i>compacta</i> (Lemm.) Elenk.	1	2	1	1
70	<i>G. pusilla</i> (van Goor) Komarek	1—3	5	2	
71	<i>Snowella rosea</i> (Snow) Elenk.	3	1	2	1
	Chamaesiphonophyceae				
	Pleurocapsales				
	<i>Pleurocapsaceae</i>				
72	<i>Xenococcus minimus</i> Geitl.	1			
	Dermocarpales				
	<i>Chamaesiphonaceae</i>				
73	<i>Chamaesiphon confervicola</i> A. Br.	+			+
74	<i>Ch. gracilis</i> Rabenh.				1
75	<i>Ch. minutus</i> (Rostaf.) Lemm.				+
	Hormogoniophyceae				
	Oscillatoriales				
	<i>Oscillatoriaceae</i>				
76	<i>Romeria elegans</i> (Wolosz.) Koczw.	3			
77	<i>R. gracilis</i> Koczw.	2	1	1	1
78	<i>R. leopoliensis</i> (Racib.) Koczw.	1—2	2	2	1
79	<i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.	+		+	1
80	<i>O. amoena</i> (Kütz.) Gom.	1—2		1	
81	<i>O. amphibia</i> Ag.	1—3	1	1	2
82	<i>O. animalis</i> Ag.	+			
83	<i>O. anguina</i> (Bory) Gom.			+	+
84	<i>O. brevis</i> (Kütz.) Gom.	3	1	+	1—2
85	<i>O. chalybea</i> (Mert.) Gom. f. <i>chalybea</i>	2—4	2—4	2—4	1—2
86	<i>O. chalybea</i> (Mert.) Gom. f. <i>conoidea</i> Poljansk.			1	
87	<i>O. chlorina</i> (Kütz.) Gom.	3—4			
88	<i>O. curvipes</i> Ag.	+			+
89	<i>O. formosa</i> Bory	+		+	+
90	<i>O. geminata</i> (Menegh.) Gom.	2	2	2	
91	<i>O. gracilis</i> Boecher f. <i>gracilis</i>			+	
92	<i>O. gracilis</i> Boecher f. <i>tenuis</i> (Anissim.) Kondrat.	+		+	
93	<i>O. granulata</i> Gardner	1—3			2

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
94	<i>O. irrigua</i> (Kütz.) Gom.	1—2		2	
95	<i>O. kisselevii</i> Anissim.		+	+	
96	<i>O. kuetzingiana</i> Näg.				+
97	<i>O. lacustris</i> (Kleb.) Geitl.	+			
98	<i>O. laetevirens</i> (Crouan) Gom.				+
99	<i>O. lauterbornii</i> Schmidle	+		+	
100	<i>O. limnetica</i> Lemm.			+	
101	<i>O. limosa</i> Ag. f. <i>limosa</i>	2—3	1—3	1—3	1—2
102	<i>O. limosa</i> Ag. f. <i>disperso—granulata</i> (Schk.) Elenk.	+			
103	<i>O. major</i> Vauch.	+			+
104	<i>O. minima</i> Gicklh.			+	
105	<i>O. mougeotii</i> (Kütz.) Forti	+			
106	<i>O. nitida</i> Schkorb.	2	+		
107	<i>O. okenii</i> Ag.	2			
108	<i>O. ornata</i> (Kütz.) Gom. f. <i>ornate</i>	1		1	+
109	<i>O. ornata</i> (Kütz.) Gom. f. <i>planctonica</i> Elenk.			1	
110	<i>O. perfilievii</i> Anissim.	+			
111	<i>O. planctonica</i> Wolosz.	1—3	1—3	1—4	1—2
112	<i>O. princeps</i> Vauch.	1—2	1	2	1
113	<i>O. pseudogeminata</i> G. Schmid				+
114	<i>O. proboscidea</i> Gom.	+			+
115	<i>O. rubescens</i> (D. C.) Gom.			1	
116	<i>O. rupicola</i> Hansg.	1			
117	<i>O. sancta</i> (Kütz.) Gom.	1		1	+
118	<i>O. simplicissima</i> Gom.	2—4	1—2	2—3	2
119	<i>O. splendida</i> Grew.	1—2		1	1
120	<i>O. subtilissima</i> Kütz.	1	1	1	
121	<i>O. tenuis</i> Ag. f. <i>tenuis</i>	2—4	3—4	1—3	2
122	<i>O. tenuis</i> Ag. f. <i>nigra</i> (Schkorb.) Elenk.	1			1
123	<i>O. tenuis</i> Ag. f. <i>tergestina</i> (Kütz.) Elenk.	1	1	1	
124	<i>O. willei</i> Gardner			+	
125	<i>Spirulina abbreviata</i> Lemm.			+	
126	<i>S. fusiformis</i> Woronich.		+		
127	<i>S. gomontiana</i> (Setch.) Geitl.				+
128	<i>S. jenneri</i> (Hass.) Kütz. f. <i>jenneri</i>	1—2	1—2	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
129	<i>S. jenneri</i> (Hass.) Kütz. f. <i>tenuior</i> (Hansg.) Elenk.	2			
130	<i>S. laxa</i> Smith	1—3	3	1	1
131	<i>S. laxissima</i> G. S. West	2		1	
132	<i>S. major</i> Kütz.	1—2	1	1	1
133	<i>S. meneghiniana</i> Zanard.			+	
134	<i>S. minima</i> A. Wurtz.			+	
135	<i>S. okensis</i> (Meyer) Geitl.	+		1	
136	<i>S. princeps</i> W. et G. S. West		1—3	1	2
137	<i>S. spirulinoides</i> (Ghose) Geitl.	1		2	
138	<i>S. subtilissima</i> Kütz.	1—2		1	1
139	<i>S. tenuissima</i> Kütz.		+		+
140	<i>Phormidium ambiguum</i> Gom.	1	1	2	1
141	<i>Ph. angustissimum</i> W. et G. S. West				+
142	<i>Ph. autumnale</i> (Ag.) Gom. f. <i>autumnale</i>		1		
143	<i>Ph. autumnale</i> (Ag.) Gom. f. <i>uncinata</i> (Ag.) Kondrat.	+			
144	<i>Ph. circinnuatum</i> Itzigs.			+	
145	<i>Ph. corium</i> (Ag.) Gom.	+	+		
146	<i>Ph. curtum</i> Hollerb.		1	1	1
147	<i>Ph. dimorphum</i> Lemm.	+			
148	<i>Ph. foveolarum</i> (Mont.) Gom.	1—3	1—2	1—3	
149	<i>Ph. frigidum</i> F. E. Fritsch	1	1—2	2	
150	<i>Ph. molle</i> (Kütz.) Gom.				1
151	<i>Ph. mucicola</i> Hub.—Pest. et Naum.	1	3	1	1
152	<i>Ph. papyraceum</i> (Ag.) Gom.			3	1
153	<i>Ph. pavlovskoense</i> Elenk.	+			
154	<i>Ph. tenue</i> (Menegh.) Gom.	1—4	1—4	1—3	2
155	<i>Ph. tenuissimum</i> Woronich.	1			
156	<i>Ph. tinctorium</i> Kütz.	+		1	
157	<i>Ph. uncinatum</i> (Ag.) Gom.	1			
158	<i>Ph. valderiae</i> (Delp.) Geitl.	+			+
159	<i>Lyngbya aerugineo—coerulea</i> (Kütz.) Gom.	1			
160	<i>L. aestuarii</i> (Mert.) Liebm.	1	1	1	+
161	<i>L. birgei</i> G. M. Smith	1		1	
162	<i>L. confervoides</i> Ag.	1		1	
163	<i>L. cryptovaginata</i> Schkorb.	+			+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
164	<i>L. hieronymusii</i> Lemm.	1	1	1	1
165	<i>L. intermedia</i> Gardn.	+			
166	<i>L. kuetzingii</i> (Kütz.) Schmid. f. <i>kuetzingii</i>	1			1
167	<i>L. kuetzingii</i> (Kütz.) Schmid. f. <i>ucrainica</i> (Schirsch.) Elenk.	+			
168	<i>L. limnetica</i> Lemm.	+		+	+
169	<i>L. major</i> Menegh.	1			
170	<i>L. majuscula</i> (Dillw.) Harvey	1	3	1	
171	<i>L. martensiana</i> Menegh.	1	1		1
172	<i>L. nigra</i> Ag.	1		1	
173	<i>L. putealis</i> Mont.			1	
174	<i>L. salina</i> Kütz.	+			
175	<i>L. spiralis</i> Geitl.			+	
	<i>Schizotrichaceae</i>				
176	<i>Schizothrix lardacea</i> (Ces.) Gom.				+
177	<i>Hydrocoleus homoeotrichus</i> Kütz.	1			
178	<i>Microcoleus lacustris</i> (Rabenh.) Farl.			+	+
179	<i>M. paludosus</i> (Kütz.) Gom.				1
	<i>Nostocales</i>				
	<i>Nostocaceae</i>				
180	<i>Nostoc coeruleum</i> Lyngb.			+	+
181	<i>N. commune</i> (Vauch.) Elenk.	+	+	+	+
182	<i>N. kihlmani</i> Lemm.	1		+	1
183	<i>N. linckia</i> (Roth.) Born. et Flah. f. <i>linckia</i>	+		+	+
184	<i>N. linckia</i> (Roth.) Born. et Flah. f. <i>carneum</i> (Ag.) Elenk.				+
185	<i>N. microscopicum</i> (Carm.) Elenk.				+
186	<i>N. paludosum</i> Kütz.	+		+	1
187	<i>N. pruniforme</i> Ag.				1
188	<i>N. punctiforme</i> (Kütz.) Hariot f. <i>punctiforme</i>	1		+	1
189	<i>N. punctiforme</i> (Kütz.) Hariot f. <i>populorum</i> Geitl.			1	1
190	<i>N. verrucosum</i> (Vauch.) Elenk.	+			+
	<i>Anabaenaceae</i>				
191	<i>Anabaena aequalis</i> Borge f. <i>aequalis</i>	1		+	
192	<i>A. aequalis</i> Borge f. <i>major</i> Aptek.	1			1
193	<i>A. affinis</i> Lemm.	2	1	1	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
194	<i>A. circinalis</i> (Kütz.) Hansg.		+		+
195	<i>A. constricta</i> (Szaf.) Geitl.	1—2	1—2	1—2	2
196	<i>A. contorta</i> Bachm.	1—3	1—2	1—2	1
197	<i>A. cylindrica</i> Lemm. f. <i>cylindrical</i>			+	
198	<i>A. cylindrica</i> Lemm. f. <i>intermedia</i> Elenk.				+
199	<i>A. echinospora</i> Skuja		+		
200	<i>A. flos—aquae</i> (Lyngb.) Bréb.	1—3	1—5	1—3	1—3
201	<i>A. hassalii</i> Wittr. f. <i>hassalii</i>	1	1	1	1
202	<i>A. hassalii</i> Wittr. f. <i>brevispora</i> Schkorb.	+			
203	<i>A. hassalii</i> Wittr. f. <i>cyrtospora</i> (Wittr.) Elenk.				+
204	<i>A. hassalii</i> Wittr. f. <i>macrospora</i> (Wittr.) Elenk.		+		
205	<i>A. knipowitschii</i> Ussatsch.	+	+		
206	<i>A. lapponica</i> Borge				+
207	<i>A. lemmermannii</i> P. Richt.	1	1—3	1	1
208	<i>A. macrospora</i> Kleb. f. <i>macrospora</i>	+		+	+
209	<i>A. macrospora</i> Kleb. f. <i>crassa</i> (Kleb.) Elenk.	+		+	
210	<i>A. minutissima</i> Lemm.	1	1	1	
211	<i>A. oscillarioides</i> Bory				+
212	<i>A. planctonica</i> Brunnth.	+		+	+
213	<i>A. reniformis</i> Lemm. emend. Aptek.			+	
214	<i>A. scheremetievi</i> Elenk. f. <i>scheremetievi</i>	1	1—4	1—3	1—2
215	<i>A. scheremetievi</i> Elenk. f. <i>rotundospora</i> Elenk.				+
216	<i>A. sigmoidea</i> Nyg.	1	1	1	
217	<i>A. solitaria</i> Kleb.	+	1—3	+	+
218	<i>A. sphaerica</i> Born. et Flah.			+	+
219	<i>A. spiroides</i> Kleb. f. <i>spiroides</i>	1	1—4	1—3	1—2
220	<i>A. spiroides</i> Kleb. f. <i>contracta</i> (Kleb.) Elenk.				+
221	<i>A. spiroides</i> Kleb. f. <i>crassa</i> (Lemm.) Elenk.			+	
222	<i>A. spiroides</i> Kleb. f. <i>meyeriana</i> (Meyer) Elenk.		+		
223	<i>A. spiroides</i> Kleb. f. <i>ucrainica</i> (Schkorb.) Elenk.				+
224	<i>A. spiroides</i> Kleb. f. <i>woronichiniana</i> Elenk.		1		
225	<i>A. subcylindrica</i> Borge				+
226	<i>A. variabilis</i> Kütz. f. <i>variabilis</i>	1—3	1—3	1—3	1—2
227	<i>A. variabilis</i> Kütz. f. <i>parallela</i> Elenk. et Danil.				+
228	<i>A. variabilis</i> Kütz. f. <i>tenuis</i> Popova	1			

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
229	<i>A. verrucosa</i> B.—Peters		1	1	
230	<i>A. viguieri</i> Denis et Frémy	1		1	2
231	<i>A. wernerii</i> Brunnth.			+	+
232	<i>Cylindrospermum alatosporum</i> Fritsch				+
233	<i>C. fluviaticum</i> Schkorb.	+			
234	<i>C. licheniforme</i> (Bory) Kütz.				+
235	<i>C. majus</i> Kütz.			+	+
236	<i>C. michailovskoense</i> Elenk.			+	1
237	<i>C. muscicola</i> Kütz.			+	
238	<i>C. stagnale</i> (Kütz.) Born. et Flah.	+	1		1
239	<i>Anabaenopsis arnoldii</i> Aptek.	+	1—3	1	1
240	<i>A. elenkinii</i> V. Miller f. <i>elenkinii</i>	1	1—2	1	1
241	<i>A. elenkinii</i> V. Miller f. <i>curta</i> Deduss.			+	
242	<i>A. elenkinii</i> V. Miller f. <i>ovalispora</i> Deduss.			+	
243	<i>A. raciborskii</i> Wolosz.				+
244	<i>Nodularia harveyana</i> (Thwait.) Thur.				+
245	<i>N. spumigena</i> Mert.	1	1		1
	<i>Aphanizomenonaceae</i>				
246	<i>Aphanizomenon flos—aquae</i> (L.) Ralfs f. <i>flos—aquae</i>	1—4	2—5	1—3	1—3
247	<i>A. flos—aquae</i> (L.) Ralfs f. <i>gracile</i> (Lemm.) Elenk.	1	1		
248	<i>A. flos—aquae</i> (L.) Ralfs f. <i>klebahnii</i> Elenk.		1		
249	<i>A. elenkinii</i> Kissel.	1	1—2	1—2	2
	<i>Scytonemataceae</i>				
250	<i>Scytonema coactile</i> Mont.			+	
251	<i>S. ocellatum</i> Lyngb.				1
252	<i>Tolypothrix distorta</i> Kütz.		1		
253	<i>T. tenuis</i> Kütz. f. <i>tenuis</i>		+		
254	<i>T. tenuis</i> Kütz. f. <i>aegagrophila</i> (Kütz.) Kossinsk.				+
	<i>Rivulariaceae</i>				
255	<i>Calothrix braunii</i> Born. et Flah.	+			+
256	<i>C. brevissima</i> G. S. West	+			
257	<i>C. elenkinii</i> Kossinsk.		1		
258	<i>C. epiphytica</i> W. et G. S. West			+	
259	<i>Rivularia coadunata</i> (Sommerf.) Foslie				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
260	R. planctonica Elenk.	+	1	1	+
261	Gloeotrichia echinulata (J. E. Smith) P. Richt.				+
262	G. intermedia (Lemm.) Geitl.				+
263	G. natans (Hedw.) Rabenh. f. natans	+	1		1
264	G. natans (Hedw.) Rabenh. f. salina (Kütz.) V. Poljansk.				+
265	G. pisum (Ag.) Thur.				+
266	Leptochaete stagnalis Hansg.	1			
	Stigonematales				
	<i>Stigonemataceae</i>				
267	Hapalosiphon fontinalis (Ag.) Born. em. Elenk.				+
268	Fischerella major Gom.				+
269	Stigonema hormoides (Kütz.) Born. et Flah.				+
270	S. minutum (Ag.) Hass. em. Elenk. f. turfaceum (Cooke) Elenk.				+
271	S. ocellatum (Dilw.) Thur.		1		
	Dinophyta				
	Dinophyceae				
	Gymnodiniales				
	<i>Gymnodiniaceae</i>				
272	Amphidinium elenkinii Skv.			+	+
273	A. lacunarum Skuja				1
274	A. lacustre Stein				+
275	A. luteum Skuja			+	
276	A. sphagnicola Conr.				1
277	Gymnodinium aeruginosum Stein		1	1	
278	G. alatum Litv.		+	+	+
279	G. cnecoides Harris	1	1	2	
280	G. discoidale Harris	1			
281	G. fuscum (Ehr.) Stein		+		+
282	G. impatiens Skuja	1			1
283	G. inversum Nyg. var. inversum	1			
284	G. inversum Nyg. var. elongatum Nyg.	1			
285	G. latum Skuja		1		
286	G. lens Fott			1	
287	G. limneticum Wolosz.				1

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
288	G. macronucleum Litv.		+		
289	G. mirabile Penard var. mirabile	+	+		
290	G. mirabile Penard var. rufescens Penard	+			
291	G. obesum Schiller	1—3	1—4	1—4	2
292	G. palustre Schilling	1		1	1
293	G. paradoxum Schilling	1	1	1—2	1
294	G. poculiferum Skuja			1	
295	G. purpureum Skuja			1	
296	G. rarum Litv.		+		
297	G. rotundatum Klebs	1	1	1	
298	Bernardinium bernardinense Chod.				+
299	Katodinium parvulum Litv.				+
300	K. vorticellum (Stein) A. Loeblich III				1
301	Woloszynskia hiemalis (Wolosz.) Thompson				+
302	W. neglecta (Schilling) Thompson	1		+	+
303	W. ordinata (Skuja) Thompson				+
304	W. reticulata Thompson			+	
305	W. vera (Lind.) Thompson	+			
	Peridinales				
	<i>Peridiniaceae</i>				
306	Hemidinium nasutum Stein	+			+
307	Glenodiniopsis uliginosa (Schilling) Wolosz.			+	+
308	Sphaerodinium cinctum (Ehr.) Wolosz.	+	+		+
309	S. polonicum Wolosz.			+	
310	Glenodinium ambiguum Thompson			+	
311	G. apiculatum Zach.	1			
312	G. berghii Lemm.			1—2	
313	G. beroliense (Lemm.) Lind. var. beroliense			1	+
314	G. beroliense (Lemm.) Lind. var. apiculatum Lemm.				1
315	G. dinobryonis (Wolosz.) Schiller	1			
316	G. elpatiewskyi (Ostenf.) Schiller				1
317	G. gymnodinium Penard	1—2	1—4	1—3	1—2
318	G. helicozoster Harris			+	
319	G. kulczynskyi (Wolosz.) Schiller			1	
320	G. lemmermannii Zach.			+	
321	G. oculatum Stein	1	1—2	1	

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
322	<i>G. palustre</i> (Lemm.) Schiller			1	
323	<i>G. penardiforme</i> (Lind.) Schiller	1—2	1—2	2	1
324	<i>G. penardii</i> Lemm. f. <i>penardii</i>	1	1—2	1—3	1—2
325	<i>G. penardii</i> Lemm. f. <i>major</i> Lind.		+		
326	<i>G. pulvisculus</i> (Ehr.) Stein	+	1	1	+
327	<i>G. pygmaeum</i> (Lind.) Schiller	1		1	
328	<i>G. quadridens</i> (Stein) Schiller	1	1—2	1—2	1—3
329	<i>G. rotundum</i> (Lebour) Schiller	1		1	
330	<i>Peridinium aciculiferum</i> Lemm. f. <i>aciculiferum</i>	1	1	1—2	1—2
331	<i>P. aciculiferum</i> Lemm. f. <i>inermis</i> Wolosz.	1	1	1	1
332	<i>P. bipes</i> Stein f. <i>bipes</i>	1	1	1—2	1
333	<i>P. bipes</i> Stein f. <i>tabulatum</i> (Ehr.) Lefevre	1	1	+	1
334	<i>P. charkowiensis</i> Matv.	1	1—2	1	+
335	<i>P. cinctum</i> (O. F. M.) Ehr. var. <i>cinctum</i>	1	1—2	1—2	1
336	<i>P. cinctum</i> (O. F. M.) Ehr. var. <i>tuberosum</i> (Meunier) Lind. f. <i>regulatum</i> (Lind.) Lefevre				+
337	<i>P. cinctum</i> (O. F. M.) Ehr. var. <i>tuberosum</i> (Meunier) Lind. f. <i>westii</i> (Lemm.) Lefevre	+			
338	<i>P. godlewskii</i> Wolosz.				+
339	<i>P. inconspicuum</i> Lemm.			+	+
340	<i>P. intermedium</i> Thompson	1	1	1	1
341	<i>P. latum</i> Pauls.	+	1—3		1
342	<i>P. ovum</i> Matv.		1		+
343	<i>P. palatinum</i> Laut. f. <i>palatinum</i>	1	1	1	
344	<i>P. palatinum</i> Laut. f. <i>anglicum</i> (G. S. West) Lefevre			+	+
345	<i>P. palustre</i> (Lind.) Lefevre				+
346	<i>P. pseudolaevae</i> Lefevre			+	1
347	<i>P. pusillum</i> (Penard) Lemm.	1		1	1
348	<i>P. umbonatum</i> Stein			+	+
349	<i>P. voltzii</i> Lemm. var. <i>voltzii</i> f. <i>voltzii</i>			1	+
350	<i>P. voltzii</i> Lemm. var. <i>voltzii</i> f. <i>compressum</i> (Lind.) Lefevre				+
351	<i>P. voltzii</i> Lemm. var. <i>cinctiforme</i> Lefevre	+			
352	<i>P. wierzejskii</i> Wolosz.		+		
353	<i>P. willei</i> Huitf.—Kaas				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
354	<i>Gonyaulax apiculata</i> (Penard) Entz		+		
355	<i>Ceratium carolinianum</i> (Bail.) Jörg.				+
356	<i>C. cornutum</i> (Ehr.) Clap. et Lachm.		+	+	+
357	<i>C. hirundinella</i> (O. F. Müller) Schrank	1—2	1—2	1—2	1—2
	<i>Gloeodinales</i>				
	<i>Gloeodiniaceae</i>				
358	<i>Gloeodinium montanum</i> Klebs				+
	<i>Dinococcales</i>				
	<i>Dinococcaceae</i>				
359	<i>Phytodinedria aeruginea</i> Pasch.	1			1
360	<i>Ph. hemisphaera</i> Pasch.	1			1
361	<i>Ph. setosa</i> Pasch.				1
362	<i>Cystodinedria inermis</i> (Geitl.) Pasch.	1			+
363	<i>Cystodinium iners</i> Geitl.			+	
364	<i>C. minimum</i> Pasch.	1			
365	<i>C. steinii</i> Klebs				+
	<i>Cryptophyta</i>				
	<i>Cryptophyceae</i>				
	<i>Cryptomonadales</i>				
	<i>Cryptomonadaceae</i>				
366	<i>Chroomonas acuta</i> Uterm.	1—2	2—4	2	1
367	<i>Ch. breviciliata</i> Nyg.			1	
368	<i>Ch. caudata</i> Geitl.	1—2	1	2	2
369	<i>Ch. coerulea</i> (Geitl.) Skuja			1	+
370	<i>Ch. longicauda</i> Korsch.	1	1		1
371	<i>Ch. nordstedtii</i> Hansg.		1	+	
372	<i>Ch. pochmannii</i> Huber—Pest.	1			
373	<i>Ch. pulex</i> Pasch.		1		
374	<i>Cryptomonas borealis</i> Skuja	1	2	1	1
375	<i>C. brevis</i> Schiller				1
376	<i>C. caudata</i> Schiller	1	1—2	1	
377	<i>C. compressa</i> Pasch.			2	1
378	<i>C. curvata</i> Ehr.	+	1—2	1	+
379	<i>C. cylindracea</i> Skuja				1
380	<i>C. erosa</i> Ehr.	1—3	1—4	1—2	1
381	<i>C. gracilis</i> Skuja		1	1	1
382	<i>C. incurva</i> Matv.				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
383	<i>C. lobata</i> Korsch.				+
384	<i>C. lucens</i> Skuja			1	
385	<i>C. marssonii</i> Skuja	1—2	1—4	1—3	1—2
386	<i>C. nasuta</i> Pasch.			1	
387	<i>C. obovata</i> Skuja	1	1	1—2	1
388	<i>C. obovoidea</i> Pasch.	+			
389	<i>C. ovata</i> Ehr.	1—4	1—5	1—5	1—3
390	<i>C. phaseolus</i> Skuja		1		
391	<i>C. platyuris</i> Skuja		1		
392	<i>C. pseudolobata</i> Ettl			1	1
393	<i>C. rapa</i> Ettl	1	1—2	1	1
394	<i>C. reflexa</i> (Marsson) Skuja	1—2	1—2	1—2	1
395	<i>C. rufescens</i> Skuja	1	1	1	1
396	<i>C. skujae</i> Ettl	1	1—2	1—2	1
397	<i>C. spinifera</i> Ettl		1		
398	<i>C. tenuis</i> Pasch.	1			
399	<i>C. tetrapyrenoidosa</i> Skuja			1	
400	<i>Chilomonas paramaecium</i> Ehr.	1	1	1	+
	<i>Cryptochrysidaceae</i>				
401	<i>Cryptochrysis minor</i> Nyg.	1			
	<i>Katablepharidaceae</i>				
402	<i>Cyanophora paradoxa</i> Korsch.				+
	Raphidophyta				
	Raphidophyceae				
	Vacuolariales				
	<i>Vacuolariaceae</i>				
403	<i>Gonyostomum intermedium</i> Skuja				1
404	<i>G. latum</i> Iwanoff				1
405	<i>G. semen</i> (Ehr.) Dies.				+
406	<i>Vacuolaria virescens</i> Cienk.	1	1	1	1
407	<i>V. viridis</i> (Dang.) Senn		1	1	
	Chrysophyta				
	Heterochrysophyceae				
	Chromulinales				
	<i>Chromulinaceae</i>				
408	<i>Chromulina conica</i> Schill.	1	2		
409	<i>Ch. longiciliata</i> Matv.				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
410	<i>Ch. nebulosa</i> Cienk.				+
411	<i>Ch. ovalis</i> Klebs				+
412	<i>Ch. pascheri</i> Hofen.			+	
413	<i>Ch. rosanoffii</i> (Woronin) Bütschli		1—2		+
414	<i>Ch. tenera</i> Matv.		+		+
415	<i>Sphaleromantis ochracea</i> Pasch.			+	
416	<i>Amphichrysis compressa</i> Korsch.				+
417	<i>Saccochrysis breviciliata</i> Korsch.				+
418	<i>S. pyriformis</i> Korsch.				+
	<i>Chrysococcaceae</i>				
419	<i>Chrysococcus biporus</i> Skuja	1—3	1—4	1—5	1—2
420	<i>Ch. elegans</i> (Dofl.) Bourr.				1
421	<i>Ch. klebsianus</i> Pasch.	1			
422	<i>Ch. rufescens</i> Klebs	1—4	1—5	1—5	1—2
423	<i>Ch. triporus</i> Matv.	1	1	1	+
424	<i>Kephyrion amphorula</i> Conr.		1		
425	<i>K. circumvallatum</i> (Schill.) Bourr.	1	+		
426	<i>K. cupuliforme</i> Conr.	1		1	1
427	<i>K. densatum</i> (Schmid) Bourr.			1	
428	<i>K. doliolum</i> Conr.	1		1—2	
429	<i>K. inconstans</i> (Schmid) Bourr.	1	1—2		
430	<i>K. laticollis</i> (Conr.) Bourr.	1	1	1	
431	<i>K. moniliferum</i> (Schmid) Bourr.	1	1	1	1
432	<i>K. ovum</i> Pasch.	1	1	1	1
433	<i>K. parvulum</i> (Schmid) Bourr.	1	+	1	
434	<i>K. rubri—claustris</i> Conr.	1—2	1—2	1—5	1—2
435	<i>K. schmidii</i> (Schmid) Bourr.		1		
436	<i>K. sita</i> Pasch.		1		
437	<i>K. starmachii</i> (Czosnow.) Bourr.			1	
438	<i>K. tubiforme</i> Fott				1
439	<i>Lepochromulina calyx</i> Scherff.				+
	<i>Bicosoecaceae</i>				
440	<i>Bicosoeca oculata</i> Zacharias			1	
	<i>Chrysocapsaceae</i>				
441	<i>Phaeaster pascheri</i> Scherff.	+			+
	<i>Chrysamoebaceae</i>				
442	<i>Chrysamoeba planctonica</i> Pasch.			+	

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
443	Ch. pyrenoidifera Korsch.				+
444	Ch. scherffellii (Pasch.) Matv.			+	
445	Ch. tenera Matv.				+
446	Chrysostephanosphaera globulifera Scherff.				+
	<i>Kybotionaceae</i>				
447	Kybotion globosum (Matv.) Bourr.	1—2	1		+
	<i>Chrysosphaeraceae</i>				
448	Chrysosphaera paludosa (Korsch.) Bourr.				+
	<i>Ochromonadales</i>				
	<i>Ochromonadaceae</i>				
449	Ochromonas charkowiensis Matv.	1			+
450	O. coronifera Matv.				+
451	O. crenata Klebs			+	+
452	O. echinocystis Matv.				+
453	O. mutabilis Klebs				+
454	O. pallida Korsch.				+
455	O. pyriformis Matv.				+
456	O. sociata Pasch.	1			+
457	O. sphaerocystis Matv				+
458	Stipitochrysis monorhiza Korsch.	+			
459	Cyclonexis annularis Stokes				+
460	Syncrypta pallida (Korsch.) Bourr.				+
461	S. perlata (Skuja) Starmach	1			
462	Uroglena americana Calkins			+	1
463	U. articulata Korsch.				+
464	U. botrys (Pasch.) Conr.		1		
465	U. glabra Matv.	1		+	+
466	U. proxima Korsch. et Matv.				+
467	U. volvox Ehr.	+		+	+
	<i>Dinobryonaceae</i>				
468	Dinobryon asymmetricum Hill. et Asm.			1	
469	D. bavaricum Imhof	+		+	1
470	D. behningii Swir.	+	1	+	
471	D. borgei Lemm.		1		
472	D. cylindricum Imhof var. cylindricum	1	1	1	1
473	D. cylindricum Imhof var. alpinum (Imhof) Bachm.				1

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
474	<i>D. divergens</i> Imhof var. <i>divergens</i>	1—2	1—2	1—4	1—2
475	<i>D. divergens</i> Imhof var. <i>angulatum</i> (Sel.) Brunnth.		1	1	+
476	<i>D. divergens</i> Imhof var. <i>schauinslandii</i> (Lemm.) Brunnth.	+		1	
477	<i>D. eurystoma</i> (Stokes) Lemm.			+	
478	<i>D. korschikovii</i> Matv. f. <i>korschikovii</i>			1—3	
479	<i>D. korschikovii</i> Matv. f. <i>glabra</i> (Korsch.) Matv.	1			
480	<i>D. mucicolum</i> (Boloch.) Bourr.	+			
481	<i>D. sertularia</i> Ehr. var. <i>sertularia</i>	1—3	1—2	1—2	1
482	<i>D. sertularia</i> Ehr. var. <i>protuberans</i> (Lemm.) Krieg.	1			1
483	<i>D. sociale</i> Ehr. var. <i>sociale</i>	1	1	1	1
484	<i>D. sociale</i> Ehr. var. <i>stipitatum</i> (Stein) Lemm.			1	
485	<i>D. tabellariae</i> (Lemm.) Pasch.			+	
486	<i>D. urceolatum</i> Reverd.	1			
487	<i>Epipyxis borgei</i> (Lemm.) Hill. et Asm.				1
488	<i>E. glabra</i> (Matv.) Hill. et Asm.				+
489	<i>E. lauterbornii</i> (Lemm.) Hill. et Asm. var. <i>lauterbornii</i>				+
490	<i>E. lauterbornii</i> (Lemm.) Hill. et Asm. var. <i>mucicola</i> (Lemm.) Hill. et Asm.				+
491	<i>E. leickii</i> Gessn.				1
492	<i>E. marchica</i> (Lemm.) Hill. et Asm.				+
493	<i>E. ramosa</i> (Laut.) Hill. et Asm.				+
494	<i>E. stokesii</i> (Lemm.) Matv.				1
495	<i>E. utriculus</i> Ehr. var. <i>utriculus</i>	1		1	1
496	<i>E. utriculus</i> Ehr. var. <i>pusilla</i> (Lemm.) Hill. et Asm.				+
497	<i>Pseudokephyrion cylindricum</i> (Lackey) Bourr.			1	
498	<i>P. depressum</i> Schmid		1		
499	<i>P. entzii</i> Conr.				1
500	<i>P. latum</i> (Schill.) Schmid		1	1	
501	<i>P. minutissimum</i> Conr.	+	1	1	
502	<i>P. ovum</i> (Pasch. et Ruttn.) Schmid	+	1—2	1—2	+
503	<i>P. pilidium</i> Schill.	1	1	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
504	<i>P. poculum</i> Conr.	1		1—2	1
505	<i>P. schilleri</i> (Schill.) Conr.	1—3	1—3	1	1
506	<i>P. tatricum</i> (Juriš) Starmach			1	
507	<i>P. undulatum</i> (Klebs) Pasch.			1	
	<i>Synuraceae</i>				
508	<i>Mallomonopsis clavata</i> Matv.				+
509	<i>M. elliptica</i> Matv.				+
510	<i>M. robusta</i> Matv.			+	+
511	<i>M. squamuleperforata</i> Matv.	+			+
512	<i>Mallomonas acaroides</i> Perty	1	2	+	+
513	<i>M. akrokomos</i> Ruttn.			+	
514	<i>M. allorgei</i> (Dofl.) Conr.		1		+
515	<i>M. bispina</i> Matv.				+
516	<i>M. caudata</i> Iwan.	1	1—2	1	1
517	<i>M. charkowiensis</i> Swir.	1	+	1	
518	<i>M. clavata</i> Conr.		1		
519	<i>M. coronata</i> Boloch.		1		
520	<i>M. coronifera</i> Matv.				+
521	<i>M. dentata</i> Conr.				+
522	<i>M. denticulata</i> Matv.			1	+
523	<i>M. elegans</i> Lemm.	+		1	
524	<i>M. elliptica</i> (Kissel.) Conr.				+
525	<i>M. gracilis</i> Matv.		1	+	
526	<i>M. helvetica</i> Pasch.	+			
527	<i>M. litomesa</i> Stokes			+	
528	<i>M. maiorensis</i> Skuja	1			
529	<i>M. mesolepis</i> Skuja var. <i>mesolepis</i>				+
530	<i>M. mesolepis</i> Skuja var. <i>spinosa</i> Matv.				+
531	<i>M. producta</i> Iwan.		1	+	+
532	<i>M. punctifera</i> Korsch.	+			+
533	<i>M. radiata</i> Conr.				1
534	<i>M. robusta</i> Matv.		+		+
535	<i>M. teilingii</i> Conr.				+
536	<i>M. tonsurata</i> Teil.	1	1	1—2	1
537	<i>Microglena cordiformis</i> Conrad		1		
538	<i>M. punctifera</i> (O. F. Müller) Ehr.			1	+
539	<i>Synura adamsii</i> G. M. Smith				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
540	<i>S. echinulata</i> Korsch	1	1		+
541	<i>S. glabra</i> (Korsch.) Huber—Pest.				+
542	<i>S. petersenii</i> Korsch.	1—2	1—2	1—2	1
543	<i>S. sphagnicola</i> Korsch.	1		1	1
544	<i>S. spinosa</i> Korsch.				+
545	<i>S. splendida</i> Korsch.				+
546	<i>S. uvella</i> Ehr.	1—3	1—2	1—2	1
547	<i>Chrysosphaerella brevispina</i> Korsch.	1			+
548	<i>Ch. longispina</i> Laut.			+	+
	<i>Phaeothamniaceae</i>				
549	<i>Phaeothamnion confervicola</i> Lagerh.				+
	Aconthochrysophyceae				
	Stylococcales				
	<i>Stylococcaceae</i>				
550	<i>Lagynion ampullaceum</i> Pasch.	1		1	1
551	<i>L. fulvum</i> (Scherff.) Bourr.	1		1	
552	<i>L. macrotrachelum</i> Pasch.				+
553	<i>L. oblongum</i> (Pasch.) Bourr.			1	
554	<i>L. scherffellii</i> Pasch.	1		1	1
555	<i>L. triangulare</i> Pasch.	1	1	1	1
556	<i>Chrysopyxis bipes</i> Stein				+
557	<i>Ch. grandis</i> Pasch.	+			
558	<i>Ch. inaequalis</i> Fott			1	
559	<i>Ch. iwanoffi</i> Laut.				+
560	<i>Ch. stenostoma</i> Laut.				1
561	<i>Ch. urna</i> Korsch.	1			+
562	<i>Bitrichia ochridana</i> (Fott) Bourr.				1
563	<i>Stephanoporus capillorum</i> Pasch.				1
564	<i>S. epiphyticus</i> (Scherff.) Pasch.				1
565	<i>S. rhizopodicus</i> Dofl.				+
566	<i>S. scherffellii</i> Pasch.				1
567	<i>S. tubulifera</i> (Matv.) Matv.				1
568	<i>Chrysoamphitrema brunnea</i> Scherff.			1	
	Phaeoplacales				
	<i>Phaeoplacaceae</i>				
569	<i>Phaeoplaca baicalensis</i> (K. Meyer) Bourr.			+	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	Haptophyceae				
	Isochrysidales				
	<i>Derepyxidaceae</i>				
570	Derepyxis amphora Stokes				+
	Prymnesiales				
	<i>Coccolithophoraceae</i>				
571	Hymenomonas roseola Stein				+
	Xanthophyta				
	Xanthophyceae				
	Rhizochloridales				
	<i>Stipitococcaceae</i>				
572	Stipitococcus urceolatus W. et G. S. West	1		1	1
573	S. vasiformis Tiffany			1	
574	S. vas Pasch.	1			
575	Stipitoporos polychloris Ettl	1			
	<i>Myxochloridaceae</i>				
576	Myxochloris sphagnicola Pasch.				+
	Chloramoebales				
	<i>Chloramoebaceae</i>				
577	Chlorokardion plerochloron Pasch.				+
	Heterogloeales				
	<i>Heterogloeaceae</i>				
578	Heterogloea endochloris Pasch.				+
579	H. minor Pasch.				+
580	Chlorosaccus fluidus Luther			+	
	<i>Pleurochloridellaceae</i>				
581	Pleurochloridella vacuolata Pasch.				+
	Mischococcales				
	<i>Pleurochloridaceae</i>				
582	Chloridella cystiformis Pasch.				+
583	Ch. ferruginea Pasch.	1		1	
584	Ch. neglecta (Pasch. et Geitl.) Pasch.	1	1		1
585	Ch. simplex Pasch.	1—3	2	1—3	1
586	Pleurochloris magna Boye—Pet.				+
587	P. pyrenoidosa Pasch.	+			
588	Botrydiopsis arhiza Borzi	1	1	1	1
589	B. erensis Snow	+		+	+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
590	Ellipsoidion regulare Pasch.				+
591	E. stellatum Ettl		+	+	
592	Monodus chodatii Pasch.		+		
593	M. dactylococcoides Pasch.		+		+
594	Chlorogibba regularis Pasch.				+
595	Ch. trochisciaeformis Geitl.		+		+
596	Trachydiscus fusiformis Ettl			1	
597	T. lenticularis Ettl	1		1	
598	T. quadratus Ettl	1—2	1—2	1—3	1
599	T. sexangulatus Ettl			+	
600	T. verrucosus Ettl				1
601	Chlorarkys reticulata Pasch.				+
602	Keriosphaera gemma Pasch.				+
603	Vischeria stellata (Chod.) Pasch.	1	1	1	1
604	V. tetraedroides Pasch.				+
605	Sklerochlamys fragilis Pasch.				+
606	Arachnochloris maior Pasch.	1		1	1
607	A. minor Pasch.	1			1
608	A. planctonica Fott			+	
609	A. striata Pasch.	+			
610	Trachycystis subsolitaria Pasch.		1	1	1
611	Trachychloron agloe Pasch.	1	1	1	1
612	T. biconicum Pasch.	1—2	1	1—2	1
613	T. chlorallantoides Pasch.	1	1		1
614	T. ellipsoideum Pasch.				1
615	T. regulare Pasch.	1—3	1—2	1—3	1
616	Chlorocloster angulus Pasch.	1			
617	Ch. pyreniger Pasch.				1
618	Ch. raphidioides Pasch.			1	
619	Ch. terrestris Pasch.		+		
620	Monallantus angustus Ettl	1			+
621	M. brevicylindrus Pasch.				+
622	Tetraedriella acuta Pasch.	1			
623	T. limbata Pasch.	+			
624	T. polychloris Skuja			1	
625	T. regularis (Kütz.) Fott	1	1	1	1
626	T. spinigera Skuja	1	1	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
627	Pleurogaster lunaris Pasch.	+			
628	P. setifer Pasch.				+
629	Polyedriella helvetica Visch. et Pasch.			+	
630	P. irregularis Pasch.	+			
631	Nephrodiella lunaris Pasch.	+			
632	N. semilunaris Pasch.	+	+		
633	Pseudopolyedriopsis skujae Hollerb.	1	1	1	1
634	Isthmochloron lobulatum (Näg.) Skuja		+		
635	I. simplex Dogadina et Sverdlov	1	1	1	1
636	I. trispinatum (W. et G. S. West) Skuja				+
637	Tetraplektron acuminatum (Pasch.) Fott	+	+		
638	T. acutum (Pasch.) Fott			+	
639	T. laevis (Bourr.) Ettl				1
640	T. tribulus (Pasch.) A. R. Loeblich	1	1	1	1
641	Pseudostaurastrum enorme (Ralfs) Chod.				+
642	P. hastatum (Reinsch) Chod.	1	1	1	1
643	P. limneticum (Borge) Chod.	1		+	1
644	Goniochloris brevispinosa Pasch. var. brevispinosa	1			1
645	G. brevispinosa Pasch. var. pulvinaris Pasch.	1			
646	G. fallax Fott	1—2	1—2	1—3	1
647	G. irregularis Pasch.	1—2	1	1	1
648	G. laevis Pasch.	1—2	1	1—2	1
649	G. mutica (A. Br.) Fott	1—3	1—4	1—2	1
650	G. parvula Pasch.	1—2	1—4	1	1
651	G. polygonia Pasch.	+			
652	G. pucherrima Pasch.	1—2	1		1
653	G. pulchra Pasch.	1	1	1	1
654	G. sculpta Geitl.	1	1	1	
655	G. smithii (Bourr.) Fott	1—2	1	1	1
656	G. spinosa Pasch.	1	1	1—2	1
657	G. tetragona Pasch.	+			
658	G. tripus Pasch.	1	1	1	
659	G. triradiata Pasch.	1	1		1
660	G. triverruca Pasch.	1	1		
	<i>Characiopsidaceae</i>				
661	Lutherella globulosa Pasch.	1		1	

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
662	Chytridiochloris perforata Dogadina				+
663	Ch. scherffellii (Pasch.) Ettl				+
664	Ch. viridis (Scherff.) Ettl	+		+	
665	Chlorokoryne petrovae Pasch. var. lagenaria Pasch.				+
666	Dioxys biverruca Pasch.	+			
667	D. rectus Pasch.	+			
668	Peroniella hyalothecae Gobi				1
669	P. minuta Rich	1		1	1
670	P. planctonica G. M. Smith				1
671	Characiopsis aculeata Pasch.	1			
672	Ch. acuta (A. Br.) Borzi	1	1	1	1
673	Ch. ambrosiana Ettl				+
674	Ch. anabaenae Pasch. f. anabaenae				1
675	Ch. anabaenae Pasch. f. maior (Ettl) Ded.— Stscheg.				1
676	Ch. anas Pasch.	1	1		
677	Ch. aquilonaris Skuja			1	1
678	Ch. aristulata Beck—Mann.				+
679	Ch. borziana Lemm.	1	1		1
680	Ch. callosa Ettl				+
681	Ch. calyptrata Pasch.	1			1
682	Ch. cedercreutzii Pasch.	1			1
683	Ch. cochlearis Pasch.				1
684	Ch. difflugicola Huber—Pest.		+		+
685	Ch. elegans Ettl	1	1		1
686	Ch. elephantipes Ettl				1
687	Ch. falx Pasch.	1	1		1
688	Ch. gibba (A. Br.) Borzi	1		1	
689	Ch. heeringiana Pasch. f. heeringiana				1
690	Ch. heeringiana Pasch. f. maior (Pasch.) Ded.—Stscheg.	1			
691	Ch. incurva Ettl	1			
692	Ch. korschikovii Matv.				+
693	Ch. lagena Pasch.				+
694	Ch. lageniformis Pasch.	1			1
695	Ch. longipes (Rabenh.) Borzi	1			1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
696	Ch. lunaris Pasch.		1		1
697	Ch. malleus Pasch.	+			+
698	Ch. microcysticola Skuja	+			+
699	Ch. minima Pasch.	1			1
700	Ch. minor Pasch.	+		+	+
701	Ch. minuta (A. Br.) Lemm.	1	1	1	1
702	Ch. minutissima Pasch.	1			1
703	Ch. naegeli (A. Br.) Lemm.	1		1—2	
704	Ch. obliqua Pasch.				1
705	Ch. obovoidea Pasch.	+			
706	Ch. pachypus Pasch.				1
707	Ch. polychloris Pasch.	1			
708	Ch. praeacuta (Ettl) Ettl				1
709	Ch. pyrenoidosa Ettl	1			
710	Ch. pyriformis (A. Br.) Borzi f. pyriformis	+			+
711	Ch. pyriformis (A. Br.) Borzi f. calyptrata (Ettl) Ded.—Stscheg.				1
712	Ch. pyriformis (A. Br.) Borzi f. subsessilis (Lemm.) Ded.—Stscheg.	+			+
713	Ch. richiana Pasch.				+
714	Ch. rossica (Elenk.) Ded.—Stscheg.	+			+
715	Ch. saccata Carter				+
716	Ch. sphagnicola Pasch.				1
717	Ch. spinifer Printz var. spinifer			1	+
718	Ch. spinifer Printz var. gracilis Ettl				+
719	Ch. spinifer Printz var. robusta Ettl				+
720	Ch. sublinearis Pasch.				1
721	Ch. submalleolus Starmach				+
722	Ch. subulata (A. Br.) Borzi	1	1	1	1
723	Ch. teres (Printz) Pasch.				+
724	Ch. tuba (Herm.) Lemm.			+	1
725	Ch. turgida W. et G. S. West	1			
726	Ch. varians Pasch.				+
727	Ch. ventricosa (Ettl) Ettl		1	1	
	<i>Botryochloridaceae</i>				
728	Botryochloris cumulata Pasch.	+			
729	B. minima Pasch.				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
730	<i>Actidesmium hookeri</i> Reinsch				+
731	<i>Dichotomococcus bacillaris</i> Komárek	1		1	
732	<i>D. capitatus</i> Korsch.		+		
733	<i>D. curvatus</i> Korsch.	1—3	1—3	1—3	1—2
734	<i>D. lunatus</i> Fott	1—2	1—2	1	1
735	<i>Ducelliera chodatii</i> (Ducell.) Teil.	1		1	
736	<i>Ilsteria lobata</i> Pasch.	1		1	
737	<i>I. tetracoccus</i> Pasch.	+			
738	<i>Sphaerosorus coelastroides</i> Pasch.				+
739	<i>Heterodesmus multicellularis</i> Wawrik	1—2	+	1—2	+
	<i>Gloeobotrydaceae</i>				
740	<i>Diplochlorella decussata</i> Korsch.	+	+		
741	<i>Gloeobotryella bichlorus</i> Ettl				+
742	<i>G. chlorinus</i> Pasch.	1		1	+
743	<i>G. coenococcoides</i> Fott	+			+
744	<i>G. ellipsoideus</i> Pasch.				+
745	<i>G. limneticus</i> (G. M. Smith) Pasch.	1	1		1
746	<i>G. subsalsus</i> Pasch.				+
747	<i>Gloeoskenea turfosa</i> Fott				+
748	<i>Dictyosphaeriopsis palatina</i> Schmidle				+
749	<i>Asterogloeella gelatinosa</i> Pasch.	+			
750	<i>Chlorobotryella gloeotheca</i> Pasch.	1			
751	<i>Ch. regularis</i> (W. West) Bohlin		1	1	1
752	<i>Ch. simplex</i> Pasch.				+
753	<i>Ch. terrestris</i> Pasch.				+
754	<i>Merismogloeella ellipsoidea</i> Pasch.				+
755	<i>M. polychloris</i> Ettl				+
756	<i>Mischococcus confervicola</i> Näg.			+	1
757	<i>M. tenuissimus</i> Pasch.				1
	<i>Ophiocytiales</i>				
	<i>Ophiocytaceae</i>				
758	<i>Diachroa incrassata</i> Pasch.				+
759	<i>Akanthochlorella bacillifera</i> Pasch.	1			+
760	<i>A. brevispinosa</i> Pasch.	1		1	1
761	<i>A. scherffellii</i> Pasch.	+			
762	<i>Centrictactus africanus</i> Fritsch et Rich		1		
763	<i>C. belonophorus</i> Lemm. var. <i>belonophorus</i>	1—2	1—2	1—2	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
764	<i>C. belonophorus</i> Lemm. var. <i>skujae</i> Kirjakov	1	1	1	1
765	<i>C. brunneus</i> Fott	1			
766	<i>C. ellipsoideus</i> Starmach	1	1	1—2	1
767	<i>C. globulosus</i> Pasch.			+	
768	<i>C. rotundatus</i> Pasch.	+	+	+	
769	<i>Pseudotetraedron neglectum</i> Pasch.	1	1	1	1
770	<i>Chlorallantus oblongus</i> Pasch.	+			+
771	<i>Ch. spinosus</i> Cedercreutz	+		+	+
772	<i>Chlorothecium capitatum</i> Pasch.	1			1
773	<i>Ch. cepa</i> Pasch.				1
774	<i>Ch. clava</i> Pasch.				+
775	<i>Ch. pirottae</i> Borzi				+
776	<i>Ch. pyxidatum</i> Pasch.			1	
777	<i>Bumilleriopsis biverruca</i> Pasch.	1	1		1
778	<i>B. brevis</i> (Gern.) Printz			1	1
779	<i>B. closterioides</i> Pasch.				1
780	<i>B. megacystis</i> Skuja				+
781	<i>B. ornatus</i> (Hortob.) Ettl	1	1		
782	<i>B. peterseniana</i> Visch.et Pasch.	+			+
783	<i>B. terricola</i> Matv.				+
784	<i>B. verrucosus</i> (Hortob.) Ettl	1		1	1
785	<i>Ophiocytium arbuscula</i> (A. Br.) Rabenh. f. <i>arbuscula</i>	+		+	+
786	<i>O. arbuscula</i> (A. Br.) Rabenh. f. <i>longipes</i> Ded.—Stscheg.				+
787	<i>O. bicuspidatum</i> Lemm.		1	1	1
788	<i>O. capitatum</i> Wolle	1—2	1—2	1—2	1—2
789	<i>O. cochleare</i> A. Br.	1	1—2	1	1
790	<i>O. gracilipes</i> (A. Br.) Rabenh.	1			1
791	<i>O. gracillimum</i> Borzi em. Pasch.	1			1
792	<i>O. ilkae</i> (Istvanffi) Heer.				+
793	<i>O. lagerheimii</i> Lemm.	1	1	1	1
794	<i>O. longipes</i> Pasch.				+
795	<i>O. maius</i> Näg.	1	1	1	1
796	<i>O. maximum</i> Borzi em. Pasch.				+
797	<i>O. mucronatum</i> (A. Br.) Rabenh.				+
798	<i>O. parvulum</i> A. Br.	1	1	1	1

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
799	<i>O. variabile</i> Bohlin				+
	<i>Tribonematales</i>				
	<i>Tribonemataceae</i>				
800	<i>Heterothrix bristoliana</i> Pasch.				+
801	<i>H. debilis</i> Visch.			1	1
802	<i>H. exilis</i> (Klebs) Pasch.	1		1	
803	<i>H. monochloron</i> Ettl f. <i>monochloron</i>				+
804	<i>H. monochloron</i> Ettl f. <i>terrestre</i> (Ettl) Hollerb.				+
805	<i>H. stichococcoides</i> Pasch.				1
806	<i>H. tribonemoides</i> Pasch.				+
807	<i>H. ulotrichoides</i> Pasch.			+	
808	<i>Bumilleria klebsiana</i> Pasch.				+
809	<i>B. sicula</i> Borzi			+	+
810	<i>B. spirotaenia</i> Pasch.		+		+
811	<i>Tribonema aequale</i> Pasch.		1	1—2	1
812	<i>T. affine</i> G. S. West	1	1		1
813	<i>T. angustissimum</i> Pasch.	1			1
814	<i>T. elegans</i> Pasch.	1	1	1	1
815	<i>T. gayanum</i> Pasch.	1		1	1
816	<i>T. microchloron</i> Ettl				+
817	<i>T. minus</i> Hazen	1	1	1—2	1
818	<i>T. monochloron</i> Pasch. et Geitl.				+
819	<i>T. pyrenigerum</i> Pasch.			1	
820	<i>T. regulare</i> Pasch.	1		1	1
821	<i>T. spirotaenia</i> Ettl	1	1	1	1
822	<i>T. subtilissimum</i> Pasch.		+		+
823	<i>T. taeniatum</i> Pasch.				+
824	<i>T. ulotrichoides</i> Pasch.				+
825	<i>T. utriculosum</i> (Heer.) Hazen				+
826	<i>T. viride</i> Pasch.	1—2	1	1	1
827	<i>T. vulgare</i> Pasch	1	1—2	1	1
	<i>Neonematales</i>				
	<i>Neonemataceae</i>				
828	<i>Heterodictyon planctonicum</i> Whitford			+	+
829	<i>Chadefaudiothrix minouchetii</i> Bourr.				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Heterocloniales</i>				
	<i>Heterodendraceae</i>				
830	<i>Heterodendron squarrosus</i> Pasch.				+
	<i>Chloropodiaceae</i>				
831	<i>Chloropodia incrustans</i> Pasch.				+
832	<i>Ch. plana</i> Pasch.			+	
	<i>Heteropodiaceae</i>				
833	<i>Heterococcus chodatii</i> Visch.				+
834	<i>Chaetopodia stigeoclonioides</i> Pasch.		1		
835	<i>Heteropodia simplex</i> Pasch.		1		1
	<i>Botrydiales</i>				
	<i>Botrydiaceae</i>				
836	<i>Botrydium bechererianum</i> Visch.			+	+
837	<i>B. granulatum</i> (L.) Grev.	1	1	1	1
	<i>Vaucheriales</i>				
	<i>Vaucheriaceae</i>				
838	<i>Vaucheria dichotoma</i> Ag.	+			
839	<i>V. geminata</i> (Vauch.) DC.	+			+
840	<i>V. hamata</i> Walz	+			
841	<i>V. ornithocephala</i> Ag.				+
842	<i>V. pachyderma</i> Walz				1
843	<i>V. prolifera</i> Dang.				1
844	<i>V. sessilis</i> (Vauch.) DC.	1		1	1
845	<i>V. terrestris</i> Lyngb. em. Walz			+	
	<i>Bacillariophyta</i>				
	<i>Centrophyceae</i>				
	<i>Thalassiosirales</i>				
	<i>Stephanodiscaceae</i>				
846	<i>Stephanodiscus astraea</i> (Ehr.) Grun. var. <i>astraea</i>	2—5	1—5	1—5	1—3
847	<i>S. astraea</i> (Ehr.) Grun. var. <i>minutulus</i> (Kütz.) Grun.	1	2	2	1
848	<i>S. dubius</i> (Fricke) Hust.	1—4	1	1	1
849	<i>S. hantzschii</i> Grun.	1—4	1—3	1	1
850	<i>Cyclotella bodanica</i> Eulens. var. <i>bodanica</i>	1	1		
851	<i>C. bodanica</i> Eulens. var. <i>lemanensis</i> O. Müll.	+			
852	<i>C. comta</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>comta</i>	1—5	1—5	1—5	1—3

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
853	<i>C. comta</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>glabriuscula</i> Grun.		+	+	
854	<i>C. kuetzingiana</i> Thw. var. <i>kuetzingiana</i>	1—5	1—5	1—4	1
855	<i>C. kuetzingiana</i> Thw. var. <i>radiosa</i> Fricke		+		
856	<i>C. meneghiniana</i> Kütz.	1—5	1—5	1—4	1—2
857	<i>C. operculata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>operculata</i>		+	+	+
858	<i>C. operculata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>unipunctata</i> Hust.			+	
859	<i>C. planctonica</i> Brunnth.	1	1	1	1
860	<i>C. quadriijuncta</i> (Schröter) Hust.	+	+		+
861	<i>C. stelligera</i> Cl. et Grun.	1—2	1	1	1
	<i>Melosirales</i>				
	<i>Melosiraceae</i>				
862	<i>Melosira ambigua</i> (Grun.) O. Müll.	1	1		1
863	<i>M. arenaria</i> Moore	1—2	1	1	1
864	<i>M. binderana</i> Kütz.	+			
865	<i>M. distans</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>distans</i>	1	1	1	1
866	<i>M. distans</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>alpigena</i> Grun.	+	+		
867	<i>M. distans</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>pfaffiana</i> (Reinsch) Grun.				+
868	<i>M. granulata</i> (Ehr.) Ralfs var. <i>granulata</i>	1—3	1—5	1—2	1
869	<i>M. granulata</i> (Ehr.) Ralfs f. <i>curvata</i> (Grun.) Hust.	1	1	1	1
870	<i>M. granulata</i> (Ehr.) Ralfs var. <i>angustissima</i> (O. Müll.) Hust.	1—2	2—3	1—2	1—3
871	<i>M. granulata</i> (Ehr.) Ralfs var. <i>muzzanensis</i> (Meist.) Hust.	+			
872	<i>M. islandica</i> O. Müll. var. <i>islandica</i>	1	1	1	1
873	<i>M. islandica</i> O. Müll. var. <i>helvetica</i> O. Müll.				+
874	<i>M. italica</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>italica</i>	1	1	1	1
875	<i>M. italica</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>tenuissima</i> (Grun.) O. Müll.	+	+		
876	<i>M. italica</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>valida</i> (Grun.) Hust.	+			
877	<i>M. juergensii</i> Ag.	+			+
878	<i>M. undulata</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>undulata</i>	1	1		
879	<i>M. undulata</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>normannii</i> Arn.	+			
880	<i>M. varians</i> Ag.	1—4	1—3	1—2	1—2

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Coscinodiscales</i>				
	<i>Coscinodisceae</i>				
881	<i>Coscinodiscus lacustris</i> Grun.	1	1		1
	<i>Biddulphiales</i>				
	<i>Biddulphiaceae</i>				
882	<i>Biddulphia levis</i> Ehr.	1			1
	<i>Hemiaulaceae</i>				
883	<i>Attheya zachariasii</i> Brun	1		1—2	1
	<i>Chaetoceraceae</i>				
884	<i>Chaetoceros muelleri</i> Lemm.				+
	<i>Rhizosoleniales</i>				
	<i>Rhizosoleniaceae</i>				
885	<i>Rhizosolenia eriensis</i> H. L. Sm.	1			1
886	<i>Rh. longiseta</i> Zacharias			1	
	<i>Pennatophyceae</i>				
	<i>Araphales</i>				
	<i>Fragilariaceae</i>				
887	<i>Fragilaria atomus</i> Hust.	1		1	
888	<i>F. bicapitata</i> A. Mayer	+			
889	<i>F. brevistriata</i> Grun.	+	+	1	1
890	<i>F. capucina</i> Desm. var. <i>capucina</i>	1—4	1—3	1	1—3
891	<i>F. capucina</i> Desm. var. <i>lanceolata</i> Grun.	1			+
892	<i>F. capucina</i> Desm. var. <i>mesolepta</i> Rabenh.	1	1	1	+
893	<i>F. constricta</i> Ehr.	1		1	
894	<i>F. construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>construens</i>	1	1		1
895	<i>F. construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>bidonis</i> (Ehr.) Grun.	1		1	1
896	<i>F. construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>subsalina</i> Hust.			+	
897	<i>F. construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>triundulata</i> Reich.			+	
898	<i>F. construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>venter</i> (Ehr.) Grun.	+			
899	<i>F. crotonensis</i> Kitt.	1—2	1	1	1
900	<i>F. inflata</i> (Heid.) Hust.	+			
901	<i>F. intermedia</i> Grun.	1—2	1	1	1
902	<i>F. leptostauron</i> (Ehr.) Hust. var. <i>leptostauron</i>				+
903	<i>F. leptostauron</i> (Ehr.) Hust. var. <i>dubia</i> Grun.				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
904	<i>F. pinnata</i> Ehr. var. <i>pinnata</i>	1	1		+
905	<i>F. pinnata</i> Ehr. var. <i>trigona</i> (Brun et Herib.) Hust.	+			
906	<i>F. virescens</i> Ralfs var. <i>virescens</i>	1—2	1—2	1	1
907	<i>F. virescens</i> Ralfs var. <i>capitata</i> Řstr.	1	1		
908	<i>F. virescens</i> Ralfs var. <i>elliptica</i> Hust.	1			1
909	<i>F. virescens</i> Ralfs var. <i>mesolepta</i> Schönf.	+			
910	<i>F. virescens</i> Ralfs var. <i>oblongella</i> Grun.	1			1
911	<i>F. virescens</i> Ralfs var. <i>subsalina</i> Grun.	+			
912	<i>Synedra actinastroides</i> Lemm.	1—2	1	1	1
913	<i>S. acus</i> Kütz. var. <i>acus</i>	1—5	1—5	1—5	1—3
914	<i>S. acus</i> Kütz. var. <i>angustissima</i> Grun.	1—2	1—3	1—2	
915	<i>S. acus</i> Kütz. var. <i>radians</i> (Kütz.) Hust.	1—2	1—2	1	+
916	<i>S. amphicephala</i> Kütz.	1	1	1	1
917	<i>S. berlinensis</i> Lemm.	1		1	
918	<i>S. capitata</i> Ehr.	1—2	1—3	1	1
919	<i>S. gaillonii</i> (Bory) Ehr.			+	
920	<i>S. minuscula</i> Grun.	1	1	1	
921	<i>S. parasitica</i> (W. Sm.) Hust. var. <i>parasitica</i>	1			1
922	<i>S. parasitica</i> (W. Sm.) Hust. var. <i>subconstricta</i> Grun.	1			
923	<i>S. pulchella</i> (Ralfs) Kütz.	1—3	1	+	1
924	<i>S. rumpens</i> Kütz. var. <i>rumpens</i>	1—2	1		+
925	<i>S. rumpens</i> Kütz. var. <i>familiaris</i> (Kütz.) Grun.	+			+
926	<i>S. rumpens</i> Kütz. var. <i>scotica</i> Grun.				+
927	<i>S. tabulata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>tabulata</i>	1—3	1—2	1—2	1
928	<i>S. tabulata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>acuminata</i> Grun.	1	1		
929	<i>S. tabulata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>fasciculata</i> (Kütz.) Grun.	1		1—2	
930	<i>S. tabulata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>obtusa</i> Pant.	1—2			
931	<i>S. tabulata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>parva</i> (Kütz.) Grun.	1	1—2	1	
932	<i>S. tenera</i> W. Sm.	1—2	1	1	+
933	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>ulna</i>	1—5	1—5	1—4	1—3
934	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>aequalis</i> (Kütz.) Hust.	1—3	1	1—2	1
935	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Grun.	1—4	1—2	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
936	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>biceps</i> (Kütz.) Schönf.	1—4	1	1	1
937	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>contracta</i> Řstr.	1—2	1	1	
938	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>danica</i> (Kütz.) Grun.	1—2	1	1	1
939	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>impresa</i> Hust.	1	1—2		
940	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>oxyrhynchus</i> (Kütz.) V. H.	1—2	1	1	1
941	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>spatulifera</i> Grun.	1	1		1
942	<i>S. vaucheriae</i> Kütz.	1	1	1	1
943	<i>Opephora martyi</i> Herib.	1	1	1	1
944	<i>Asterionella formosa</i> Hass.	1—2	1—2	1	1
945	<i>A. gracillima</i> (Hantzsch) Heib.	1—2	1—2	1—2	1—2
946	<i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>arcus</i>	1	1	1	1
947	<i>C. arcus</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>amphioxys</i> (Rabenh.) Brun		+		
	<i>Diatomaceae</i>				
948	<i>Diatoma anceps</i> (Ehr.) Kirchn.			+	
949	<i>D. elongatum</i> (Lyngb.) Ag. var. <i>elongatum</i>	1—3	1—2	1	1
950	<i>D. elongatum</i> (Lyngb.) Ag. var. <i>actinastroides</i> (Krieg.) Pr.—Lavr.	1	+	1	
951	<i>D. elongatum</i> (Lyngb.) Ag. var. <i>pachycephalum</i> Grun.	+			
952	<i>D. elongatum</i> (Lyngb.) Ag. var. <i>tenius</i> (Ag.) V. H.	1	+	1	
953	<i>D. hiemale</i> (Lyngb.) Heib. var. <i>hiemale</i>	1—2		1	
954	<i>D. hiemale</i> (Lyngb.) Heib. var. <i>mesodon</i> (Ehr.) Grun.	1			
955	<i>D. vulgare</i> Bory var. <i>vulgare</i>	1—3	1—3	1	1
956	<i>D. vulgare</i> Bory var. <i>breve</i> Grun.	1—2	+		
957	<i>D. vulgare</i> Bory var. <i>ehrenbergii</i> (Kütz.) Grun.	+	1—2		1
958	<i>D. vulgare</i> Bory var. <i>lineare</i> Grun.	1—2	1		+
959	<i>D. vulgare</i> Bory var. <i>ovale</i> (Fricke) Hust.	1	+	1	
960	<i>D. vulgare</i> Bory var. <i>productum</i> Grun.	1—2	+	1	+
961	<i>Meridion circulare</i> Ag. var. <i>circulare</i>	1—2	1	1	1
962	<i>M. circulare</i> Ag. var. <i>constricta</i> (Ralfs) V. H.	1	1	+	1
	<i>Tabellariaceae</i>				
963	<i>Tabellaria binalis</i> (Ehr.) Grun.	+		+	

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
964	<i>T. fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz. var. <i>fenestrata</i>	1—2	1	1	1
965	<i>T. fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz. var. <i>intermedia</i> Grun.	1	+	1	
966	<i>T. flocculosa</i> (Roth.) Kütz.	1—2	1—2	+	+
	<i>Raphales</i>				
	<i>Naviculaceae</i>				
967	<i>Navicula americana</i> Ehr.	+			+
968	<i>N. amphibola</i> Cl.	+	1	1	+
969	<i>N. anglica</i> Ralfs	1—2	1—2	1	
970	<i>N. atomus</i> (Näg.) Grun.	1—2	1—3	1—2	1
971	<i>N. bacilliformis</i> Grun.	1—3		1	+
972	<i>N. bacillum</i> Ehr. var. <i>bacillum</i>	1—4	1—2	1—2	1
973	<i>N. bacillum</i> Ehr. var. <i>gregoryana</i> Grun.	1	+		
974	<i>N. bacillum</i> Ehr. var. <i>minor</i> V. H.	+			
975	<i>N. bicapitellata</i> Hust.	+			+
976	<i>N. binodis</i> Ehr.	+			
977	<i>N. bryophila</i> Boye P.			+	
978	<i>N. cari</i> Ehr.		+		+
979	<i>N. cincta</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>cincta</i>	1—2	1—2	1—2	1
980	<i>N. cincta</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>heufleri</i> Grun.	1—4	+	1	+
981	<i>N. cocconeiformis</i> Greg.	1	+	1	
982	<i>N. costulata</i> Grun.	1—2	+	1	
983	<i>N. crucicula</i> (W. Sm.) Donk.	1—4	1	1—2	+
984	<i>N. crucigera</i> (W. Sm.) Cl.	+		+	
985	<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>cryptocephala</i>	1—5	1—5	1—3	1—2
986	<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>angusta</i> Boye P.	1	+	1	
987	<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>exilis</i> (Kütz.) Grun.	1—2		+	+
988	<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>intermedia</i> Grun.	1—3	1—2	+	1
989	<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>lata</i> Poretzky et Anissimova	1	1—2	+	1
990	<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>veneta</i> (Kütz.) Grun.	1—4	1—3	1—3	1—3
991	<i>N. cuspidata</i> Kütz. var. <i>cuspidata</i>	1—2	1	1—2	1
992	<i>N. cuspidata</i> Kütz. f. <i>primigena</i> Dipp.	+	+		+
993	<i>N. cuspidata</i> Kütz. var. <i>ambigua</i> (Ehr.) Grun.	1—2	1	1	1—2
994	<i>N. densestriata</i> Hust.	+			+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
995	<i>N. dicephala</i> (Ehr.) W. Sm.	1—3	1—2	1	2
996	<i>N. diluviana</i> Krasske	1—4	1		+
997	<i>N. elegans</i> W. Sm.		+		
998	<i>N. exigua</i> (Greg.) O. Müll. var. <i>exigua</i>	1—4	1—2	1—2	1
999	<i>N. exigua</i> (Greg.) O. Müll. var. <i>elliptica</i> Hust.	1		+	
1000	<i>N. falaisiensis</i> Grun.	+			
1001	<i>N. fragilarioides</i> Krasske			+	+
1002	<i>N. gastrum</i> Ehr.	1—2	+	1	1
1003	<i>N. gracilis</i> Ehr.	1—4	1—4	1—2	1—2
1004	<i>N. graciloides</i> A. Mayer	1	1—2	+	1
1005	<i>N. gregaria</i> Donk.	1—2	1—2	1—2	1
1006	<i>N. halophila</i> (Grun.) Cl. f. <i>halophila</i>	1—4	+	+	+
1007	<i>N. halophila</i> (Grun.) Cl. f. <i>subcapitata</i> Řstr.	1	+	+	+
1008	<i>N. humerosa</i> Bréb.	+	+		
1009	<i>N. hungarica</i> Grun. var. <i>hungarica</i>	1—2	1—2	1—2	1
1010	<i>N. hungarica</i> Grun. var. <i>capitata</i> Cl.	1—4	1—4	1—3	1—3
1011	<i>N. hungarica</i> Grun. var. <i>intermedia</i> Skabitsch.	1		1	1
1012	<i>N. hungarica</i> Grun. var. <i>linearis</i> Řstr.	1—2	1—2	1	1
1013	<i>N. hungarica</i> Grun. var. <i>luenebugrensis</i> Grun.	1—3	+	1—2	+
1014	<i>N. inflata</i> Donk.	1	1	1	+
1015	<i>N. lacustris</i> Greg. var. <i>lacustris</i>	1—2	1	1	+
1016	<i>N. lacustris</i> Greg. var. <i>parallela</i> Wisl. et Kolbe			+	+
1017	<i>N. lacustris</i> Greg. var. <i>paulseniana</i> (Boye P.) Zabelina				+
1018	<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>lanceolata</i>	1—3	1—2	1	1
1019	<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>cymbula</i> (Donk.) Cl.	1		1	1
1020	<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>tenella</i> A. S.	+			
1021	<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>tenuirostris</i> Skv.		+	+	+
1022	<i>N. laterostrata</i> Hust.	1	1		1
1023	<i>N. longirostris</i> Hust.		1—2		
1024	<i>N. meniscus</i> Schum. var. <i>meniscus</i>	1—4	1—2	1	1
1025	<i>N. meniscus</i> Schum. var. <i>meniscus</i> (Shum.) Hust.			+	
1026	<i>N. microcephala</i> Grun.	1			
1027	<i>N. minima</i> Grun. var. <i>minima</i>	1	+	1	1
1028	<i>N. minima</i> Grun. var. <i>atomoides</i> (Grun.) Cl.	+		+	

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1029	<i>N. minuscula</i> Grun.	1—2	1—5	1—3	1
1030	<i>N. muralis</i> Grun.				+
1031	<i>N. mutica</i> Kütz. var. <i>mutica</i>	1	1	1	1
1032	<i>N. mutica</i> Kütz. var. <i>cohnii</i> (Hilse) Grun.	+			
1033	<i>N. mutica</i> Kütz. var. <i>nivalis</i> (Ehr.) Hust.	1	1		1
1034	<i>N. mutica</i> Kütz. var. <i>ventricosa</i> (Kütz.) Cl.	1—4	1		1
1035	<i>N. oblonga</i> Kütz. var. <i>oblonga</i>	1	1—2	1—2	+
1036	<i>N. oblonga</i> Kütz. var. <i>lanceolata</i> Grun.	+			
1037	<i>N. oblonga</i> Kütz. var. <i>subcapitata</i> Pant.	+		+	
1038	<i>N. pelliculosa</i> (Bréb.) Hilse	+			+
1039	<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>peregrina</i>	+	+		+
1040	<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>kefvingensis</i> (Ehr.) Cl.	+			
1041	<i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>lanceolata</i> Skv.	+			
1042	<i>N. placenta</i> Ehr.	+	1		
1043	<i>N. placentula</i> (Ehr.) Grun. f. <i>placentula</i>	1—4	1—3	1	1
1044	<i>N. placentula</i> (Ehr.) Grun. f. <i>lanceolata</i> Grun.	1—3	1—2	1	1
1045	<i>N. placentula</i> (Ehr.) Grun. f. <i>latiuscula</i> (Grun.) Meist.		1	1	
1046	<i>N. placentula</i> (Ehr.) Grun. f. <i>rostrata</i> A. Mayer	1—3	1	1	1
1047	<i>N. platystoma</i> Ehr. var. <i>platystoma</i>	1	1	+	1
1048	<i>N. platystoma</i> Ehr. var. <i>pantoczekii</i> Wisl. et Kolbe	+		+	
1049	<i>N. protracta</i> Grun.	1—2	1	1	1
1050	<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>pupula</i>	1—3	1—2	1—2	1—2
1051	<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>capitata</i> Hust.	1—2	1	1—2	1
1052	<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>elliptica</i> Hust.	1	1	1	+
1053	<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>mutata</i> (Krasske) Hust.	1	1	1	
1054	<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>rectangularis</i> (Greg.) Grun.	1		1	+
1055	<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>rostrata</i> Hust.	1—3	1	1	1
1056	<i>N. pusilla</i> W. Sm. var. <i>pusilla</i>	1—3	1—2	1	1
1057	<i>N. pusilla</i> W. Sm. var. <i>lanceolata</i> Grun.		+		
1058	<i>N. pusio</i> Cl.	+			
1059	<i>N. pygmaea</i> Kütz.	1—3	1	+	+
1060	<i>N. radiosa</i> Kütz. var. <i>radiosa</i>	1—4	1—3	1—2	1—3
1061	<i>N. radiosa</i> Kütz. var. <i>tenella</i> (Bréb.) Grun.	1	1		+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1062	<i>N. reinhardtii</i> (Grun.) Cl.	1—3	1—2	1	1
1063	<i>N. rhynchocephala</i> Kütz. var. <i>rhynchocephala</i>	1—3	1—3	1—3	1—2
1064	<i>N. rhynchocephala</i> Kütz. var. <i>hankensis</i> Skv.	1		+	
1065	<i>N. rhynchocephala</i> Kütz. var. <i>orientalis</i> I. Kiss.	1		+	
1066	<i>N. rostellata</i> Kütz.	1—5	1	1	
1067	<i>N. rotaeana</i> (Rabenh.) Grun.	1—2			
1068	<i>N. salinarum</i> Grun. f. <i>salinarum</i>	1	1		+
1069	<i>N. salinarum</i> Grun. f. <i>capitata</i> Schulz	1	1		+
1070	<i>N. schoenfeldii</i> Hust.	1	1		
1071	<i>N. scutum</i> (Schum.) V. H.	+	+		
1072	<i>N. semen</i> Ehr.	1	1		+
1073	<i>N. seminulum</i> Grun.	1		1—2	+
1074	<i>N. simplex</i> Krasske	1—2	1—2	1—2	1
1075	<i>N. spicula</i> Hickie	+			
1076	<i>N. subtilissima</i> Cl.	1—4	1		1
1077	<i>N. tuscula</i> (Ehr.) Grun. f. <i>tuscula</i>	1—4	1—4	1	1
1078	<i>N. tuscula</i> (Ehr.) Grun. f. <i>intermedia</i> I. Kiss.	+			
1079	<i>N. verecunda</i> Hust.	1—2	1—2		1
1080	<i>N. viridula</i> Kütz. var. <i>viridula</i>	1—4	1—2	1—3	1
1081	<i>N. viridula</i> Kütz. var. <i>slesvicensis</i> (Grun.) Cl.	1—4	1	+	+
1082	<i>N. vulpina</i> Kütz.	1—2	1	+	1
1083	<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Cl. f. <i>affine</i>	1—2		1	1
1084	<i>N. affine</i> (Ehr.) Cl. f. <i>undulatum</i> Grun.		1	1	+
1085	<i>N. affine</i> (Ehr.) Cl. var. <i>amphirhynchus</i> (Ehr.) Cl.	1	1	1	+
1086	<i>N. affine</i> (Ehr.) Cl. var. <i>longiceps</i> (Greg.) Cl.				+
1087	<i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl. f. <i>bisulcatum</i>	1	+	1	1
1088	<i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl. f. <i>undulatum</i> O. Müll.	+		+	1
1089	<i>N. dubium</i> (Ehr.) Cl. f. <i>dubium</i>	1—2	1—2	1	1
1090	<i>N. dubium</i> (Ehr.) Cl. f. <i>constrictum</i> Hust.	1—2	1	1	1
1091	<i>N. iridis</i> (Ehr.) Cl. f. <i>iridis</i>			+	+
1092	<i>N. iridis</i> (Ehr.) Cl. f. <i>maximum</i> (Cl.) Hust.				+
1093	<i>N. iridis</i> (Ehr.) Cl. f. <i>vernales</i> Reich.				+
1094	<i>N. iridis</i> (Ehr.) Cl. var. <i>amphigomphus</i> (Ehr.) V. H.				+
1095	<i>N. productum</i> (W. Sm.) Cl.	1		+	1
1096	<i>Anomoeoneis serians</i> (Bréb.) Cl.				+

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1097	<i>A. sphaerophora</i> (Kütz.) Pfitz. var. <i>sphaerophora</i>	1—2	1	1	1
1098	<i>A. sphaerophora</i> (Kütz.) Pfitz. var. <i>polygramma</i> (Ehr.) O. Müll.		1		+
1099	<i>A. sphaerophora</i> (Kütz.) Pfitz. var. <i>sculpta</i> (Ehr.) O. Müll.			+	+
1100	<i>Stauroneis acuta</i> W. Sm.	1			1
1101	<i>S. anceps</i> Ehr. f. <i>anceps</i>	1—2	1	1	1—3
1102	<i>S. anceps</i> Ehr. f. <i>gracilis</i> (Ehr.) Cl.	1		1	1
1103	<i>S. anceps</i> Ehr. f. <i>linearis</i> (Ehr.) Cl.	1		1	1
1104	<i>S. anceps</i> Ehr. var. <i>hyalina</i> Brun et Perag.	1		+	+
1105	<i>S. anceps</i> Ehr. var. <i>sibirica</i> Grun.	1	1	+	+
1106	<i>S. dilatata</i> Ehr.	+			1
1107	<i>S. legumen</i> Ehr.	+			
1108	<i>S. obtusa</i> Lagerst.				+
1109	<i>S. parvula</i> Grun. var. <i>parvula</i>		1	+	+
1110	<i>S. parvula</i> Grun. var. <i>prominula</i> Grun.	+			
1111	<i>S. phoenicenteron</i> Ehr. f. <i>phoenicenteron</i>	1	1	1	1—2
1112	<i>S. phoenicenteron</i> Ehr. f. <i>brevis</i> (Dipp.) Hust.				+
1113	<i>S. phoenicenteron</i> Ehr. f. <i>gracilis</i> (Dipp.) Hust.	1			+
1114	<i>S. pygmaea</i> Krieg.	1			
1115	<i>S. smithii</i> Grun.	1		1	1
1116	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>acuminatum</i>	1—4	1—4	1—2	1—2
1117	<i>G. acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>brebissonii</i> Grun.	+			
1118	<i>G. acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>curtum</i> Grun.	+		1	1
1119	<i>G. acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>gallicum</i> Grun.	+			
1120	<i>G. acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>lacustre</i> Meist.	1	1		
1121	<i>G. attenuatum</i> (Kütz.) Rabenh.	1—2	1	1	1
1122	<i>G. distortum</i> (W. Sm.) Cl. var. <i>distortum</i>	+	1	1	
1123	<i>G. distortum</i> (W. Sm.) Cl. var. <i>parkeri</i> Harr.		+		
1124	<i>G. fasciola</i> Ehr.	1—2	1		1
1125	<i>G. kuetzingii</i> (Grun.) Cl.	1—2	1	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1126	<i>G. macrum</i> W. Sm.	+			
1127	<i>G. scalproides</i> (Rabenh.) Cl.	1	1		
1128	<i>G. spenceri</i> (W. Sm.) Cl. var. <i>spenceri</i>	1	1	1	
1129	<i>G. spenceri</i> (W. Sm.) Cl. var. <i>nodiferum</i> Grun.	1			
1130	<i>G. strigile</i> (W. Sm.) Cl.	1			1
1131	<i>Pinnularia acrosphaera</i> Bréb.				+
1132	<i>P. appendiculata</i> (Ag.) Cl. var. <i>appendiculata</i>	1		1—2	1
1133	<i>P. appendiculata</i> (Ag.) Cl. var. <i>budensis</i> Grun.				+
1134	<i>P. borealis</i> Ehr. var. <i>borealis</i>	1	1	1	1
1135	<i>P. borealis</i> Ehr. var. <i>brevicostata</i> Hust.				+
1136	<i>P. braunii</i> (Grun.) Cl. var. <i>braunii</i>	1—2		1	1
1137	<i>P. braunii</i> (Grun.) Cl. var. <i>amphicephala</i> (A. Mayer) Hust.	+			+
1138	<i>P. brevicostata</i> Cl. var. <i>brevicostata</i>	+	+	+	+
1139	<i>P. brevicostata</i> Cl. var. <i>leptostauron</i> Cl.				+
1140	<i>P. cardinalis</i> (Ehr.) W. Sm.	1			+
1141	<i>P. dactylus</i> Ehr.	+			+
1142	<i>P. distinguenda</i> Cl.			+	
1143	<i>P. divergens</i> W. Sm. var. <i>divergens</i>	1—2	1	+	1
1144	<i>P. divergens</i> W. Sm. var. <i>elliptica</i> Grun.			+	
1145	<i>P. episcopalis</i> Cl.	+		1	
1146	<i>P. esox</i> Ehr.	+			+
1147	<i>P. gentilis</i> (Donk.) Cl.	+		+	+
1148	<i>P. gibba</i> Ehr. f. <i>gibba</i>	1—2	1	1—3	1
1149	<i>P. gibba</i> Ehr. f. <i>subundulata</i> A. Mayer				1
1150	<i>P. gibba</i> Ehr. var. <i>linearis</i> Hust.	1	1	1	+
1151	<i>P. gibba</i> Ehr. var. <i>mesogongyla</i> (Ehr.) Hust.	+			
1152	<i>P. globiceps</i> Greg.	1		1—2	1
1153	<i>P. gracillima</i> Greg.	1	1	+	1
1154	<i>P. hemiptera</i> (Kütz.) Cl.	1	1	1	+
1155	<i>P. intermedia</i> Lagerst.	+	1	1	1
1156	<i>P. interrupta</i> W. Sm. f. <i>interrupta</i>	1	+	1	1
1157	<i>P. interrupta</i> W. Sm. f. <i>minutissima</i> Hust.	1		1	+
1158	<i>P. lata</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>lata</i>	1—2	+	1	1
1159	<i>P. lata</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>thueringiaca</i> (Rabenh.) A. Mayer	1—2			1
1160	<i>P. legumen</i> Ehr.	+			+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1161	<i>P. leptosoma</i> Grun.	+		+	
1162	<i>P. macilenta</i> (Ehr.) Cl.	1—2	1—2	1	1
1163	<i>P. major</i> (Kütz.) Cl. var. <i>major</i>	1—4	1—2	1—2	1—2
1164	<i>P. major</i> (Kütz.) Cl. var. <i>lacustris</i> Meist.	1		1	1
1165	<i>P. major</i> (Kütz.) Cl. var. <i>linearis</i> Cl.	+			+
1166	<i>P. major</i> (Kütz.) Cl. var. <i>paludosa</i> Meist.	1		1	1
1167	<i>P. mesolepta</i> (Ehr.) W. Sm. f. <i>mesolepta</i>	1		1—2	1
1168	<i>P. mesolepta</i> (Ehr.) W. Sm. f. <i>angustata</i> Cl.	+			+
1169	<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. f. <i>microstauron</i>	1—2	1	1	1—2
1170	<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. f. <i>biundulata</i> O. Müll.	+			+
1171	<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>ambigua</i> Meist.	+			+
1172	<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Hust. f. <i>brebissonii</i>	1		1	+
1173	<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Hust. f. <i>diminuta</i> Grun.	1			1
1174	<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Hust. f. <i>linearis</i> O. Müll.				+
1175	<i>P. molaris</i> Grun.	1	1	1	+
1176	<i>P. nobilis</i> Ehr. f. <i>nobilis</i>	1	1	+	1
1177	<i>P. nobilis</i> Ehr. f. <i>intermedia</i> Dipp.			+	
1178	<i>P. nodosa</i> Ehr.				+
1179	<i>P. polyonca</i> (Bréb.) O. Müll.				+
1180	<i>P. rangoonensis</i> Grun.	+			
1181	<i>P. stauroptera</i> Grun. var. <i>stauroptera</i>				+
1182	<i>P. stauroptera</i> Grun. var. <i>interrupta</i> Cl.			+	
1183	<i>P. subcapitata</i> Greg. var. <i>subcapitata</i>	1	1—2	+	1
1184	<i>P. subcapitata</i> Greg. var. <i>hilseana</i> (Jasnisch.) O.Müll. f. <i>hilseana</i>		1	1	1
1185	<i>P. subcapitata</i> Greg. var. <i>hilseana</i> (Jasnisch.) O.Müll. f. <i>undulata</i> O. Müll.	+			+
1186	<i>P. sublinearis</i> Grun.	1—2	1	1	1
1187	<i>P. subsolaris</i> (Grun.) Cl.	1		+	1
1188	<i>P. tabellaria</i> Ehr.	1	+	1	
1189	<i>P. undulata</i> Greg.	1		+	1
1190	<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>viridis</i>	1—2	1—2	1—3	1—2
1191	<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>clevei</i> Meist.	+			

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1192	<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>elliptica</i> Meist.	+		+	
1193	<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>fallax</i> Cl.	1			1
1194	<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>intermedia</i> Cl.	1	1	1	+
1195	<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>leptongyla</i> (Ehr.? Grun.) Cl.		+		+
1196	<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>rupestris</i> (Hantzsch) Cl.	1		+	1
1197	<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>sudetica</i> (Hilse) Hust.			1	+
1198	<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cl. var. <i>amphisbaena</i>	1—3	1—3	1—2	1—2
1199	<i>C. amphisbaena</i> (Bory) Cl. var. <i>aequata</i> Kolbe	+			
1200	<i>C. amphisbaena</i> (Bory) Cl. var. <i>subsalina</i> (Donk.) Cl.	1—2	1—2	1	
1201	<i>C. bacillum</i> (Grun.) Mer. var. <i>bacillum</i>	1—2	1	1	1—2
1202	<i>C. bacillum</i> (Grun.) Mer. var. <i>lancettula</i> (Schulz) Hust.	1—2	1	1	
1203	<i>C. bottnica</i> Cl.	+			
1204	<i>C. formosa</i> (Greg.) Cl.	+	+		
1205	<i>C. latiuscula</i> (Kütz.) Cl.			+	
1206	<i>C. permagna</i> (Bail.) Cl.	+			+
1207	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>silicula</i>	1—2	1—2	1	1—2
1208	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>alpina</i> Cl.	1	1—2		
1209	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>gibberula</i> (Kütz.) Grun.	1		+	+
1210	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>inflata</i> Grun.	+			
1211	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>minuta</i> Grun.				+
1212	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>peisonis</i> Hust.	+			
1213	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>truncatula</i> Grun.	1		1	+
1214	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>tumida</i> Hust.	1—2	1	+	1
1215	<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl. var. <i>ventricosa</i> (Ehr.) Donk.	1	1		1
1216	<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Cl.	+	+		+
1217	<i>D. ovalis</i> (Hilse) Cl. var. <i>ovalis</i>	1	1—2	1	1
1218	<i>D. ovalis</i> (Hilse) Cl. var. <i>oblongella</i> (Näg.) Cl.	+	+	+	
1219	<i>D. smithii</i> (Bréb.) Cl. var. <i>smithii</i>			1	
1220	<i>D. smithii</i> (Bréb.) Cl. var. <i>pumila</i> (Grun.) Hust.	+			+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1221	<i>Amphipleura pellucida</i> Kütz.	+		1	
1222	<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) D. T. var. <i>rhomboides</i>	+			+
1223	<i>F. rhomboides</i> (Ehr.) D. T. var. <i>saxonica</i> (Rabenh.) D. T.	+			+
1224	<i>F. rhomboides</i> (Ehr.) D. T. f. <i>undulata</i> Hust.	+			
1225	<i>F. vulgaris</i> Thw. var. <i>vulgaris</i>	1			1
1226	<i>F. vulgaris</i> Thw. var. <i>capitata</i> Krasske	+		+	+
1227	<i>Mastogloea elliptica</i> (Ag.) Cl. var. <i>elliptica</i>				+
1228	<i>M. elliptica</i> (Ag.) var. <i>dansei</i> (Thw.) Cl.				+
1229	<i>M. pumila</i> (Grun.) Cl.				+
1230	<i>M. smithii</i> Thw. var. <i>smithii</i>	+			
1231	<i>M. smithii</i> Thw. var. <i>lacustris</i> Grun.	1			
	<i>Achnanthaceae</i>				
1232	<i>Cocconeis disculus</i> (Schum.) Cl. var. <i>disculus</i>	1—2	1		
1233	<i>C. disculus</i> (Schum.) Cl. var. <i>diminuta</i> (Pant.) Sheshukova	+	+		+
1234	<i>C. pediculus</i> Ehr.	1—5	1—5	1—2	1—3
1235	<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>	1—4	1—5	1—2	1—3
1236	<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	1	1	1	+
1237	<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>intermedia</i> (Herib. et Perag.) Cl.	1	1	1	+
1238	<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>klinoraphis</i> Geitl.				+
1239	<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>lineata</i> (Ehr.) Cl.	1	1—2	+	+
1240	<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>tenuistriata</i> Geitl.	+			
1241	<i>C. scutellum</i> Ehr. var. <i>scutellum</i>	1	1—2		+
1242	<i>C. scutellum</i> Ehr. var. <i>parva</i> Grun.	+			+
1243	<i>Achnanthes affinis</i> Grun.	1	1	+	
1244	<i>A. biasoletiana</i> (Kütz.) Grun.	1		1	
1245	<i>A. brevipes</i> Ag. var. <i>brevipes</i>	+			
1246	<i>A. brevipes</i> Ag. var. <i>intermedia</i> (Kütz.) Cl.	+			
1247	<i>A. calcar</i> Cl.				+
1248	<i>A. coarctata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>coarctata</i>	1—2	1	1	
1249	<i>A. coarctata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>elliptica</i> Krasske	1	1		
1250	<i>A. conspicua</i> A. Mayer var. <i>conspicua</i>	1—2		1	
1251	<i>A. conspicua</i> A. Mayer var. <i>brevistriata</i> Hust.	1—2			

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1252	<i>A. delicatula</i> (Kütz.) Grun.	1			1
1253	<i>A. exigua</i> Grun. var. <i>exigua</i>	1—2	1—2	1	
1254	<i>A. exigua</i> Grun. var. <i>capitata</i> Hust.			+	
1255	<i>A. exigua</i> Grun. var. <i>constricta</i> Torka				+
1256	<i>A. exigua</i> Grun. var. <i>heterovalvata</i> Krasske				+
1257	<i>A. exilis</i> Kütz.	1			1
1258	<i>A. gibberula</i> Grun.	1—2	1	1—2	1—2
1259	<i>A. hungarica</i> Grun.	1—3		1	+
1260	<i>A. inflata</i> (Kütz.) Grun.	1	+		
1261	<i>A. lanceolata</i> (Bréb.) Grun. f. <i>lanceolata</i>	1—2	1—3	1—2	1
1262	<i>A. lanceolata</i> (Bréb.) Grun. f. <i>capitata</i> O. Müll.	1—2		+	
1263	<i>A. lanceolata</i> (Bréb.) Grun. f. <i>ventricosa</i> Hust.	1	1—2	+	1
1264	<i>A. lanceolata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>elliptica</i> Cl.	+	1		+
1265	<i>A. lanceolata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>rostrata</i> (Řstr.) Hust.	1	1	+	+
1266	<i>A. linearis</i> (W. Sm.) Grun. var. <i>linearis</i>	1	1	+	1
1267	<i>A. linearis</i> (W. Sm.) Grun. var. <i>pusilla</i> Grun.	+	+		
1268	<i>A. microcephala</i> (Kütz.) Grun.	1		1	1
1269	<i>A. minutissima</i> Kütz. var. <i>minutissima</i>	1—2	1	1—2	1—2
1270	<i>A. minutissima</i> Kütz. var. <i>cryptocephala</i> Grun.			1—2	
1271	<i>A. pergalloi</i> Brun et Herib.	+			
1272	<i>Eucocconeis flexella</i> Kütz.	1			
<i>Eunotiaceae</i>					
1273	<i>Eunotia arcus</i> Ehr. var. <i>arcus</i>	1		1	1
1274	<i>E. arcus</i> Ehr. var. <i>bidens</i> Grun.				+
1275	<i>E. arcus</i> Ehr. var. <i>fallax</i> Grun.				+
1276	<i>E. arcus</i> Ehr. var. <i>uncinata</i> Grun.				+
1277	<i>E. crista galli</i> Cl.	+			
1278	<i>E. diodon</i> Ehr.	1	1	1	+
1279	<i>E. exigua</i> (Bréb.) Rabenh. var. <i>exigua</i>	1—2		1	1
1280	<i>E. exigua</i> (Bréb.) Rabenh. var. <i>compacta</i> Hust.				+
1281	<i>E. faba</i> (Ehr.) Grun.	1	1	+	+
1282	<i>E. fallax</i> A. Cl. var. <i>fallax</i>	1		1	1
1283	<i>E. fallax</i> A. Cl. var. <i>gracillima</i> Krasske	1			1—2
1284	<i>E. flexuosa</i> (Bréb.) Kütz.				+
1285	<i>E. formica</i> Ehr.		+		
1286	<i>E. gracilis</i> (Ehr.) Rabenh.	1	1	+	1

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1287	<i>E. lunaris</i> (Ehr.) Grun. var. <i>lunaris</i>	1—3	1—2	1	1—2
1288	<i>E. lunaris</i> (Ehr.) Grun. var. <i>capitata</i> Grun.				+
1289	<i>E. lunaris</i> (Ehr.) Grun. var. <i>subarcuata</i> (Näg.) Grun.	+		+	+
1290	<i>E. meisteri</i> Hust.				+
1291	<i>E. monodon</i> Ehr. var. <i>monodon</i>	1—2			
1292	<i>E. monodon</i> Ehr. var. <i>bidens</i> (Greg.) W. Sm.				+
1293	<i>E. monodon</i> Ehr. var. <i>major</i> (W. Sm.) Hust.			+	+
1294	<i>E. parallela</i> Ehr.	1		1	+
1295	<i>E. pectinalis</i> (Dillw. Kütz.) Rabenh. var. <i>pectinalis</i>			1—2	+
1296	<i>E. pectinalis</i> (Dillw. Kütz.) Rabenh. var. <i>minor</i> (Kütz.) Rabenh. f. <i>minor</i>	1		1	1
1297	<i>E. pectinalis</i> (Dillw. Kütz.) Rabenh. var. <i>minor</i> (Kütz.) Rabenh. f. <i>impressa</i> (Ehr.) Hust.				+
1298	<i>E. polydentula</i> Brun			+	
1299	<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	1	1	+	+
1300	<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>bidens</i> (W. Sm.) Grun.	1			+
1301	<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>inflata</i> Grun.				+
1302	<i>E. sibirica</i> Cl.	1		1	1
1303	<i>E. sudetica</i> O. Müll.	1			+
1304	<i>E. tenella</i> (Grun.) Hust.	1		1	1
1305	<i>E. trinacria</i> Krasske				+
1306	<i>E. triodon</i> Ehr.	1			
1307	<i>E. valida</i> Hust.	1		1	1
1308	<i>E. veneris</i> (Kütz.) O. Müll.	+		1	+
	<i>Rhoicospheniaceae</i>				
1309	<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	1—4	1—4	1—2	1—3
1310	<i>Rh. vanheurckii</i> Grun.	+		+	
	<i>Cymbellaceae</i>				
1311	<i>Cymbella aequalis</i> W. Sm.			1	1
1312	<i>C. affinis</i> Kütz.	1—2	1—2	1	1
1313	<i>C. amphicephala</i> Näg.	1	1	+	+
1314	<i>C. amphioxys</i> (Kütz.) Grun.				+
1315	<i>C. aspera</i> (Ehr.) Cl.	+	+	1	+
1316	<i>C. borealis</i> Cl.	+			
1317	<i>C. cistula</i> (Hemp.) Grun. var. <i>cistula</i>	1—2	1—2	1	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1318	<i>C. cistula</i> (Hemp.) Grun. var. <i>maculata</i> (Kütz.) V. H.	1	+	+	+
1319	<i>C. cuspidata</i> Kütz.	1	1—2	1	1
1320	<i>C. cymbiformis</i> (Ag. Kütz.) V. H.	1—3	1—3	1	1—2
1321	<i>C. delicatula</i> Kütz.	+			+
1322	<i>C. ehrenbergii</i> Kütz.	1	+	1	
1323	<i>C. gracilis</i> (Rabenh.) Cl.	1—2	+	+	1
1324	<i>C. helvetica</i> Kütz.	1		1—2	1
1325	<i>C. heteropleura</i> Ehr. var. <i>heteropleura</i>	+			
1326	<i>C. heteropleura</i> Ehr. var. <i>minor</i> Cl.	+			
1327	<i>C. hybrida</i> Grun.	+			+
1328	<i>C. lacustris</i> (Ag.) Cl.	1	1		
1329	<i>C. laevis</i> Näg.	+		1—2	
1330	<i>C. lanceolata</i> (Ehr.) V. H.	1—2	1—3	1	1—2
1331	<i>C. lata</i> Grun. var. <i>lata</i>	+	1	1	
1332	<i>C. lata</i> Grun. var. <i>minor</i> Mölder	+			
1333	<i>C. leptoceros</i> (Ehr.) Grun.	+			
1334	<i>C. microcephala</i> Grun.	1	+		1
1335	<i>C. naviculiformis</i> Auersw.	+			+
1336	<i>C. obtusiuscula</i> (Kütz.) Grun.	1	1	+	
1337	<i>C. parva</i> (W. Sm.) Cl.	1—2	+	1	
1338	<i>C. perpusilla</i> A. Cl.		1—2	1	
1339	<i>C. prostrata</i> (Berkeley) Cl.	1—2	1—2	1	1
1340	<i>C. pusilla</i> Grun.	1	+	1—2	+
1341	<i>C. tumida</i> (Bréb.) V. H.	1—2	1—2	1	1—2
1342	<i>C. tumidula</i> Grun.	1	+	1	1
1343	<i>C. turgida</i> (Greg.) Cl.	1—2	1	1—2	1
1344	<i>C. turgidula</i> Grun.	1	1—2	1	1
1345	<i>C. ventricosa</i> Kütz. var. <i>ventricosa</i>	1—4	1—3	1—2	1—2
1346	<i>C. ventricosa</i> Kütz. var. <i>hankensis</i> Skv.		+		
1347	<i>C. ventricosa</i> Kütz. var. <i>ovata</i> Grun.	1—2	1	1	1
1348	<i>Amphora coffeaeformis</i> Ag. var. <i>coffeaeformis</i>	+		1	+
1349	<i>A. coffeaeformis</i> Ag. var. <i>angularis</i> V. H.		+		
1350	<i>A. commutata</i> Grun.	+			+
1351	<i>A. lineolata</i> Ehr.	+			
1352	<i>A. mongolica</i> Řstr.	+			
1353	<i>A. ovalis</i> Kütz. var. <i>ovalis</i>	1—3	1—3	1—3	1—2

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1354	<i>A. ovalis</i> Kütz. var. <i>gracilis</i> Ehr.	1—2	1—2	+	1
1355	<i>A. ovalis</i> Kütz. var. <i>libyca</i> Ehr.	1—2	+	1	+
1356	<i>A. ovalis</i> Kütz. var. <i>pediculus</i> Kütz.	1	1—2	+	+
1357	<i>A. perpusilla</i> Grun.	1—2	1	1	
1358	<i>A. veneta</i> Kütz.	1—4	1—3	1—2	1—2
1359	<i>Amphiprora alata</i> Kütz.	1—2	+	1	1
1360	<i>A. paludosa</i> W. Sm. var. <i>paludosa</i>	1—2	+	1	1
1361	<i>A. paludosa</i> W. Sm. var. <i>subsalina</i> Cl.	1			+
	<i>Gomphonemataceae</i>				
1362	<i>Gomphonema abbreviatum</i> Ag.? Kütz.	1—2	1	1	+
1363	<i>G. acuminatum</i> Ehr. var. <i>acuminatum</i>	1—2	1—3	1	1—3
1364	<i>G. acuminatum</i> Ehr. var. <i>brebissonii</i> (Kütz.) Cl.	1—2	1	+	1
1365	<i>G. acuminatum</i> Ehr. var. <i>coronatum</i> (Ehr.) W. Sm.	1—2	1—2	1	1—2
1366	<i>G. acuminatum</i> Ehr. var. <i>trigonocephalum</i> (Ehr.) Grun.	1			+
1367	<i>G. acuminatum</i> Ehr. var. <i>turris</i> (Ehr.) Cl.	1—2	+		+
1368	<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>angustatum</i>	1—2	1	1	1—2
1369	<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>lineare</i> Hust.	+	+	+	
1370	<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>productum</i> Grun.	1	+	1	
1371	<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>sarcophagus</i> (Greg.) Grun.				+
1372	<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>undulatum</i> Grun.			+	+
1373	<i>G. augur</i> Ehr. var. <i>augur</i>	1—3	1—2	1	1
1374	<i>G. augur</i> Ehr. var. <i>gautieri</i> V. H.	+	+	1	
1375	<i>G. bohemicum</i> Reich. et Fricke				+
1376	<i>G. constrictum</i> Ehr. var. <i>constrictum</i>	1—2	1—2	1	1—2
1377	<i>G. constrictum</i> Ehr. var. <i>capitatum</i> (Ehr.) Cl.	1—3	1—2	1	1—3
1378	<i>G. gracile</i> Ehr. var. <i>gracile</i>	1	1	1—2	+
1379	<i>G. gracile</i> Ehr. var. <i>auritum</i> (A. Br.) Cl.	1	1		
1380	<i>G. gracile</i> Ehr. var. <i>dichotomum</i> W. Sm.				+
1381	<i>G. gracile</i> Ehr. var. <i>lanceolatum</i> Kütz.	1	+	1	1
1382	<i>G. gracile</i> Ehr. var. <i>naviculaceum</i> W. Sm.	+		+	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1383	<i>G. helveticum</i> Brun	+			
1384	<i>G. intricatum</i> Kütz. var. <i>intricatum</i>	1	+	1	1
1385	<i>G. intricatum</i> Kütz. var. <i>dichotomum</i> (Kütz.) Grun.	1		1	+
1386	<i>G. intricatum</i> Kütz. var. <i>minor</i> Skv.	+			1
1387	<i>G. intricatum</i> Kütz. var. <i>pumilum</i> Grun.	1—2		1	1
1388	<i>G. intricatum</i> Kütz. var. <i>vibrio</i> (Ehr.) Cl.				+
1389	<i>G. lanceolatum</i> Ehr. var. <i>lanceolatum</i>	1—2	1—2	1	1—2
1390	<i>G. lanceolatum</i> Ehr. var. <i>insigne</i> (Greg.) Cl.	+	1		+
1391	<i>G. lanceolatum</i> Ehr. var. <i>maximum</i> Poretzky	+			
1392	<i>G. longiceps</i> Ehr. var. <i>longiceps</i>	1—2	1—2	1	1
1393	<i>G. longiceps</i> Ehr. var. <i>montanum</i> (Schum.) Cl. f. <i>montanum</i>	1			+
1394	<i>G. longiceps</i> Ehr. var. <i>montanum</i> (Schum.) Cl. f. <i>suecicum</i> Grun.				+
1395	<i>G. longiceps</i> Ehr. var. <i>subclavatum</i> Grun. f. <i>subclavatum</i>	1—2	1	1	1
1396	<i>G. longiceps</i> Ehr. var. <i>subclavatum</i> Grun. f. <i>gracile</i> Hust.				+
1397	<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz. var. <i>olivaceum</i>	1—3	1—4	1—2	1—3
1398	<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz. var. <i>calcareum</i> Cl.	1	1	1	1
1399	<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz. var. <i>minutissimum</i> Hust.	1	1		
1400	<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun. var. <i>parvulum</i>	1—4	1—3	1—2	1—3
1401	<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun. var. <i>exile</i> Grun.			+	+
1402	<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun. var. <i>lagenulum</i> (Kütz.? Grun.) Hust.	1	1	1—2	+
1403	<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun. var. <i>micropus</i> (Kütz.) Cl.	1	+	1	+
1404	<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun. var. <i>subellipticum</i> Cl.	1—2	1—2	1	1
1405	<i>G. salinarum</i> Pant.	+			
1406	<i>G. sphaerophorum</i> Ehr.	+			
1407	<i>G. subsalinum</i> Wisl. et Poretzky		+		
1408	<i>G. subtile</i> Ehr.	+			
1409	<i>G. tergestinum</i> (Grun.) Fricke	+			
1410	<i>G. transilvanicum</i> Pant.	1		1	
1411	<i>G. ventricosum</i> Greg.	1	1		

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1412	<i>Didymisphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt	1		1	1
	<i>Epithemiaceae</i>				
1413	<i>Epithemia argus</i> Kütz. var. <i>argus</i>	1—2	1	1	1
1414	<i>E. argus</i> Kütz. var. <i>alpestris</i> (Grun.) Hust.	+			+
1415	<i>E. argus</i> Kütz. var. <i>angusta</i> Fricke	+			
1416	<i>E. argus</i> Kütz. var. <i>longicornis</i> Grun.	+			
1417	<i>E. intermedia</i> Fricke	+			+
1418	<i>E. muelleri</i> Fricke	+			+
1419	<i>E. ocellata</i> Kütz.			+	
1420	<i>E. sorex</i> Kütz.	1—2	1—2	1	1
1421	<i>E. turgida</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>turgida</i>	1—2	1—2	1	1
1422	<i>E. turgida</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>capitata</i> Fricke	+			
1423	<i>E. turgida</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>granulata</i> (Ehr.) Grun.	1	+	1	1
1424	<i>E. zebra</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>zebra</i>	1—3	1—2	1	1
1425	<i>E. zebra</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>porcellus</i> (Kütz.) Grun.	1	+	1	1
1426	<i>E. zebra</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>saxonica</i> (Kütz.) Grun.	1	+	1	+
	<i>Rhopalodiaceae</i>				
1427	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll. var. <i>gibba</i>	1—2	1—2	1	1—2
1428	<i>Rh. gibba</i> (Ehr.) O. Müll. var. <i>ventricosa</i> (Ehr.) Grun.	1—2	1	1	1
1429	<i>Rh. gibberula</i> (Ehr.) O. Müll. var. <i>gibberula</i>	1—2	1	1	1
1430	<i>Rh. gibberula</i> (Ehr.) O. Müll. var. <i>producta</i> Grun.	+	+		1
1431	<i>Rh. gibberula</i> (Ehr.) O. Müll. var. <i>vanheurickii</i> O. Müll.				+
1432	<i>Rh. musculus</i> (Kütz.) O. Müll.		+		+
1433	<i>Rh. parallela</i> (Grun.) O. Müll.			+	
	<i>Nitzschiaceae</i>				
1434	<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm. var. <i>acicularis</i>	1—5	1—4	1—5	1—4
1435	<i>N. acicularis</i> W. Sm. var. <i>closterioides</i> Grun.	+			
1436	<i>N. acuminata</i> (W. Sm.) Grun.	1—2	1	1	1
1437	<i>N. acuta</i> Hantzsch	1	+	1	
1438	<i>N. amphibia</i> Grun.	1—2	1	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1439	<i>N. angularis</i> W. Sm.		+	+	
1440	<i>N. angustata</i> (W. Sm.) Grun. var. <i>angustata</i>	1—2	1	1	1
1441	<i>N. angustata</i> (W. Sm.) Grun. var. <i>acuta</i> Grun.	+			
1442	<i>N. apiculata</i> (Greg.) Grun.	1—3	1	1	1
1443	<i>N. brementis</i> Hust.	+			
1444	<i>N. circumscuta</i> (Bail.) Grun.	+			
1445	<i>N. clausii</i> Hantzsch	1	1	1	
1446	<i>N. closterium</i> (Ehr.) W. Sm.	1—2	1—2	1	1
1447	<i>N. communis</i> Rabenh.	1	1	+	1
1448	<i>N. commutata</i> Grun.	1			1
1449	<i>N. denticula</i> Grun.	1		1	+
1450	<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	1	1—2		1
1451	<i>N. dubia</i> W. Sm.	1—2	1	1	1
1452	<i>N. fasciculata</i> Grun.	+			
1453	<i>N. fonticola</i> Grun.	1	1	1—2	
1454	<i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grun. var. <i>frustulum</i>	1—2	1	1	1
1455	<i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grun. var. <i>perpusilla</i> (Rabenh.) Grun.	1—2		+	
1456	<i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grun. var. <i>subsalina</i> Hust.	+			
1457	<i>N. gracilis</i> Hantzsch var. <i>gracilis</i>	1—3	1—2	1—2	1
1458	<i>N. gracilis</i> Hantzsch var. <i>capitata</i> Wisl. et Poretzky	1	1		
1459	<i>N. hantzschiana</i> Rabenh.	1—3	1—2	1	1
1460	<i>N. heufleriana</i> Grun.	1	+	1	1
1461	<i>N. holsatica</i> Hust.	1	1	+	1
1462	<i>N. hungarica</i> Grun.	1—4	1—3	1	1—3
1463	<i>N. intermedia</i> Hantzsch	1—3	1—3	1	1
1464	<i>N. kuetzingiana</i> Hilse	1—4	1—5	1—5	1
1465	<i>N. lanceolata</i> W. Sm.	1	+		
1466	<i>N. linearis</i> W. Sm. var. <i>linearis</i>	1—3	1—2	1—2	1—2
1467	<i>N. linearis</i> W. Sm. var. <i>tenuis</i> (W. Sm.) Grun.	1	+	1—2	
1468	<i>N. longissima</i> (Bréb.) Ralfs f. <i>longissima</i>	1—2	1—2	1	+
1469	<i>N. longissima</i> (Bréb.) Ralfs f. <i>parva</i> V. H.	1	+	1	
1470	<i>N. longissima</i> (Bréb.) Ralfs var. <i>reversa</i> W. Sm.	1—5	1—2	1	1
1471	<i>N. lorenziana</i> Grun. var. <i>lorenziana</i>	1—2	+	1	
1472	<i>N. lorenziana</i> Grun. var. <i>incurva</i> Grun.	1	+		

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1473	<i>N. lorenziana</i> Grun. var. <i>subtilis</i> Grun.	1—2	+	1	+
1474	<i>N. macilenta</i> Greg.	+	1	+	
1475	<i>N. microcephala</i> Grun.	1		+	1
1476	<i>N. navicularis</i> (Bréb.) Grun.	+	+	1	1
1477	<i>N. obtusa</i> W. Sm. var. <i>obtusa</i>	1	+	1	
1478	<i>N. obtusa</i> W. Sm. var. <i>nana</i> V. H.	+			
1479	<i>N. obtusa</i> W. Sm. var. <i>scalpelliformis</i> Grun.	1		1	1
1480	<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm. var. <i>palea</i>	1—5	1—3	1—4	1—4
1481	<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm. var. <i>capitata</i> Wisl. et Poretzky	1—3	1		1
1482	<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm. var. <i>debilis</i> (Kütz.) Grun.		1	+	
1483	<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm. var. <i>tenuirostris</i> Grun.	1—3		+	
1484	<i>N. paleacea</i> Grun.	1—5	1—4	1—2	1—3
1485	<i>N. parvula</i> Lewis	1—3		+	
1486	<i>N. punctata</i> (W. Sm.) Grun. var. <i>punctata</i>	1—2	+	+	+
1487	<i>N. punctata</i> (W. Sm.) Grun. var. <i>coarctata</i> Grun.	+			
1488	<i>N. recta</i> Hantzsch	1—2	+	1	+
1489	<i>N. regula</i> Hust.		+		
1490	<i>N. sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	1—3	1—2	1—3	1
1491	<i>N. sigmoidea</i> (Ehr.) W. Sm.	1—3	1—4	1—2	1—2
1492	<i>N. spectabilis</i> (Ehr.) Ralfs	1—2		+	+
1493	<i>N. stagnorum</i> Rabenh.	1—2	+	1	1—2
1494	<i>N. sublinearis</i> Hust.	1—2	1	1	1—2
1495	<i>N. subtilis</i> (Kütz.) Grun.	1	1—2	1	
1496	<i>N. thermalis</i> Kütz. var. <i>thermalis</i>	1—2	1	1	1
1497	<i>N. thermalis</i> Kütz. var. <i>intermedia</i> Grun.	1	1		
1498	<i>N. thermalis</i> Kütz. var. <i>minor</i> Hilse	1	1	1	+
1499	<i>N. tibetana</i> Hust.	+		+	
1500	<i>N. tryblionella</i> Hantzsch var. <i>tryblionella</i>	1—2	1	1	1
1501	<i>N. tryblionella</i> Hantzsch var. <i>ambigua</i> Grun.	+	+		
1502	<i>N. tryblionella</i> Hantzsch var. <i>levidensis</i> (W. Sm.) Grun.	1—2	1—2	1	1
1503	<i>N. tryblionella</i> Hantzsch var. <i>obtusiuscula</i> Grun.		1		
1504	<i>N. tryblionella</i> Hantzsch var. <i>victoriae</i> Grun.	+			
1505	<i>N. tubicola</i> Grun.	+			
1506	<i>N. vermicularis</i> (Kütz.) Grun.	1—3	1—2	1—2	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1507	<i>N. vitrea</i> Norm. var. <i>vitrea</i>	1		1	+
1508	<i>N. vitrea</i> Norm. var. <i>salinarum</i> Grun.	1	1		
1509	<i>N. vivax</i> W. Sm.				+
1510	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. f. <i>amphioxys</i>	1—2	1	1	1
1511	<i>H. amphioxys</i> (Ehr.) Grun. f. <i>capitata</i> O. Müll.	1—2	1	1	1—2
1512	<i>H. amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>compacta</i> Hust.		+		
1513	<i>H. amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>constricta</i> Pant.	+			
1514	<i>H. amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>intermedia</i> Grun.	+			+
1515	<i>H. amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>major</i> Grun.	+			+
1516	<i>H. amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>vivax</i> (Hantzsch) Grun.	+	+		+
1517	<i>H. elongata</i> (Hantzsch) Grun.	+	+		1
1518	<i>H. virgata</i> (Roper) Grun. var. <i>virgata</i>				+
1519	<i>H. virgata</i> (Roper) Grun. var. <i>capitellata</i> Hust.	+			
1520	<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	1—4	1—2	1	1—2
1521	<i>Cylindrotheca gracilis</i> (Bréb.) Grun.	1—2	1	1	1
	<i>Surirellaceae</i>				
1522	<i>Surirella angustata</i> Kütz. var. <i>angustata</i>	1—2	1—2	1	1
1523	<i>S. angustata</i> Kütz. var. <i>constricta</i> Hust.	+			
1524	<i>S. biseriata</i> Bréb. var. <i>biseriata</i>	1—2	1—2	1	1
1525	<i>S. biseriata</i> Bréb. var. <i>bifrons</i> (Ehr.) Hust.	1	1—2		1
1526	<i>S. biseriata</i> Bréb. var. <i>constricta</i> Grun.		1	1	
1527	<i>S. biseriata</i> Bréb. var. <i>rostrata</i> Schulz	+			
1528	<i>S. capronii</i> Bréb. var. <i>capronii</i>	1—2	1—3	+	+
1529	<i>S. capronii</i> Bréb. var. <i>obtusa</i> Hust.	+			
1530	<i>S. didyma</i> Kütz.	1		1	1
1531	<i>S. elegans</i> Ehr.	+	1	1	
1532	<i>S. gracilis</i> (W. Sm.) Grun.	1	1	1	
1533	<i>S. linearis</i> W. Sm. var. <i>linearis</i>	1	1	1	
1534	<i>S. linearis</i> W. Sm. var. <i>constricta</i> (Ehr.) Grun.	1	1	1	1
1535	<i>S. linearis</i> W. Sm. var. <i>helvetica</i> (Brun) Meist.	+			
1536	<i>S. ovalis</i> Bréb.	1—2	+	1	+
1537	<i>S. ovata</i> Kütz. var. <i>ovata</i>	1—4	1—3	1—2	1—2
1538	<i>S. ovata</i> Kütz. var. <i>crumena</i> (Bréb.) V. H.	1	1		

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1539	<i>S. ovata</i> Kütz. var. <i>pinnata</i> (W. Sm.) Hust.	1—2	1—2	1	1
1540	<i>S. ovata</i> Kütz. var. <i>pseudopinnata</i> A. Mayer	1	1	1	
1541	<i>S. ovata</i> Kütz. var. <i>salina</i> (W. Sm.) Hust.	1	1	1	+
1542	<i>S. patella</i> Ehr. var. <i>subtilis</i> Meist.	+			
1543	<i>S. robusta</i> Ehr. var. <i>robusta</i>	1	1	1	1
1544	<i>S. robusta</i> Ehr. var. <i>splendida</i> Ehr.	1	+	+	+
1545	<i>S. spiralis</i> Kütz.				+
1546	<i>S. striatula</i> Turp.	+			+
1547	<i>S. tenera</i> Greg. var. <i>tenera</i>	1	1	1	1
1548	<i>S. tenera</i> Greg. var. <i>nervosa</i> A. S.	+	+	+	
1549	<i>S. turgida</i> W. Sm.	1—2	1	1	
1550	<i>Cymatopleura brunii</i> Petit	+			
1551	<i>C. elliptica</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>elliptica</i>	1	1—2	1	1
1552	<i>C. elliptica</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>nobilis</i> (Hantzsch) Hust.	1	1	1	1
1553	<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>solea</i>	1—4	1—4	1—2	1—2
1554	<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>apiculata</i> (W. Sm.) Ralfs	1—2	+	+	
1555	<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>gracilis</i> Grun.	1—2	1	1	1
1556	<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>regula</i> (Ehr.) Grun.	+	+	+	1
1557	<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>subconstricta</i> O. Müll.	1	1	1	
1558	<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm. var. <i>vulgaris</i> Meist.	1—3	+		
1559	<i>C. turicensis</i> Meist.		+		
1560	<i>Campylodiscus clypeus</i> Ehr.		+		+
1561	<i>C. noricus</i> Ehr. var. <i>noricus</i>	1	1		1
1562	<i>C. noricus</i> Ehr. var. <i>costatus</i> Grun.	+			+
1563	<i>C. noricus</i> Ehr. var. <i>hibernicus</i> (Ehr.) Grun.	+			
1564	<i>Stenopteroberia intermedia</i> Lewis	+			
	Phaeophyta				
	Phaeozosporophyceae				
	Chordariales				
	Myrionemataceae				
1565	<i>Streblonema longiseta</i> Arnoldi	+			

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	Rhodophyta				
	Bangiophyceae				
	Porphyridales				
	<i>Porphyridaceae</i>				
1566	<i>Porphyridium purpureum</i> (Bory) Drew et Ross				+
	Compsopogonales				
	<i>Compsopogonaceae</i>				
1567	<i>Compsopogon chalybeus</i> Kütz.	+			
	Florideophyceae				
	Nemaliales				
	<i>Batrachospermaceae</i>				
1568	<i>Batrachospermum</i> sp.				+
	Euglenophyta				
	Euglenophyceae				
	Euglenales				
	<i>Eutreptiaceae</i>				
1569	<i>Eutreptia pyrenoidifera</i> Matv.	1			
1570	<i>E. viridis</i> Perty			+	+
1571	<i>Distigma proteus</i> Ehr.				+
	<i>Euglenaceae</i>				
1572	<i>Trachelomonas abrupta</i> Swir. var. <i>abrupta</i>	1	1	1	+
1573	<i>T. abrupta</i> Swir. var. <i>arcuata</i> (Playf.) Defl. f. <i>arcuata</i>		1		+
1574	<i>T. abrupta</i> Swir. var. <i>arcuata</i> (Playf.) Defl. f. <i>angustata</i> Defl.				+
1575	<i>T. acanthostoma</i> Stokes var. <i>acanthostoma</i>	1	1—2	1	+
1576	<i>T. acanthostoma</i> Stokes var. <i>europaea</i> Drez.			1	
1577	<i>T. acanthostoma</i> Stokes var. <i>minor</i> Drez.	1			1
1578	<i>T. allia</i> Drez.			+	
1579	<i>T. amphora</i> Swir.			+	+
1580	<i>T. ampulliformis</i> Roll			+	+
1581	<i>T. armata</i> (Ehr.) Stein var. <i>armata</i>	1		1	+
1582	<i>T. armata</i> (Ehr.) Stein var. <i>heterospina</i> Swir.				+
1583	<i>T. armata</i> (Ehr.) Stein var. <i>steinii</i> Lemm.			1	+
1584	<i>T. arnoldii</i> Roll				+
1585	<i>T. asymmetrica</i> I. Kissel.		1		
1586	<i>T. bacillifera</i> Playf. var. <i>bacillifera</i>				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1587	<i>T. bacillifera</i> Playf. var. <i>minima</i> Playf.			+	
1588	<i>T. bernardinensis</i> W. Vischer em. Defl.	+			
1589	<i>T. bulla</i> Stein	1			+
1590	<i>T. caudata</i> (Ehr.) Stein f. <i>caudata</i>	1		1	1
1591	<i>T. caudata</i> (Ehr.) Stein f. <i>pseudocaudata</i> (Defl.) Popova				+
1592	<i>T. cervicula</i> Stokes em. Defl. var. <i>cervicula</i>				+
1593	<i>T. cervicula</i> Stokes em. Defl. var. <i>heterocollis</i> Swir.				+
1594	<i>T. charkowiensis</i> Swir.				1
1595	<i>T. cienkowskii</i> Roll				+
1596	<i>T. cingeri</i> Roll				+
1597	<i>T. conica</i> Playf.	1		1	1
1598	<i>T. cordata</i> Roll				+
1599	<i>T. corniformis</i> Roll				+
1600	<i>T. coronata</i> Swir.			+	+
1601	<i>T. crebea</i> Kellicott		1		1
1602	<i>T. curta</i> Da Cunha	1		1	+
1603	<i>T. cylindracea</i> (Playf.) Popova			1	
1604	<i>T. cylindrica</i> Ehr. sec. Playf.			1	1
1605	<i>T. dubia</i> Swir. em. Defl.	+	1	1	+
1606	<i>T. fominii</i> Roll				+
1607	<i>T. fusiformis</i> Stokes f. <i>fusiformis</i>	1			
1608	<i>T. fusiformis</i> Stokes f. <i>annulata</i> (Swir.) Popova				+
1609	<i>T. globularis</i> (Awer.) Lemm.	1		+	+
1610	<i>T. granulata</i> Swir.	1—2	1—3	1—3	1
1611	<i>T. granulosa</i> Playf.	1—3	1	1—4	1—2
1612	<i>T. helvetica</i> Lemm. em. Defl.				+
1613	<i>T. heterospina</i> Swir.			+	
1614	<i>T. hexangulata</i> Swir. f. <i>hexangulata</i>			1	+
1615	<i>T. hexangulata</i> Swir. f. <i>polonica</i> Koczw.			+	
1616	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>hispida</i>	1—2	1—3	1—3	1—2
1617	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>acuminata</i> Defl.	+	1	1	1
1618	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>coronata</i> Lemm.	1	1	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1619	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>crenulatocollis</i> (Maskell) Lemm.	1	1	1	1
1620	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>duplex</i> Defl.		+		+
1621	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>granulata</i> Playf.		1	1	1
1622	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>incrassata</i> Swir.				+
1623	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>macropunctata</i> Skv.	1	1		
1624	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>spinulosa</i> Skv.		1	1	
1625	<i>T. hispida</i> (Perty) Stein em. Defl. var. <i>volicensis</i> Drez.		+	1	+
1626	<i>T. horrida</i> Palmer f. <i>horrida</i>				+
1627	<i>T. horrida</i> Palmer f. <i>variispina</i> Proschk.—Lavr.				+
1628	<i>T. hystrix</i> Teil.				+
1629	<i>T. incerta</i> Lemm.		1		1
1630	<i>T. intermedia</i> Dang. f. <i>intermedia</i>	1—4	1—3	1—5	1—3
1631	<i>T. intermedia</i> Dang. f. <i>crenulatocollis</i> (Szab.) Popova	1	1		
1632	<i>T. intermedia</i> Dang. f. <i>papillata</i> (Skuja) Popova		1		1
1633	<i>T. irregularis</i> Swir.	+		1	+
1634	<i>T. kelloggii</i> Skv. f. <i>kelloggii</i>		1		
1635	<i>T. kelloggii</i> Skv. f. <i>elongata</i> (Swir.) Popova				+
1636	<i>T. lacustris</i> Drez. em. Balech var. <i>lacustris</i>	+	+	1	1
1637	<i>T. lacustris</i> Drez. em. Balech var. <i>ovalis</i> Drez.			+	
1638	<i>T. lefevrei</i> Defl.	1			
1639	<i>T. lemmermannii</i> Wolosz.			+	+
1640	<i>T. manginii</i> Defl.				+
1641	<i>T. matvienkoi</i> Popova				+
1642	<i>T. mirabilis</i> Swir.				+
1643	<i>T. mucosa</i> Swir. var. <i>mucosa</i>			+	+
1644	<i>T. mucosa</i> Swir. var. <i>brevicollis</i> Skv.			+	
1645	<i>T. nigra</i> Swir.	1		+	+
1646	<i>T. oblonga</i> Lemm. var. <i>oblonga</i>	1—2	1	1—2	+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1647	<i>T. oblonga</i> Lemm. var. <i>attenuata</i> Playf.				+
1648	<i>T. oblonga</i> Lemm. var. <i>pulcherrima</i> (Playf.) Popova				+
1649	<i>T. oblonga</i> Lemm. var. <i>punctata</i> Lemm.	1		+	1
1650	<i>T. obovata</i> Stokes em. Defl. f. <i>obovata</i>		1	+	
1651	<i>T. obovata</i> Stokes em. Defl. f. <i>klebsiana</i> (Defl.) Popova			1	+
1652	<i>T. ornata</i> (Swir.) Skv.	1	1	1	
1653	<i>T. ovata</i> Roll		1	1—2	1
1654	<i>T. patellifera</i> Popova				1
1655	<i>T. perfilievii</i> Roll			1—2	1
1656	<i>T. perforata</i> Awer.		1	+	+
1657	<i>T. planctonica</i> Swir. f. <i>planctonica</i>	1—2	1—3	1—3	1—2
1658	<i>T. planctonica</i> Swir. f. <i>longicollis</i> (Skv.) Popova		1		
1659	<i>T. planctonica</i> Swir. f. <i>oblonga</i> (Drez.) Popova	1—2	1	1	1
1660	<i>T. planctonica</i> Swir. f. <i>ornata</i> (Skv.) Popova		1		
1661	<i>T. poltavica</i> (Swir.) Skv.		+		
1662	<i>T. pseudobulla</i> Swir.	+		+	1
1663	<i>T. pulchra</i> Swir.		+	1	1
1664	<i>T. raciborskii</i> Wolosz.	+		+	+
1665	<i>T. reinhardii</i> Swir.		+		
1666	<i>T. robusta</i> Swir. em. Defl.			+	+
1667	<i>T. rollei</i> Defl.			+	+
1668	<i>T. rotunda</i> Swir.	1—2	1	1—2	1
1669	<i>T. rugulosa</i> Stein	+		1	+
1670	<i>T. scabra</i> Playf. var. <i>scabra</i>	1	1—3	1	1
1671	<i>T. scabra</i> Playf. var. <i>borealis</i> Safon.		+		
1672	<i>T. scabra</i> Playf. var. <i>coberensis</i> Defl.				+
1673	<i>T. scabra</i> Playf. var. <i>longicollis</i> Playf.				+
1674	<i>T. silvatica</i> Swir.			1	+
1675	<i>T. similis</i> Stokes f. <i>similis</i>			+	+
1676	<i>T. similis</i> Stokes f. <i>major</i> (Swir.) Popova				+
1677	<i>T. simplex</i> Roll			1	+
1678	<i>T. skujae</i> Skv.				1
1679	<i>T. stokesiana</i> Palmer	1			
1680	<i>T. subverrucosa</i> Defl.				1
1681	<i>T. superba</i> Swir. em. Defl. f. <i>superba</i>	1		+	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1682	<i>T. superba</i> Swir. em. Defl. f. duplex (Defl.) Popova				+
1683	<i>T. superba</i> Swir. em. Defl. f. echinata (Roll) Popova				+
1684	<i>T. superba</i> Swir. em. Defl. f. swirenkiana (Defl.) Popova			+	+
1685	<i>T. sydneyensis</i> Playf. var. sydneyensis				+
1686	<i>T. sydneyensis</i> Playf. var. grandicollis Defl.				+
1687	<i>T. teres</i> Maskell				+
1688	<i>T. verrucosa</i> Stokes	1	1	+	+
1689	<i>T. volvocina</i> Ehr. var. volvocina	1—4	1—4	1—5	1—3
1690	<i>T. volvocina</i> Ehr. var. coronata Drez.	1			
1691	<i>T. volvocina</i> Ehr. var. derephora Conrad	1	+	1	1
1692	<i>T. volvocina</i> Ehr. var. papillata Lemm.	1		1	+
1693	<i>T. volvocina</i> Ehr. var. subglobosa Lemm.	1	1	+	+
1694	<i>T. volvociniopsis</i> Swir. f. volvociniopsis	1	1	+	+
1695	<i>T. volvociniopsis</i> Swir. f. punctata (Roll) Popova				+
1696	<i>T. woycickii</i> Koczw.		+		+
1697	<i>T. zuberi</i> Koczw. var. zuberi	+		1	
1698	<i>T. zuberi</i> Koczw. var. nepos Drez.				+
1699	<i>Strombomonas acuminata</i> (Schmarda) Defl.	1	1—2	1—2	1
1700	<i>S. asymmetrica</i> (Roll) Popova			1	
1701	<i>S. borystheniensis</i> (Roll) Popova	+	1		
1702	<i>S. cucumiformis</i> (Roll) Popova			1	1
1703	<i>S. deflandrei</i> (Roll) Defl.	1	+		
1704	<i>S. eurystoma</i> (Stein) Popova	1	+	1	1
1705	<i>S. fluviatilis</i> (Lemm.) Defl.	1	1	1	+
1706	<i>S. gibberosa</i> (Playf.) Defl.			+	
1707	<i>S. longicauda</i> (Swir.) Defl.	+	1	1	1
1708	<i>S. planctonica</i> (Wolosz.) Popova	1	1		
1709	<i>S. praeliaris</i> (Palmer) Defl.		+		
1710	<i>S. schauinslandii</i> (Lemm.) Defl.	1	1	1	1
1711	<i>S. tambowica</i> (Swir.) Defl.				+
1712	<i>S. urceolata</i> (Stokes) Defl. var. urceolata	1	+	+	+
1713	<i>S. urceolata</i> (Stokes) Defl. var. hyalina (Swir.) Skv.	+		+	+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1714	<i>Euglena acauda</i> (Swir.) Popova			+	
1715	<i>E. acus</i> Ehr. var. <i>acus</i>	1—2	1—2	1—3	1
1716	<i>E. acus</i> Ehr. var. <i>hyalina</i> Klebs	1		+	+
1717	<i>E. acus</i> Ehr. var. <i>longissima</i> Defl.		+		
1718	<i>E. acus</i> Ehr. var. <i>minor</i> Hansg.	1	1	1	1
1719	<i>E. aculeata</i> Christ.			+	
1720	<i>E. adhaerens</i> Matv.	+		1	+
1721	<i>E. anabaena</i> Mainx	1			1
1722	<i>E. caudata</i> Hübner var. <i>caudata</i>	1	+	1	1
1723	<i>E. caudata</i> Hübner var. <i>minor</i> Defl.	+		1	
1724	<i>E. clara</i> Skuja	1			1
1725	<i>E. convoluta</i> Korsch.		1	1	
1726	<i>E. deses</i> Ehr. f. <i>deses</i>	1—2	1—4	1	1
1727	<i>E. deses</i> Ehr. f. <i>intermedia</i> Klebs	+	+	1	1—2
1728	<i>E. deses</i> Ehr. f. <i>klebsii</i> (Lemm.) Popova			+	+
1729	<i>E. ehrenbergii</i> Klebs	1—2	1	1	1
1730	<i>E. gaumei</i> All. et Lef.				+
1731	<i>E. geniculata</i> Duj. em. Schmitz var. <i>geniculata</i>	+	+	1	+
1732	<i>E. geniculata</i> Duj. em. Schmitz var. <i>terricola</i> Dang.			+	+
1733	<i>E. gracilis</i> Klebs f. <i>gracilis</i>	1	+	1—2	1
1734	<i>E. gracilis</i> Klebs f. <i>hiemalis</i> (Matv.) Popova			1	+
1735	<i>E. granulata</i> (Klebs) Schmitz	1	1	1	1
1736	<i>E. hemichromata</i> Skuja	1		1	1
1737	<i>E. hirudo</i> Drez.			+	
1738	<i>E. incurva</i> Matv.				+
1739	<i>E. korschikovii</i> Gojdlcs		+	1	
1740	<i>E. limnophila</i> Lemm. var. <i>limnophila</i>	1	+	+	1
1741	<i>E. limnophila</i> Lemm. var. <i>swirenkoi</i> (Arnoldi) Popova	1—2		+	+
1742	<i>E. matvienkoi</i> Popova				+
1743	<i>E. mutabilis</i> Schmitz			1	+
1744	<i>E. oblonga</i> Schmitz	1	1	1	1
1745	<i>E. obtusa</i> Schmitz	1	1	+	1
1746	<i>E. ornata</i> Roll	1			+
1747	<i>E. oxyuris</i> Schmarda f. <i>oxyuris</i>	1—2	1—3	1—2	1—2
1748	<i>E. oxyuris</i> Schmarda f. <i>lata</i> (Christ.) Popova	1		1	

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1749	<i>E. oxyuris</i> Schmarda f. <i>major</i> (Woronich.) Popova		+		
1750	<i>E. oxyuris</i> Schmarda f. <i>skvortzovii</i> (Popova) Popova		+	1	
1751	<i>E. parvula</i> Christ.	+			
1752	<i>E. pascheri</i> Swir.	1	1	1	+
1753	<i>E. pavlovskoensis</i> (Elenk. et V. Poljansk.) Popova			+	
1754	<i>E. pisciformis</i> Klebs	1—2	1	1—2	1
1755	<i>E. platydesma</i> Skuja				+
1756	<i>E. polymorpha</i> Dang.	1—4	1—4	1—4	1—3
1757	<i>E. proxima</i> Dang.	1—3	1—2	1—2	1—3
1758	<i>E. sanguinea</i> Ehr.	1		1	+
1759	<i>E. sima</i> Wermel			+	
1760	<i>E. sociabilis</i> Dang.		1	1	+
1761	<i>E. spathirhyncha</i> Skuja	1		1	
1762	<i>E. spirogyra</i> Ehr. var. <i>spirogyra</i>	1	1	1	1
1763	<i>E. spirogyra</i> Ehr. var. <i>fusca</i> Klebs	1		+	+
1764	<i>E. spirogyra</i> Ehr. var. <i>laticlavus</i> Hübner	+			
1765	<i>E. spirogyra</i> Ehr. var. <i>torta</i> Prijm.			+	
1766	<i>E. spiroides</i> Lemm.			1	1
1767	<i>E. splendens</i> Dang.	1	1	1	
1768	<i>E. texta</i> (Duj.) Hübner var. <i>texta</i>	1—2	1—3	1—2	1
1769	<i>E. texta</i> (Duj.) Hübner var. <i>salina</i> (Fritsch) Popova	+		+	1
1770	<i>E. tripteris</i> (Duj.) Klebs var. <i>tripteris</i>	1—2	1	1	1
1771	<i>E. tripteris</i> (Duj.) Klebs var. <i>crassa</i> Swir.		+	+	1
1772	<i>E. tripteris</i> (Duj.) Klebs var. <i>major</i> Swir.	1		+	+
1773	<i>E. variabilis</i> Klebs	1—2	1	1	+
1774	<i>E. velata</i> Klebs	+		+	1
1775	<i>E. vermicularis</i> Proschk.—Lavr.			+	
1776	<i>E. viridis</i> Ehr. f. <i>viridis</i>	1—2	1—2	1	1
1777	<i>E. viridis</i> Ehr. f. <i>olivacea</i> (Klebs) Popova		+		
1778	<i>Ascoglena vaginicola</i> Stein				+
1779	<i>Lepocinclis constricta</i> Matv.				+
1780	<i>L. cylindrica</i> (Korsch.) Conrad	1		1	+
1781	<i>L. elongata</i> (Swir.) Conrad	1	1	+	+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1782	<i>L. fusiformis</i> (Carter) Lemm.	1	1	+	1
1783	<i>L. glabra</i> Drez.	1			1
1784	<i>L. globula</i> Perty			+	+
1785	<i>L. lata</i> (Roll) Popova			1	+
1786	<i>L. marssonii</i> Lemm.				+
1787	<i>L. ovum</i> (Ehr.) Lemm. var. <i>ovum</i>	1—2	1	1—2	1
1788	<i>L. ovum</i> (Ehr.) Lemm. var. <i>butschli</i> (Lemm.) Conrad	1	+		+
1789	<i>L. ovum</i> (Ehr.) Lemm. var. <i>discifera</i> Conrad			+	
1790	<i>L. ovum</i> (Ehr.) Lemm. var. <i>fominii</i> Roll				+
1791	<i>L. ovum</i> (Ehr.) Lemm. var. <i>ovata</i> Swir.				+
1792	<i>L. ovum</i> (Ehr.) Lemm. var. <i>palatina</i> Lemm.			+	+
1793	<i>L. ovum</i> (Ehr.) Lemm. var. <i>striata</i> (Hübner) Lemm.	+		+	+
1794	<i>L. playfairiana</i> Defl.	1	1		
1795	<i>L. sphagnophila</i> Lemm.				+
1796	<i>L. steinii</i> Lemm. var. <i>steinii</i>	1		1	+
1797	<i>L. steinii</i> Lemm. var. <i>suecica</i> Lemm.				+
1798	<i>L. taurica</i> P. Christ.				+
1799	<i>L. teres</i> (Schmitz) France	+	+	+	+
1800	<i>Phacus abruptus</i> Korsch.			+	
1801	<i>P. acuminatus</i> Stokes var. <i>acuminatus</i>	1	1	1	1
1802	<i>P. acuminatus</i> Stokes var. <i>acuticauda</i> (Roll) Pochm.				+
1803	<i>P. acuminatus</i> Stokes var. <i>globulus</i> Ded.—Stscheg.	1			+
1804	<i>P. acutus</i> Pochm.		+		+
1805	<i>P. agilis</i> Skuja		1		1
1806	<i>P. alatus</i> Klebs var. <i>alatus</i>	1	1	1	1
1807	<i>P. alatus</i> Klebs var. <i>lemmermannii</i> Swir.	+		+	+
1808	<i>P. alatus</i> Klebs var. <i>maximus</i> Hübner			+	
1809	<i>P. angulatus</i> Pochm.			1	1
1810	<i>P. angustus</i> Drez.		+		
1811	<i>P. ankylonoton</i> Pochm.				+
1812	<i>P. anomalus</i> Fritsch et Rich	1	1	1	+
1813	<i>P. arnoldii</i> Swir.	+			+
1814	<i>P. brevicaudatus</i> (Klebs) Lemm.	+		+	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1815	<i>P. caudatus</i> Hübner var. <i>caudatus</i>	1	1	1	1
1816	<i>P. caudatus</i> Hübner var. <i>minor</i> Drez.	1	1	1	1
1817	<i>P. caudatus</i> Hübner var. <i>tenuis</i> Swir.	1	1	1	+
1818	<i>P. clavatus</i> Dang.			+	
1819	<i>P. costatus</i> Pochm.	1			+
1820	<i>P. curvicauda</i> Swir.	1	1—2	1	1
1821	<i>P. dangeardii</i> Lemm.	1	+	1	1
1822	<i>P. ellipsoideus</i> Ded.—Stscheg.				+
1823	<i>P. fominii</i> Roll	+		1	+
1824	<i>P. hamatus</i> Pochm.				+
1825	<i>P. hispidulus</i> (Eichw.) Lemm.				+
1826	<i>P. inflexus</i> (I. Kissel.) Pochm.				+
1827	<i>P. lismorensis</i> Playf.	+		1	+
1828	<i>P. longicauda</i> (Ehr.) Duj. var. <i>longicauda</i>	1—2	1—2	1	1
1829	<i>P. longicauda</i> (Ehr.) Duj. f. <i>cordatus</i> (Pochm.) Popova		1		
1830	<i>P. longicauda</i> (Ehr.) Duj. f. <i>rotundus</i> (Pochm.) Popova		+	1	
1831	<i>P. longicauda</i> (Ehr.) Duj. f. <i>vix—tortus</i> I. Kissel.	1			
1832	<i>P. longicauda</i> (Ehr.) Duj. var. <i>major</i> Swir.	1—2	1	1	+
1833	<i>P. longicauda</i> (Ehr.) Duj. var. <i>tortus</i> Lemm.	1	1	1	1
1834	<i>P. megalopsis</i> Pochm.				1
1835	<i>P. megopyrenoides</i> Roll			1	+
1836	<i>P. mirabilis</i> Pochm.	1		+	
1837	<i>P. monilatus</i> Stokes var. <i>monilatus</i>				+
1838	<i>P. monilatus</i> Stokes var. <i>suecicus</i> Lemm.				+
1839	<i>P. nordstedtii</i> Lemm.	1	1	+	+
1840	<i>P. orbicularis</i> Hübner var. <i>orbicularis</i>	1	1	1	1
1841	<i>P. orbicularis</i> Hübner var. <i>cingeri</i> (Roll) Swir.	1			+
1842	<i>P. oscillans</i> Klebs	1	+	1	1
1843	<i>P. ovalis</i> (Woronich.) Popova			1	1
1844	<i>P. parvulus</i> Klebs var. <i>parvulus</i>	1—2	1—2	1	1
1845	<i>P. parvulus</i> Klebs var. <i>pusillus</i> (Lemm.) Popova				+
1846	<i>P. pleuronectes</i> (Ehr.) Duj. var. <i>pleuronectes</i>	1	1	1	1
1847	<i>P. pleuronectes</i> (Ehr.) Duj. var. <i>hameli</i> (All. et Lef.) Popova	1		1	1

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1848	<i>P. pleuronectes</i> (Ehr.) Duj. var. <i>prunoideus</i> (Roll) Popova		1	1	+
1849	<i>P. pseudonordstedtii</i> Pochm.	1	1		1
1850	<i>P. pyrum</i> (Ehr.) Stein	1—2	1—2	1—2	1—2
1851	<i>P. raciborskii</i> Drez.	+	+		1
1852	<i>P. schkorbatovii</i> Ded.—Stschesg.	+	+		+
1853	<i>P. setosus</i> France	1	+	+	
1854	<i>P. skuja</i> Skv.	1	1		1
1855	<i>P. snitkovii</i> Roll				+
1856	<i>P. splendens</i> Pochm.	1	1	1	1
1857	<i>P. stokesii</i> Lemm.	1			+
1858	<i>P. striatus</i> France	+	1	+	1
1859	<i>P. swirenkoi</i> Skv.		+	1	
1860	<i>P. tortuosus</i> Roll				+
1861	<i>P. triquetrus</i> (Ehr.) Duj.	1	1	+	1
1862	<i>P. undulatus</i> (Skv.) Pochm.	1	1		1
1863	<i>P. wettsteinii</i> Drez.				1
1864	<i>P. zmiewicus</i> Ded.—Stschesg.				+
1865	<i>Cryptoglena pigra</i> Ehr.	1	1	1	1
1866	<i>Colacium arbuscula</i> Stein	+		+	+
1867	<i>C. cyclopicola</i> (Gickl.) Woronich. et Popova	1	1		1
1868	<i>C. sideropus</i> Skuja		+		
1869	<i>C. vesiculosum</i> Ehr.	1—2	1—4	1—2	1—3
1870	<i>Khawkina ocellata</i> (Khawk.) Jahn et McKibben			+	
1871	<i>Astasia breviciliata</i> Matv.				+
1872	<i>A. conica</i> Matv.		+	+	+
1873	<i>A. curvata</i> Klebs				+
1874	<i>A. dangeardii</i> Lemm.			+	+
1875	<i>A. inflata</i> Duj.	1			
1876	<i>A. klebsii</i> Lemm.			+	+
1877	<i>A. parvula</i> Skuja	1		1	
1878	<i>A. sagittifera</i> Skuja	+			
1879	<i>Cyclidiopsis acus</i> Korsch.			+	1
1880	<i>C. korschikovii</i> Matv.				+
1881	<i>Euglenopsis vorax</i> Klebs			+	
	<i>Menoidiaceae</i>				
1882	<i>Gyropaigne kosmos</i> Skuja	1			

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1883	G. spirale (Matv.) Bourr. et Georg.				+
1884	Rhabdomonas costata (Korsch.) Pringsh.			1	
1885	R. incurva Fres.	1		1	1
1886	Menoidium falcatum Zach.		1	+	+
1887	M. minimum Matv.		+	1	+
1888	M. pellucidum Perty				+
1889	M. tortuosum (Stokes) Popova	1		1	1
	Peranematales				
	<i>Peranemataceae</i>				
1890	Peranema macromastix Conrad	1			
1891	P. trichophorum (Ehr.) Stein	1	+	1	1
1892	Heteronema acus (Ehr.) Stein		1	+	+
1893	H. acutissimum Lemm.			+	+
1894	H. cryptocercus Skuja				1
1895	H. globuliferum Stein				+
1896	H. hexagonum (Playf.) Skuja	1			
1897	H. nebulosum (Duj.) Klebs				+
1898	H. trispina Matv.				+
1899	Anisonema acinus Duj.			+	+
1900	A. dubium Skuja				1
1901	A. ovale Klebs	1		1	1
1902	A. pusillum Stokes				+
1903	A. striatum Klebs	1		1	
1904	Entosiphon sulcatum (Duj.) Stein	1		+	1
	<i>Petalomonadaceae</i>				
1905	Sphenomonas quadrangularis Stein				+
1906	S. teres (Stein) Klebs				+
1907	Notosolenus apocampus Stokes	1		1	1
1908	N. orbicularis Stokes			1	
1909	N. prismaticus Skuja	1			
1910	N. similis Skuja			1	
1911	Petalomonas alata Stokes	1			+
1912	P. angusta (Klebs) Lemm.			+	+
1913	P. inflexa Klebs			+	+
1914	P. mediocanellata Stein	1	1	1	1
1915	P. ovum Matv.				+
1916	P. punctato—striata Skuja	1			

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1917	<i>P. sinica</i> Skv.			+	
1918	<i>P. steinii</i> Klebs var. <i>steinii</i>			1	
1919	<i>P. steinii</i> Klebs var. <i>carinata</i> (Stokes) Lemm.			+	
1920	<i>P. sulcata</i> Stokes				+
	Chlorophyta				
	Volvocophyceae				
	<i>Pedinomonadales</i>				
	<i>Pedinomonadaceae</i>				
1921	<i>Pedinomonas major</i> Korsch.			1	
1922	<i>P. minor</i> Korsch.				+
	<i>Heteromastigales</i>				
	<i>Heteromastigaceae</i>				
1923	<i>Cardiomonas caeca</i> Korsch.				+
1924	<i>Hetermastix angulata</i> Korsch.			+	+
	<i>Polybrepharidales</i>				
	<i>Pyramidomonadaceae</i>				
1925	<i>Phyllocardium complanatum</i> Korsch.				+
1926	<i>Mesostigma viride</i> Laut.		+		
1927	<i>Spermatozopsis exsultans</i> Korsch.				+
1928	<i>Pyramidomonas reticulata</i> Korsch.	+			+
1929	<i>P. tetrahyndus</i> Schmarda				+
	<i>Polytomellaceae</i>				
1930	<i>Polytomella agilis</i> Aragao				+
1931	<i>Colledictyon triciliatum</i> Carter				+
	<i>Raciborskiellaceae</i>				
1932	<i>Raciborskiella uroglenoides</i> Swir.				+
1933	<i>Haematococcus buetchlii</i> Blochm.				+
1934	<i>H. pluvialis</i> Ehr.	1	+	+	1
	<i>Chlamydomonadales</i>				
	<i>Chlamydomonadaceae</i>				
1935	<i>Chlamydomonas acuta</i> Korsch.			+	+
1936	<i>Ch. acutata</i> Korsch.			+	+
1937	<i>Ch. adhaerens</i> Matv.			1	+
1938	<i>Ch. angulosa</i> Dill	1—2	1—2	1	1
1939	<i>Ch. anuraeae</i> Korsch.		+		
1940	<i>Ch. asymmetrica</i> Korsch.	1			+
1941	<i>Ch. atactogama</i> Korsch.	1	1	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1942	Ch. attenuata (Korsch.) Pasch.	+			+
1943	Ch. aulata Pasch.			+	+
1944	Ch. brevicauda Anach.				+
1945	Ch. clathrata (Korsch.) Pasch.	1			+
1946	Ch. conferta Korsch.	1—2	1	1—3	1
1947	Ch. conversa Korsch.			+	+
1948	Ch. costata Korsch.			+	+
1949	Ch. crassicauda Korsch.		1		+
1950	Ch. debaryana Gorosch.	1	1—2	+	+
1951	Ch. dissecta (Korsch.) Pasch.			1	+
1952	Ch. ehrenbergii Gorosch.	+	1	1	+
1953	Ch. elegans G. S. West		+		
1954	Ch. elliptica Korsch.	1	+	1	1
1955	Ch. floscularia Korsch.	1		+	+
1956	Ch. gelatinosa Korsch.			+	+
1957	Ch. globosa Snow	1—2	1—3	1—2	1
1958	Ch. gloeocystiformis Dill			1	
1959	Ch. gloeogama Korsch.				+
1960	Ch. ignava Korsch.				+
1961	Ch. immobilis (Klebs) Korsch.	+		1	+
1962	Ch. incerta Pasch.	1		1	
1963	Ch. incisa Korsch.				+
1964	Ch. incrassata (Korsch.) Pasch.		+	1	+
1965	Ch. insignis Anach.				+
1966	Ch. isogama Korsch.				+
1967	Ch. korschikoffii Pasch.				+
1968	Ch. kuteinikovii Gorosch.				+
1969	Ch. longiciliata (Korsch.) Pasch.				+
1970	Ch. longistigma Dill	+		1	+
1971	Ch. macropyrenoidosa Skuja		1		
1972	Ch. media Klebs	+			
1973	Ch. minima Korsch.				+
1974	Ch. minutissima Korsch.			+	+
1975	Ch. mirabilis (Korsch.) Pasch.	1			+
1976	Ch. monadina Stein var. monadina	1—3	1—4	1—3	1—2
1977	Ch. monadina Stein var. charkowiensis Korsch.	1—2	1—2	1	

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
1978	Ch. monadina Stein var. cingulata (Pasch.) Korsch.	+		1	1
1979	Ch. monadina Stein var. globulifera Korsch.	1			+
1980	Ch. monadina Stein var. seligeriensis Korsch.	+			
1981	Ch. mucosa (Korsch.) Pasch.	1—2	1—2		+
1982	Ch. multitaeniata Korsch.				+
1983	Ch. nasuta Korsch.				+
1984	Ch. neglecta Korsch.			1	+
1985	Ch. nostigama Korsch.	1		1	+
1986	Ch. oblonga Anach.	1	1	+	1
1987	Ch. oblongella Lund				+
1988	Ch. olifanii Korsch.			+	
1989	Ch. paradoxa (Korsch.) Pasch.	1		+	+
1990	Ch. parallelistriata Korsch.				+
1991	Ch. parvula Matv.	1			+
1992	Ch. pertusa Chod.	1	1	1	+
1993	Ch. pertyi Gorosch.	1	+	1	1
1994	Ch. platyrrhyncha Korsch.			+	+
1995	Ch. platystigma (Korsch.) Pasch.				+
1996	Ch. polychloris Korsch.	+			+
1997	Ch. proboscigera Korsch.	1		+	+
1998	Ch. pseudogigantea Korsch.				+
1999	Ch. rattuli Korsch.				+
2000	Ch. reinhardii Dang.	1—4	1—4	1—3	1—2
2001	Ch. regularis Korsch.				+
2002	Ch. reticulata Gorosch.	+	1	+	+
2003	Ch. rhopaloides Korsch.			+	+
2004	Ch. rubrifilum Korsch.				+
2005	Ch. sacculiformis Korsch.				+
2006	Ch. sectilis Korsch.	1—2			+
2007	Ch. similis Korsch.				+
2008	Ch. simplex Pasch.	+	1		
2009	Ch. snowiae Printz	1—2	1—2	1	1
2010	Ch. speciosa Korsch.			1	+
2011	Ch. sphagnicola Fritsch et Takeda				1
2012	Ch. steinii Gorosch.			+	
2013	Ch. stellata Dill	+			

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2014	Ch. striata Korsch.				+
2015	Ch. subcylindracea Korsch.			+	+
2016	Ch. velata Korsch.	1—2	+	1	1—2
2017	Ch. vulgaris Anach.	1	1		+
2018	Ch. westiana Pasch.	+			
2019	Ch. zebra Korsch.				+
2020	Chlorogonium aculeatum (Korsch.) Pasch.		1		+
2021	Ch. acus Matv.				+
2022	Ch. elongatum Dang.	1	1	1	+
2023	Ch. euchlorum Ehr.	+	+	1—2	1
2024	Ch. fusiforme Matv.	1—2	+	1	+
2025	Ch. gracile Matv.				+
2026	Ch. leiostacum Str.				+
2027	Ch. maximum Skuja	1			1
2028	Ch. minimum Playf.	1	+	1	+
2029	Ch. peterhofiense I. Kissel.		1		1
2030	Ch. tetragamum Bohl.				+
2031	Phyllariomonas phacoides (Korsch.) Pasch.				+
2032	Ph. striata (Korsch.) Pasch.				+
2033	Lobomonas ampla Pasch.	1			
2034	L. denticulata Korsch.	1			+
2035	L. monstrosa Korsch.	1	1	1	1
2036	L. rostrata Hazen			+	
2037	L. stellata Chod.	1	1	+	+
2038	Diplostauron angulosum Korsch.				+
2039	Furcilla quadrigloba Korsch.				+
2040	Carteria crucifera Korsch. var. crucifera	1		+	+
2041	C. crucifera Korsch. var. inversa Korsch.			+	+
2042	C. dissecta Korsch.				+
2043	C. globosa Korsch.	1—2	1—2	1—3	1—2
2044	C. klebsii (Dang.) Francé	1—2	1—2	1—2	1
2045	C. micronucleolata Korsch.	+			+
2046	C. mucosa Korsch.			+	+
2047	C. multifilis (Fres.) Dill	+			
2048	C. obtusa Dill			1	
2049	C. oleifera Pasch.				+
2050	C. pallida Korsch.				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2051	<i>C. peterhofiensis</i> I. Kissel.	1—2	1	1—2	1
2052	<i>C. radiosa</i> Korsch.	1	+		1
2053	<i>C. sphagnicola</i> Matv.			1	+
2054	<i>C. stellata</i> Korsch.				+
2055	<i>Scherffelia ovata</i> Pasch.	1		+	+
2056	<i>Platymonas arnoldii</i> (Proschk.—Lavr.) Matv.	1			1
2057	<i>P. cordiformis</i> (Dill) Korsch.		1	+	+
	<i>Coccomonadaceae</i>				
2058	<i>Pedinopera robusta</i> Matv.			+	+
2059	<i>Thorakomonas irregularis</i> Korsch.			+	
2060	<i>Th. sabulosa</i> Korsch.				+
2061	<i>Dysmorphococcus coccifer</i> Korsch.				+
2062	<i>D. variabilis</i> Takeda		+	+	1
	<i>Phacotaceae</i>				
2063	<i>Pedinoperopsis gracilis</i> Korsch.				+
2064	<i>Phacotus angustus</i> Pasch.		+		
2065	<i>Ph. coccifer</i> Korsch.	1—3	1—4	1—3	1—3
2066	<i>Ph. lenticularis</i> Ehr.	1	+	+	1
2067	<i>Ph. pallidus</i> Korsch.	1		1	+
2068	<i>Pteromonas aculeata</i> Lemm. var. <i>aculeata</i>	1—2	1	1—2	1—2
2069	<i>P. aculeata</i> Lemm. var. <i>irregularis</i> Korsch.	+	1—2	1	
2070	<i>P. angulosa</i> Lemm.	1—2	1—2	1—2	1—2
2071	<i>P. armata</i> Korsch.		1	1	
2072	<i>P. chodatii</i> Lemm.	1		1	1
2073	<i>P. robusta</i> Korsch.	1	1—2	1—2	1—2
2074	<i>P. sinuosa</i> Chod.				+
2075	<i>P. torta</i> Korsch.	1—2	1—2	1—2	1—2
	<i>Polytomaceae</i>				
2076	<i>Polytoma caudatum</i> Korsch.			+	+
2077	<i>P. fusiforme</i> Korsch.				+
2078	<i>P. uvella</i> Ehr.			+	+
2079	<i>Tussetia polytomoides</i> Pasch.			+	
2080	<i>Hyalogonium acus</i> Pasch.				+
2081	<i>H. elongatum</i> Matv.				+
2082	<i>H. klebsii</i> Pasch.				+
2083	<i>Hyalobrachion quadrilobum</i> Korsch.	+			

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Volvocales</i>				
	<i>Spondylomoraceae</i>				
2084	<i>Pascheriella tetras</i> Korsch.	+			+
2085	<i>Pyrobotrys gracilis</i> Korsch.	1	+	1	+
2086	<i>P. incurva</i> Arnoldi	+	1		1
2087	<i>P. korschkoftii</i> (Schkorb.) Korsch.				+
2088	<i>P. squarrosa</i> Korsch.	1		+	+
2089	<i>P. stellata</i> Korsch.				+
	<i>Volvocaceae</i>				
2090	<i>Gonium pectorale</i> Müll.	1	1—2	1	1
2091	<i>G. sacculiferum</i> Scherff.				+
2092	<i>G. sociale</i> Warm.	1	+	1	+
2093	<i>Pandorina charkoviensis</i> Korsch.	1—2	1—2	1—2	1—3
2094	<i>P. morum</i> (Müll.) Bory	1—3	1—3	1—3	1—4
2095	<i>Eudorina cylindrica</i> Korsch.	1—2	1	1	1
2096	<i>E. elegans</i> Ehr.	1—2	1—2	1—2	1—2
2097	<i>E. illinoisensis</i> Pasch.	1	1	1	1
2098	<i>Pleodorina californica</i> Shaw				+
2099	<i>Volvox aureus</i> Ehr.	1	1	1	1
2100	<i>V. globator</i> (L.) Ehr.	1	1	1	1
2101	<i>V. polychlamys</i> Korsch.				+
2102	<i>Volvolina steinii</i> Playf.	1	+		
	<i>Chlorococcophyceae</i>				
	<i>Tetrasporales</i>				
	<i>Hypnomonadaceae</i>				
2103	<i>Hypnomonas chlorococcoides</i> Korsch.		+	+	+
2104	<i>H. ellipsoidea</i> Korsch.				+
2105	<i>H. schizochlamys</i> Korsch.				+
2106	<i>Nautococcus caudatus</i> Korsch.				+
2107	<i>N. grandis</i> Korsch.				+
2108	<i>N. mamillatus</i> Korsch.				+
2109	<i>N. piriformis</i> Korsch.				+
2110	<i>Nautococcopsis constricta</i> Korsch.	+			+
2111	<i>Apiococcus consociatus</i> Korsch.				+
	<i>Actinochloridaceae</i>				
2112	<i>Actinochloris sphaerica</i> Korsch.				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Palmellopsidaceae</i>				
2113	<i>Chlorophysema adnata</i> Korsch.			+	
2114	<i>Ch. inertis</i> (Korsch.) Pasch.	+			
2115	<i>Ch. sessilis</i> Anach.			+	
2116	<i>Palmellopsis gelatinosa</i> Korsch.				+
2117	<i>Gloeophyllum fimbriatum</i> Korsch.	+			+
	<i>Chlorangiopsidaceae</i>				
2118	<i>Stylosphaeridium epiphyticum</i> Korsch.	+		1	
2119	<i>Characiochloris apiculata</i> Korsch.				1
2120	<i>Ch. characioides</i> (Korsch.) Pasch.	+		1	1
2121	<i>Ch. crassa</i> Korsch.	+		+	1
2122	<i>Ch. obtusa</i> Korsch.	+		1	+
2123	<i>Ch. sessilis</i> (Korsch.) Pasch.	+		+	
2124	<i>Chlorangiopsis elliptica</i> Korsch.			+	
2125	<i>Ch. epizootica</i> Korsch.	+			+
2126	<i>Ch. minor</i> Korsch.		1		+
2127	<i>Ch. piriformis</i> Korsch.	+			+
	<i>Chlorangiaceae</i>				
2128	<i>Asterococcus superbus</i> (Cienk.) Scherff.		+	+	+
2129	<i>Chlorangium stentorinum</i> Stein		+		1
2130	<i>Tetracladus mirabilis</i> Swir.	1			
	<i>Gloeodendraceae</i>				
2131	<i>Gloeodendron ramosa</i> Korsch.				+
	<i>Chaetochloridaceae</i>				
2132	<i>Chaetochloris cousociata</i> Korsch. et Pasch.	+		+	+
2133	<i>Dicranochaete reniformis</i> Hieron.				+
	<i>Tetrasporaceae</i>				
2134	<i>Apiocystis brauniana</i> Näg. var. <i>brauniana</i>	+		+	1
2135	<i>A. brauniana</i> Näg. var. <i>linearis</i> (Näg.) Rabenh.				+
2136	<i>A. caput—medusae</i> (Bohl.) Korsch.				1
2137	<i>Tetraspora gelatinosa</i> (Vauch.) Desv.				+
2138	<i>T. lacustris</i> Lemm.				1
2139	<i>T. limnetica</i> W. et G. S. West	1	1		1
2140	<i>T. simplex</i> Korsch.				+
2141	<i>Schizochlamys gelatinosa</i> A. Br.	+		+	+
2142	<i>Chaetopeltis orbicularis</i> Berth.	+		1	+
2143	<i>Gloeochaete wittrockiana</i> Lagerh.				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Chlorococcales</i>				
	<i>Chlorococcaceae</i>				
2144	<i>Chlorococcum botryoides</i> Rabenh.	+			+
2145	<i>Ch. dissectum</i> Korsch.	1—2	1—4	1	1
2146	<i>Ch. humicola</i> (Näg.) Rabenh.	1	1	+	+
2147	<i>Ch. infusionum</i> (Schränk) Menegh.	+		1	+
2148	<i>Dictyococcus mucosus</i> Korsch.		1	1	1
2149	<i>D. pseudovarians</i> Korsch.			1	+
2150	<i>Kentrosphaera appendiculata</i> Korsch.			+	
2151	<i>K. bristolae</i> G. M. Smith				+
2152	<i>Macrochloris dissecta</i> Korsch.			1	+
2153	<i>Polyedriopsis spinulosa</i> Schmidle	1		+	+
2154	<i>Golenkinia brevispina</i> Korsch.	1	1	1	1
2155	<i>G. radiata</i> Chod.	1	1	1	+
2156	<i>Acanthosphaera tenuispina</i> Korsch.			+	
2157	<i>A. zachariasii</i> Lemm.			+	+
2158	<i>Trochiscia aciculifera</i> (Lagerh.) Hansg.			+	+
2159	<i>T. granulata</i> (Reinsch) Hansg.	+			1
2160	<i>T. reticulata</i> Kütz.				+
2161	<i>Treubaria euryacantha</i> (Schmidle) Korsch.	1	+	1	1
2162	<i>T. planctonica</i> (G. M. Smith) Korsch.	+		1	
2163	<i>T. triappendiculata</i> Bern.	1	1	1—2	1
2164	<i>T. varia</i> Tiff. et Ahlstr.	1—2	1—3	1—2	1
2165	<i>Desmatractum bipyramidatum</i> (Chod.) Pasch.				+
2166	<i>D. delicatissimum</i> Korsch.			1	
2167	<i>D. indutum</i> (Geitl.) Pasch.	1		+	+
2168	<i>Schroederia nitzschoides</i> (West) Korsch.	1—2	1	1	1
2169	<i>S. robusta</i> Korsch.	1—2	1—2	1—2	1
2170	<i>S. setigera</i> (Schröd.) Lemm.	1—4	1—4	1—4	1—3
2171	<i>S. spiralis</i> (Printz) Korsch.	1—2	1—5	1—2	1—2
	<i>Characiaceae</i>				
2172	<i>Characium acuminatum</i> A. Br.	+	+	+	1
2173	<i>Ch. angustum</i> A. Br.	1		1	+
2174	<i>Ch. braunii</i> Brueg.	+		+	+
2175	<i>Ch. conicum</i> Korsch.				+
2176	<i>Ch. falcatum</i> Schröd.	+	1	+	
2177	<i>Ch. naegeli</i> A. Br.				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2178	Ch. nasutum Rabenh.	+		+	
2179	Ch. obtusum A. Br.	+	1	+	+
2180	Ch. ornithocephalum A. Br.	1—2		+	1
2181	Ch. ovum Matv.				+
2182	Ch. pluricocccum Korsch.	+		+	1
2183	Ch. pringsheimii A. Br.			+	+
2184	Ch. simplex Korsch.	1			1
2185	Ch. simplicissimum Korsch.		+	+	
2186	Ch. strictum A. Br.			+	1
2187	Pseudocharacium acuminatum Korsch. var. acuminatum	+	+	1	+
2188	P. acuminatum Korsch. var. inclinatum Korsch.			+	
2189	Bicuspidellopsis fusiformis Korsch.				+
2190	Pseudochlorothecium mucigenum Korsch.		1	+	1
2191	Hydrianum brevipes Korsch.				+
2192	H. crassiapex Korsch.			1	+
2193	H. ellipticum Korsch.				+
2194	H. gracile Korsch.				+
2195	H. variabile Korsch.				+
2196	Coleochlamys apoda Korsch.				+
2197	Ankyra ancora (G. M. Smith) Fott f. ancora			1	
2198	A. ancora (G. M. Smith) Fott f. issajevii (Kissel.) Fott			+	1
2199	A. ancora (G. M. Smith) Fott f. spinosa (Korsch.) Fott	1—3	+	1	+
2200	A. judayi (G. M. Smith) Fott		1	1	
2201	A. lanceolata (Korsch.) Fott	1	1	1	1
2202	A. ocellata (Korsch.) Fott	1—2	1	1	
2203	Korschikovella gracilipes (Lambert) Silva var. gracilipes		+	+	
2204	K. gracilipes (Lambert) Silva var. minor (Korsch.) Silva			+	+
2205	K. limnetica (Lemm.) Silva	1—2	+	+	
2206	K. michailovskoensis (Elenk.) Silva	+	1—2	+	
2207	K. setosa (Filarsz.) Silva	1	1	1	1
2208	Rhopalosolen sebestyane Fott	+		1	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Chlorosphaeridaceae</i>				
2209	Fernandinella alpina Chod. em. Korsch.	+			+
2210	Chloroplana terricola Hollerb.				+
2211	Disporopsis pyrenoidifera Korsch.	+			+
	<i>Borodinellaceae</i>				
2212	Trebouxia arboricola Puym.				+
	<i>Hormotilaceae</i>				
2213	Hormotila mucigena Borzi	1			+
2214	H. ramosissima Korsch.				+
2215	Palmodictyon lobatum Korsch.				+
2216	P. viride Kütz.	+			+
	<i>Palmellaceae</i>				
2217	Palmella microscopica Korsch.			+	+
2218	Planctococcus sphaerocystiformis Korsch.	1	1—2	1—2	+
2219	Palmellocystis planctonica Korsch.	1—2	1—3	1—2	
2220	Dictyochloris globosa Korsch.	1		1	
2221	Heleochloris conica Korsch.	1		1	
2222	H. pallida Korsch.	+		1	+
	<i>Hydrodictyceae</i>				
2223	Euastropsis richteri (Schmidle) Lagerh.				1
2224	Pediastrum angulosum (Ehr.) Menegh. var. angulosum	1	1		+
2225	P. angulosum (Ehr.) Menegh. var. asperum (A. Br.) Sulek				+
2226	P. biradiatum Meyen	1	1	1	+
2227	P. boryanum (Turp.) Menegh. var. boryanum	1—2	1—3	1—2	1—2
2228	P. boryanum (Turp.) Menegh. var. cornutum (Racib.) Sulek	1	1	1	+
2229	P. boryanum (Turp.) Menegh. var. longicorne Reinsch	1		+	1
2230	P. braunii Wartm.				+
2231	P. duplex Meyen var. duplex	1—3	1—4	1—4	1—2
2232	P. duplex Meyen var. gracillimum W. et G. S. West	1	1	1	1
2233	P. duplex Meyen var. rugulosum Racib.	1			1
2234	P. duplex Meyen var. subgranulatum Racib.	1		+	1
2235	P. kawraiskyi Schmidle			1	+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2236	<i>P. simplex</i> Meyen var. <i>simplex</i>	1	1—3	1	1
2237	<i>P. simplex</i> Meyen var. <i>echinulatum</i> Wittr.	1	1—2	+	
2238	<i>P. tetras</i> (Ehr.) Ralfs var. <i>tetras</i>	1—2	1—2	1	1
2239	<i>P. tetras</i> (Ehr.) Ralfs var. <i>tetraodon</i> (Corda) Rabenh.	1	1—2	1	1
2240	<i>Hydrodictyon reticulatum</i> (L.) Lagerh.	1	1	1	1
2241	<i>Sorastrum spinulosum</i> Näg.		1	+	+
	<i>Oocystaceae</i>				
2242	<i>Chlorella ellipsoidea</i> Gerneck			+	
2243	<i>Ch. mucosa</i> Korsch.			1	+
2244	<i>Ch. pyrenoidosa</i> Chick.		1		
2245	<i>Ch. vulgaris</i> Beyer.	1—3	1—4	1—2	1
2246	<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansg.	1—2	1—3	1—3	1
2247	<i>T. incus</i> (Teil.) G. M. Smith	1—2	1—2	1—2	1—2
2248	<i>T. minimum</i> (A. Br.) Hansg. var. <i>minimum</i>	1—3	1—5	1—4	1—3
2249	<i>T. minimum</i> (A. Br.) Hansg. var. <i>longispinum</i> Defl.	1		1	
2250	<i>T. minutissimum</i> Korsch.	1—2	1	1	1
2251	<i>T. pentaedricum</i> W. et G. S. West	+		1—2	
2252	<i>T. triangulare</i> Korsch.	1—2	1—2	1—3	1—2
2253	<i>Siderocelis ornata</i> Fott	1	1	+	+
2254	<i>Amphikrikos minutissimus</i> Korsch.				+
2255	<i>Scotiella palustris</i> Korsch.		+		
2256	<i>Eremosphaera viridis</i> De Bary	1		+	+
2257	<i>Franceia droescheri</i> (Lemm.) Korsch.	+			
2258	<i>F. echidna</i> (Bohl.) Korsch.		1		
2259	<i>F. elongata</i> Korsch.		+		
2260	<i>F. ovalis</i> (Francé) Lemm.			1	1
2261	<i>F. tenuispina</i> Korsch.	1	1—2	1—2	1
2262	<i>Chodatellopsis elliptica</i> Korsch.	+			
2263	<i>Siderocystis fusca</i> Korsch.	1—2	1	1—3	
2264	<i>Micracantha minutissima</i> Korsch.	+			1
2265	<i>Lagerheimia chodatii</i> Bern.			1	1
2266	<i>L. ciliata</i> (Lagerh.) Chod.	1	1—2	1	1
2267	<i>L. citriiformis</i> (Snow) G. M. Smith	1	1	1	1
2268	<i>L. genevensis</i> Chod.	1—4	1—2	1—3	1—2
2269	<i>L. longiseta</i> (Lemm.) Printz	1	1	1—2	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2270	<i>L. marssonii</i> Lemm.	1	+	1	1
2271	<i>L. octacantha</i> Lemm.	1		1	1
2272	<i>L. quadriseta</i> (Lemm.) G. M. Smith	1	1—2	1	
2273	<i>L. subsalsa</i> Lemm.	1—2	1	1—2	1
2274	<i>L. tetraedrica</i> Roll			+	
2275	<i>L. wratislaviensis</i> Schröd.	1	1	1—2	1—2
2276	<i>Diacanthos belenophorus</i> Korsch.	1	1	1—2	1
2277	<i>Golenkiniopsis longispina</i> Korsch.			1	+
2278	<i>G. parvula</i> (Woronich.) Korsch.	1	1	1	1
2279	<i>G. solitaria</i> Korsch. var. <i>solitaria</i>	1	1—2	1—2	1
2280	<i>G. solitaria</i> Korsch. var. <i>mucosa</i> Korsch.			+	
2281	<i>Palmellochaete tenerrima</i> Korsch.		+	+	
2282	<i>Oocystis borgei</i> Snow	1—4	1—4	1—5	1—3
2283	<i>O. crassa</i> Wittr. var. <i>crassa</i>	1—2	1—3	1	1
2284	<i>O. crassa</i> Wittr. var. <i>marssonii</i> (Lemm.) Printz			+	+
2285	<i>O. elliptica</i> W. West	1	1—3	1	1
2286	<i>O. gigas</i> Arch.	1—2	1—2	1	1
2287	<i>O. lacustris</i> Chod.	1	1—2	1	+
2288	<i>O. novae semliae</i> Wille f. <i>major</i> Wille				+
2289	<i>O. parva</i> W. et G. S. West	1	1	1	+
2290	<i>O. pelagica</i> Lemm.	1	+	1	+
2291	<i>O. pseudocoronata</i> Korsch.	1—2	1—3	1—3	1
2292	<i>O. pusilla</i> Hansg.	1—2	1—3	1—3	1
2293	<i>O. solitaria</i> Wittr.	1—2	1—5	1	1
2294	<i>O. submarina</i> Lagerh.	1	1—2	1	1
2295	<i>O. verrucosa</i> Roll			1	
2296	<i>Oocystidium ovale</i> Korsch.	1	+	1	
2297	<i>Nephrocytium agardhianum</i> Näg.	+	+	1	+
2298	<i>N. lunatum</i> West	+		1	+
2299	<i>Gloeotaenium loitlesbergianum</i> Hansg.				1
2300	<i>Glaucocystis nostochinearum</i> Itzigs.				+
	<i>Ankistrodesmaceae</i>				
2301	<i>Pseudococcomyxa adhaerens</i> Korsch.				+
2302	<i>Chlorolobion obtusum</i> Korsch.			+	
2303	<i>Ankistrodesmus acicularis</i> (A. Br.) Korsch.	1—4	1—3	1—4	1—2
2304	<i>A. angustus</i> Bern.	1—5	1—3	1—5	1—4
2305	<i>A. arcuatus</i> Korsch.	1—4	1—4	1—4	1—3

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2306	A. bibraianus (Reinsch) Korsch.	1—2	1	1	1
2307	A. braunii Brunth.	1	1—2	1—2	1
2308	A. closterioides (Printz) Korsch.			+	+
2309	A. densus Korsch.		1	1	+
2310	A. extensus Korsch.	+		1	1
2311	A. falcatus (Corda) Ralfs var. falcatus	1—3	1	1	1
2312	A. falcatus (Corda) Ralfs var. turfusus (Chod.) Korsch.			+	
2313	A. fusiformis Corda	1	1	1	1
2314	A. gracilis (Reinsch) Korsch.	+		+	1
2315	A. longissimus (Lemm.) Wille var. longissimus	+	+	1	
2316	A. longissimus (Lemm.) Wille var. acicularis (Chod.) Brunth.			+	
2317	A. minutissimus Korsch.	1—5	1—3	1—5	1—3
2318	A. mucosus Korsch.	1	1—2	1	
2319	A. obtusus Korsch.	1		1	
2320	A. pseudomirabilis Korsch. var. pseudomirabilis	1—4	1—5	1—3	1—2
2321	A. pseudomirabilis Korsch. var. spiralis Korsch.	1—4	1—3	1—3	1
2322	A. rotundus Korsch.	1—2	1	1	1
2323	A. spiralis (Turn.) Lemm.			1	+
2324	A. subcapitatus Korsch.	1	1	1	1
2325	Hyaloraphidium arcuatum Korsch.			1	+
2326	H. contortum Pasch. et Korsch. var. contortum			1	+
2327	H. contortum Pasch. et Korsch. var. tenuissimum Korsch.			+	
2328	H. curvatum Korsch.			1	+
2329	H. moinae Korsch.			+	
2330	H. rectum Korsch.			+	
2331	Gloxidium rotatoria Korsch.			+	
2332	Nephrochlamys allanthoidea Korsch.		1	1	
2333	N. rotunda Korsch.	1	1	1—2	1—2
2334	N. subsolitaria (West) Korsch.	1—2	1	1	1
2335	N. willeana (Printz) Korsch.	1—3	1—3	1—5	1—3
2336	Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohl.	1	1—2	1	1
2337	K. cornuta Korsch.	1—3	1—2	1—3	1—3

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2338	<i>K. intermedia</i> Korsch. var. <i>intermedia</i>		1—2	1	1
2339	<i>K. intermedia</i> Korsch. var. <i>major</i> Korsch.	1—2	1	1	1
2340	<i>K. irregularis</i> (Smith) Korsch. var. <i>irregularis</i>	1—2	1—3	1	1
2341	<i>K. irregularis</i> (Smith) Korsch. var. <i>spiralis</i> Korsch.	1—2	1	1	
2342	<i>K. lunaris</i> (Kirchn.) Moeb.	1—4	1—2	1	1
2343	<i>K. obesa</i> (West) Schmidle var. <i>obesa</i>	1—2	1—2	1	1
2344	<i>K. obesa</i> (West) Schmidle var. <i>aperta</i> (Teil.) Brunnth.	+			
2345	<i>K. obesa</i> (West) Schmidle var. <i>major</i> Smith				+
2346	<i>K. subcapitata</i> Korsch.			+	
2347	<i>Didymogenes anomala</i> (G. M. Smith) Hind.	1	1	1	
2348	<i>D. palatina</i> Schmidle	1	1	+	
	<i>Protococcaceae</i>				
2349	<i>Coenococcus planctonicus</i> Korsch.	1	1	1—2	1
2350	<i>Coenochloris ovalis</i> Korsch.	1—2		1	
2351	<i>C. pyrenoidosa</i> Korsch.	1—2	1	1	1
2352	<i>Sphaerocystis polycoccus</i> Korsch.	+			
2353	<i>S. schroeteri</i> Chod.	1		+	+
2354	<i>Coenocystis obtusa</i> Korsch.	1	+	1	1
2355	<i>C. planctonica</i> Korsch.	1	1	1	
2356	<i>C. reniformis</i> Korsch.	+			
2357	<i>C. subcylindrica</i> Korsch.	1			1
2358	<i>Schizochlamydeella delicatula</i> (West) Korsch.				+
2359	<i>Dispora crucigenioides</i> Printz	+		1	
2360	<i>D. speciosa</i> Korsch.	1		1	
	<i>Dictyosphaeriaceae</i>				
2361	<i>Dictyosphaerium anomalum</i> Korsch.	1		1	
2362	<i>D. ehrenbergianum</i> Näg.	1	1	1—2	1
2363	<i>D. pulchellum</i> Wood var. <i>pulchellum</i>	1—4	1—4	1—3	1—2
2364	<i>D. pulchellum</i> Wood var. <i>ovatum</i> Korsch.	1—2	1	1	+
2365	<i>D. reniforme</i> Bulnheim				+
2366	<i>D. simplex</i> Korsch.	1—2	1	1	1
2367	<i>Tetratomococcus ornatus</i> Korsch.	1		1—2	1
	<i>Botryococcaceae</i>				
2368	<i>Botryosphaera sudetica</i> (Lemm.) Chod.	+			+
2369	<i>Botryococcus braunii</i> Kütz.	1	1	1	1

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Coelastraceae</i>				
2370	<i>Coelastrum cambricum</i> Arch.	1	1—2	1	1
2371	<i>C. cubicum</i> Näg.				+
2372	<i>C. echinulatum</i> Swir.	1	1	1	
2373	<i>C. intermedium</i> (Bohl.) Korsch.	1	1	+	
2374	<i>C. microporum</i> Näg.	1—5	1—5	1—5	1—4
2375	<i>C. proboscideum</i> Bohl.	+		+	+
2376	<i>C. reticulatum</i> (Dang.) Senn var. <i>reticulatum</i>	1—2	1—2	1	
2377	<i>C. reticulatum</i> (Dang.) Senn var. <i>polychordum</i> Korsch.			+	
2378	<i>C. sphaericum</i> Näg.	1—4	1—4	1—5	1—3
2379	<i>Crucigenia apiculata</i> Schmidle	1—2	1—2	1	1
2380	<i>C. fenestrata</i> Schmidle	1—2	1—2	1—2	1
2381	<i>C. irregularis</i> Wille	1—4	1—5	1—3	1—2
2382	<i>C. lauterbornei</i> (Schmidle) Korsch.	1		1	1
2383	<i>C. quadrata</i> Morren	1—2	1—2	1—2	1
2384	<i>C. rectangularis</i> (A. Br.) Gay	1—2	1—3	1	1
2385	<i>C. tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G. S. West	1—4	1—5	1—5	1—2
2386	<i>Westella botryoides</i> (W. West) Wild.	1	1	1	1
2387	<i>Tetrachlorella alternans</i> Korsch.	1—2	1	1	1
2388	<i>T. ornata</i> Korsch.	1	1	1	
2389	<i>Tetrastrum elegans</i> Playf.	1	1	1	1
2390	<i>T. glabrum</i> (Roll) Ahlstr. et Tiff.	1—4	1—5	1—5	1—3
2391	<i>T. hastiferum</i> (Arnoldi) Korsch.	1	1	1—2	1
2392	<i>T. heteracanthum</i> (Nordst.) Chod.	+	+	1	1
2393	<i>T. punctatum</i> (Schmidle) Ahstr. et Tiff.	1	1—2	1—2	1
2394	<i>T. staurogeniaforme</i> (Schröd.) Lemm.	1—2	1—4	1—4	1—2
2395	<i>T. triacanthum</i> Korsch.		+	1	+
2396	<i>Tetradesmus cumbricus</i> G. S. West var. <i>cumbricus</i>			1	
2397	<i>T. cumbricus</i> G. S. West var. <i>apiculatus</i> Korsch.			+	
2398	<i>T. lunatus</i> Korsch.			1	+
2399	<i>T. wisconsinensis</i> G. M. Smith.	+			
2400	<i>Lauterborniella appendiculata</i> Korsch.	1	1	+	1
2401	<i>L. elegatissima</i> Schmidle			+	+
2402	<i>Hofmania appendiculata</i> Chod.	1		1	1—2
2403	<i>H. regularis</i> Korsch.	1		1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2404	Schroederiella papillata Korsch.	+	+	1	
2405	Actinastrum hantzschii Lagerh. var. hantzschii	1—4	1—2	1—3	1—2
2406	A. hantzschii Lagerh. var. gracile Roll	1	1	1	1
2407	Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod. var. acuminatus	1—2	1—2	1—4	1—3
2408	S. acuminatus (Lagerh.) Chod. var. bernardii (G. M. Smith) Deduss.	1		1—2	1
2409	S. acuminatus (Lagerh.) Chod. var. biseriatus Reinh.	1—3	1—2	1—4	1—2
2410	S. acuminatus (Lagerh.) Chod. var. elongatus G. M. Smith	1	1	1	1
2411	S. acuminatus (Lagerh.) Chod. f. tetradesmoides (Smith) Korsch.			1	
2412	S. acuminatus (Lagerh.) Chod. var. tortuosus Skuja	1	1	1	
2413	S. acutiformis Schröd.	1—2	1	1	1
2414	S. acutus Meyen	1	1	1	
2415	S. antillarum Comas			+	
2416	S. apiculatus (W. et G. S. West) Chod. var. apiculatus	1	1	1	1
2417	S. apiculatus (W. et G. S. West) Chod. var. irregularis Deduss.			1	
2418	S. arcuatus Lemm. var. arcuatus	1—2	1—2	1—2	1
2419	S. arcuatus Lemm. var. platydiscus G. M. Smith	1	1	1	
2420	S. bicaudatus Deduss.	1—2	1—5	1—2	+
2421	S. bijugatus (Turp.) Kütz. var. bijugatus	1—2	1—4	1—2	1
2422	S. bijugatus (Turp.) Kütz. var. alternans (Reinsch) Hansg.	1—2	1—2	1—2	1
2423	S. brasiliensis Bohl. var. brasiliensis	1	1—2	1—3	1
2424	S. brasiliensis Bohl. var. cinnamomeus Roll			+	+
2425	S. circumfusus Hortob. var. circumfusus			1	
2426	S. circumfusus Hortob. var. bicaudatus Hortob.	+			
2427	S. columnatus Hortob.				+
2428	S. costatus Schmidle	1	1	1	+
2429	S. curvatus Bohl.	1	1—2	1	
2430	S. denticulatus Lagerh. var. denticulatus	1—2	1—5	1	1

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2431	<i>S. denticulatus</i> Lagerh. var. <i>australis</i> Playf.	1		1	
2432	<i>S. denticulatus</i> Lagerh. var. <i>linearis</i> Hansg.	1		+	+
2433	<i>S. disciformis</i> (Chod.) Fott et Kom.	1	1	1	+
2434	<i>S. dispar</i> (Bréb.) Rabenh.				+
2435	<i>S. echinulatus</i> Deduss.				+
2436	<i>S. eupectinalis</i> Deduss.				+
2437	<i>S. gracilis</i> Matv.				+
2438	<i>S. granulatus</i> W. et G. S. West f. <i>granulatus</i>	1	1—2	1	
2439	<i>S. granulatus</i> W. et G. S. West f. <i>subfuscus</i> Hortob.	1			
2440	<i>S. granulatus</i> W. et G. S. West f. <i>verrucosus</i> Hortob.	1			
2441	<i>S. granulatus</i> W. et G. S. West f. <i>verruco—costatus</i> Hortob.			1	
2442	<i>S. hystrix</i> Lagerh.	+	1		+
2443	<i>S. incrassulatus</i> Bohl.	1		1	+
2444	<i>S. insignis</i> (W. et G. S. West) Chod.	+			
2445	<i>S. intermedius</i> Chod. var. <i>intermedius</i>	1—2	1—5	1	1—2
2446	<i>S. intermedius</i> Chod. var. <i>balatonicus</i> Hortob.	1	1—2		
2447	<i>S. intermedius</i> Chod. var. <i>bicaudatus</i> Hortob.	1			
2448	<i>S. obliquus</i> (Turp.) Kütz. var. <i>obliquus</i>	1—2	1	1	1
2449	<i>S. obliquus</i> (Turp.) Kütz. var. <i>alternans</i> Christjuk	1—2	1	1	1
2450	<i>S. opoliensis</i> Richt. var. <i>opoliensis</i>	1—2	1—3	1—3	1—2
2451	<i>S. opoliensis</i> Richt. var. <i>abundans</i> Printz			+	+
2452	<i>S. opoliensis</i> Richt. var. <i>alatus</i> Deduss.	1	1	1	1
2453	<i>S. opoliensis</i> Richt. var. <i>carinatus</i> Lemm.			+	+
2454	<i>S. opoliensis</i> Richt. var. <i>setosus</i> Deduss.	1—2	1	1	
2455	<i>S. papillosum</i> Pankow	+			
2456	<i>S. parvus</i> (G. M. Smith) Bourr. et Mang.	1	1		
2457	<i>S. perforatus</i> Lemm.	1	1		
2458	<i>S. producto—capitatus</i> Schmula var. <i>producto—capitatus</i>	1	1	1	+
2459	<i>S. producto—capitatus</i> Schmula var. <i>alternans</i> Swir.			+	
2460	<i>S. producto—capitatus</i> Schmula var. <i>planus</i> Roll				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2461	<i>S. protuberans</i> Fritsch var. <i>protuberans</i>	1—4	1—5	1	1
2462	<i>S. protuberans</i> Fritsch var. <i>aristatus</i> (Chod.) Deduss.	1—2	+		
2463	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>quadricauda</i>	1—5	1—5	1—5	1—4
2464	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>abundans</i> Kirchn.	1—2	1—4	1—2	1
2465	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>aculeolatus</i> Printz		+	1	+
2466	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>africanus</i> Fritsch	1		1	+
2467	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>armatus</i> (Chod.) Deduss.	1—2	1	1—3	1
2468	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>dentatus</i> Deduss.	1—2	1	1	1
2469	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>helveticus</i> (Chod.) Deduss.	1	1	+	
2470	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>lefevrii</i> (Defl.) Deduss.	1	+	1	
2471	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>papillatus</i> Swir.			+	
2472	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>setosus</i> Kirchn.	1—4	1—2	1	1
2473	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>spinosus</i> Deduss.	1	1	1—3	1—2
2474	<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Bréb. var. <i>vesiculosus</i> Proschk.	+		+	
2475	<i>S. serratus</i> (Corda) Bohl.	1			1
2476	<i>S. spicatus</i> W. et G. S. West	1—2	1	+	+
2477	<i>S. striatus</i> Deduss. var. <i>striatus</i>	1	1		+
2478	<i>S. striatus</i> Deduss. var. <i>apiculatus</i> Deduss.			+	+
2479	<i>S. subspicatus</i> Chod.		+		
2480	<i>S. verrucosus</i> Roll	1		+	+
2481	<i>Didymocystis inconspicua</i> Korsch.	1—2	1	1—2	1
2482	<i>D. lineata</i> Korsch.	1—4	1	1	1
2483	<i>D. planctonica</i> Korsch.	1—5	1—5	1—5	1—3
2484	<i>D. tuberculata</i> Korsch.	1—3	1	1—4	1—2
2485	<i>Dimorphococcus lunatus</i> A. Br.				+
2486	<i>Tetrallanthos lagerheimii</i> Teil.			+	

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Micractiniaceae</i>				
2487	<i>Micractinium appendiculatum</i> Korsch.	1		+	+
2488	<i>M. bornhemiense</i> (Conrad) Korsch.	1	+	+	
2489	<i>M. pusillum</i> Fres.	1—4	1—2	1—5	1—3
2490	<i>M. quadrisetum</i> (Lemm.) G. M. Smith	1—2	1	1	1
2491	<i>Dicellula planctonica</i> Swir.	1	1	1	1
2492	<i>Paradoxia multiseta</i> Swir.			+	
2493	<i>Glaucosphaera vacuolata</i> Korsch.	+		1	
	Ulotrichophyceae				
	Ulotrichales				
	<i>Ulotrichaceae</i>				
2494	<i>Ulothrix aequalis</i> Kütz.	1			1
2495	<i>U. limnetica</i> Lemm.				+
2496	<i>U. moniliformis</i> Kütz.		1		1
2497	<i>U. oscillarina</i> Kütz.			+	+
2498	<i>U. subtilissima</i> Rabenh.	1—2			1
2499	<i>U. tenerrima</i> Kütz.	1—2	1	1	1
2500	<i>U. tenuissima</i> Kütz.		1		1
2501	<i>U. variabilis</i> Kütz.	1—2	1—2	1	1
2502	<i>U. zonata</i> (Web. et Mohr.) Kütz.	1	1	1—2	1
2503	<i>Uronema confervicolum</i> Lagerh.	+			
2504	<i>Chlorhormidium flaccidum</i> (Kütz.) Fott var. <i>flaccidum</i>	1			+
2505	<i>Ch. flaccidum</i> (Kütz.) Fott var. <i>nitens</i> Menegh. em. Klebs				+
2506	<i>Ch. rivulare</i> (Kütz.) Starmach	1—2	+	+	
2507	<i>Ch. subtile</i> (Kütz.) Starmach	+		+	+
2508	<i>Binuclearia lauterbornei</i> (Schmidle) Pr.—Lavr.	1		1	1
2509	<i>B. tectorum</i> (Kütz.) Beger	1—2	1—3	1	1
2510	<i>Geminella interrupta</i> (Turp.) Lagerh.				+
2511	<i>Geminellopsis fragilis</i> Korsch.	1	1—2	1	1
2512	<i>Radiophilum irregulare</i> (Wille) Brunnth.				+
2513	<i>Stichococcus bacillaris</i> Näg.	1—2	1	1—3	1
2514	<i>S. minor</i> Näg.				+
2515	<i>Koliella longiseta</i> (Vischer) Hind.	1—3	1—3	1—4	1—2
2516	<i>K. pyrenoidifera</i> (Korsch.) Hind.				+
2517	<i>K. sempervirens</i> (Chod.) Hind.	1	+		

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2518	<i>K. spirotaenia</i> (G. S. West) Hind.	+		1	
2519	<i>Elakatothrix acuta</i> Pasch.	1	+	1	
2520	<i>E. gelatinosa</i> Wille	1	1	1	1
2521	<i>E. genevensis</i> (Reverd.) Hind.	1	1—2	1	1
2522	<i>E. gloeocystiformis</i> Korsch.	1	+	1	1
2523	<i>E. pseudogelatinosa</i> Korsch.	1		1	
2524	<i>E. subacuta</i> Korsch.	+			
	<i>Microsporaceae</i>				
2525	<i>Microspora flocculosa</i> (Vauch.) Thur.				+
2526	<i>M. tumidula</i> Hazen				+
	<i>Cylindrocapsaceae</i>				
2527	<i>Cylindrocapsa involuta</i> Reinsch				+
	<i>Ulvaes</i>				
	<i>Ulvaceae</i>				
2528	<i>Enteromorpha compressa</i> (L.) Grev.				+
2529	<i>E. intestinalis</i> (L.) Link.	1—2	1	1	1
2530	<i>E. pilifera</i> Kütz.	+			
2531	<i>Schizomeris leibleinii</i> Kütz.			+	+
	<i>Chaetophorales</i>				
	<i>Chaetophoraceae</i>				
2532	<i>Stigeoclonium amoenum</i> Kütz.				+
2533	<i>S. elongatum</i> (Hass.) Kütz.	1		1	1
2534	<i>S. farctum</i> Berth.	+			
2535	<i>S. flagelliferum</i> Kütz.				+
2536	<i>S. lubricum</i> (Dillw.) Kütz. var. <i>lubricum</i>				+
2537	<i>S. lubricum</i> (Dillw.) Kütz. var. <i>varians</i> (Hazen) Collins	+			
2538	<i>S. protensum</i> (Dillw.) Kütz.			+	
2539	<i>S. pusillum</i> (Lyngb.) Kütz.				+
2540	<i>S. setigerum</i> Kütz.				1
2541	<i>S. subuligerum</i> Kütz.				1
2542	<i>S. tenue</i> (Ag.) Kütz.	1—2	1—2	1	1
2543	<i>S. variabile</i> (Näg.) Elenk. em.	1	1		
2544	<i>Endoclonium polymorphum</i> Franke				+
2545	<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) Ag.	+		+	1
2546	<i>Ch. incrassata</i> (Huds.) Hazen				+
2547	<i>Ch. pisiformis</i> (Roth) Ag.				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2548	<i>Draparnaldia glomerata</i> (Vauch.) Ag.	+		+	1
2549	<i>D. plumosa</i> (Vauch.) Ag. var. <i>plumosa</i>	1	+	+	+
2550	<i>D. plumosa</i> (Vauch.) Ag. var. <i>pulchella</i> (Kütz.) Rabenh.			+	+
2551	<i>Protoderma viride</i> Kütz.	+	+		+
2552	<i>Microthamnion kuetzingianum</i> Näg.	+		+	1
2553	<i>M. strictissimum</i> Rabenh.	+		+	1
2554	<i>Desmococcus vulgaris</i> (Näg.) Brand	+		+	+
2555	<i>Leptosira mediana</i> Borzi				+
2556	<i>L. terricola</i> (Bristol) Printz				+
2557	<i>Gongrosira debaryana</i> Rabenh.	1	+		+
2558	<i>Pleurastrum terrestre</i> Fritsch et John				+
	<i>Aphanochaetaceae</i>				
2559	<i>Aphanochaete repens</i> A. Br.	+	+	+	1
	<i>Chaetosphaeridaceae</i>				
2560	<i>Chaetosphaeridium pringsheimii</i> Klebahn				+
2561	<i>Conochaete klebahnii</i> Schmidle				1
	<i>Coleochaetaceae</i>				
2562	<i>Coleochaete irregularis</i> Pringsh.				+
2563	<i>C. orbicularis</i> Pringsh.				+
2564	<i>C. pulvinata</i> A. Br.	+			+
2565	<i>C. scutata</i> Bréb.	+			+
	<i>Trentepohliales</i>				
	<i>Trentepohliaceae</i>				
2566	<i>Trentepohlia lagenifera</i> (Hild.) Wille				+
2567	<i>T. umbrina</i> (Kütz.) Born. f. <i>umbrina</i>				+
2568	<i>T. umbrina</i> (Kütz.) Born. f. <i>elongata</i> Reinsch				+
	<i>Oedogoniales</i>				
	<i>Oedogoniaceae</i>				
2569	<i>Oedogonium acrosporum</i> De Bary var. <i>minor</i> Roll				+
2570	<i>O. alternans</i> Wittr. et Lund				+
2571	<i>O. areschougii</i> Wittr.				+
2572	<i>O. borgei</i> (Hirn) Tiff.				+
2573	<i>O. capillare</i> (L.) Kütz. f. <i>capillare</i>	1		1	
2574	<i>O. capillare</i> (L.) Kütz. f. <i>stagnale</i> (Kütz.) Hirn				+
2575	<i>O. capilliforme</i> (Kütz.) Wittr. f. <i>capilliforme</i>			+	

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2576	<i>O. capilliforme</i> (Kütz.) Wittr. f. <i>debaryanum</i> (Chmiel.) Hirn			+	
2577	<i>O. cardiacum</i> (Hass.) Wittr. var. <i>carbonicum</i> Wittr. f. <i>carbonicum</i>	+			
2578	<i>O. cardiacum</i> (Hass.) Wittr. var. <i>carbonicum</i> Wittr. f. <i>minor</i> Roll	+			
2579	<i>O. charkowiensis</i> Arnoldi et Roll				+
2580	<i>O. ciliatum</i> (Hass.) Pringsh.				+
2581	<i>O. cleveanum</i> (Wittr.) Wittr.				+
2582	<i>O. crenulato—costatum</i> Wittr. var. <i>longiarticulatum</i> Hansg.	+			
2583	<i>O. crispum</i> (Hass.) Wittr. var. <i>crispum</i>			1	1
2584	<i>O. crispum</i> (Hass.) Wittr. var. <i>gracilescens</i> Wittr.				+
2585	<i>O. echinospermum</i> A. Br.				+
2586	<i>O. franklinianum</i> Wittr.				+
2587	<i>O. hirnii</i> Gutw.				+
2588	<i>O. hoerscholmiense</i> Hass.	+			+
2589	<i>O. intermedium</i> Wittr.	+			
2590	<i>O. inversum</i> Wittr.				+
2591	<i>O. irregulare</i> Wittr.	+			
2592	<i>O. landsboroughii</i> (Hass.) Wittr.				+
2593	<i>O. lautumnarium</i> Wittr.				+
2594	<i>O. longicolle</i> Nordst. var. <i>longicolle</i>				+
2595	<i>O. longicolle</i> Nordst. var. <i>rotundospora</i> Skv.				+
2596	<i>O. macrandrium</i> Wittr var. <i>propinguum</i> (Wittr.) Hirn				+
2597	<i>O. macrospermum</i> W. et G. S. West				+
2598	<i>O. meridionale</i> Arnoldi et Roll				+
2599	<i>O. nodulosum</i> Wittr.				+
2600	<i>O. occidentale</i> (Hirn) Tiff.				+
2601	<i>O. ornatum</i> Arnoldi et Roll				+
2602	<i>O. pisanum</i> Wittr.				+
2603	<i>O. plagiostomum</i> Wittr. var. <i>plagiostomum</i>	+			
2604	<i>O. plagiostomum</i> Wittr. var. <i>tanaiticum</i> Roll	+			
2605	<i>O. plurisporum</i> Wittr.				+
2606	<i>O. pringsheimii</i> Cramer				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2607	<i>O. pusillum</i> Kirchn.				+
2608	<i>O. richterianum</i> Lemm.				+
2609	<i>O. rothii</i> (Le Cl.) Pringsh.				+
2610	<i>O. rufescens</i> Wittr. var. <i>rufescens</i> f. <i>exiguum</i> (Elfv.) Hirn				+
2611	<i>O. rupestre</i> Hirn				+
2612	<i>O. sexangulare</i> Cl.				+
2613	<i>O. smievicum</i> Arnoldi et Roll				+
2614	<i>O. stellatum</i> Wittr.				+
2615	<i>O. suecicum</i> Wittr.				+
2616	<i>O. tumidulum</i> (Kütz.) Wittr.				+
2617	<i>O. undulatum</i> (Bréb.) Al. Br.				+
2618	<i>O. upsaliense</i> Wittr.				+
2619	<i>O. urbicum</i> Wittr.				+
2620	<i>O. variabile</i> Roll	+			
2621	<i>O. varians</i> Wittr. et Lund.	+			
2622	<i>O. vaucherii</i> (Le Cl.) Al. Br.				+
2623	<i>O. wolleanum</i> Wittr.				+
2624	<i>O. zig—zag</i> Cl.				+
2625	<i>Bulbochaete dispar</i> Wittr.				+
2626	<i>B. elatior</i> Pringsh.			+	+
2627	<i>B. furberae</i> Collins				+
2628	<i>B. mirabilis</i> Wittr.		+	1	
2629	<i>B. nordstedtii</i> Wittr.				+
2630	<i>B. setigera</i> (Roth) Ag.			+	+
2631	<i>B. varians</i> Wittr.				+
	<i>Sphaeropleales</i>				
	<i>Sphaeropleaceae</i>				
2632	<i>Sphaeroplea annulina</i> Ag.			1	1
	<i>Siphonocladales</i>				
	<i>Cladophoraceae</i>				
2633	<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (Ag.) Kütz.	+			
2634	<i>Cladophora canicularis</i> (Roth) Kütz.	+			
2635	<i>C. crispata</i> (Roth) Kütz.				+
2636	<i>C. fracta</i> (Vahl.) Kütz.	1—2	1	1	1—2
2637	<i>C. glomerata</i> (L.) Kütz.	1	1	1	1—2

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	Conjugatophyceae				
	Mesotaeniales				
	<i>Mesotaeniaceae</i>				
2638	Mesotaenium macroceum (Kütz.) Roy et Biss.				+
2639	Roya anglica G. S. West				1
2640	R. cambrica W. et G. S. West	1			
2641	R. obtusa (Bréb.) W. et G. S. West				+
2642	Spirotaenia condensata Bréb.				+
2643	S. obtusa Ralfs	+			+
2644	Cylindrocystis brebissonii Menegh. var. brebissonii	1			+
2645	C. brebissonii Menegh. var. jenneri (Ralfs) Hansg.				+
2646	Netrium digitus (Ehr.) Itzigs et Rothe	+	+	1	+
2647	N. interruptum (Bréb.) Lutkem.				+
2648	N. naegeli (Bréb.) W. et G. S. West	+			
2649	N. oblongum (De Bary) Lutkem.				1
	Zygnematales				
	<i>Zygnemataceae</i>				
2650	Mougeotia geniflexa (Dillw.) Ag.	+			+
2651	M. gracillima (Hass.) Wittr.				+
2652	M. laetevirens (A. Br.) Wittr.				+
2653	M. parvula Hass.				+
2654	M. scalaris Hass.				+
2655	M. viridis (Kütz.) Wittr.				+
2656	Mougeotiopsis calospora Palla				+
2657	Zygnema affine Kütz.				+
2658	Z. cruciatum (Vauch.) Ag.	+			+
2659	Z. stellinum (Vauch.) Ag.				+
2660	Spirogyra calospora Hilse	+			
2661	S. crassa Kütz.	1—3	1	1—2	1
2662	S. decimina (Müll.) Kütz. f. decimina				+
2663	S. decimina (Müll.) Kütz. f. communis (Hass.) V. Polyansk.				+
2664	S. dubia Kütz.				+
2665	S. insignis (Hass.) Kütz.	1		+	1
2666	S. longata (Vauch.) Kütz.	+			+

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2667	<i>S. majuscula</i> Kütz.	+		+	+
2668	<i>S. neglecta</i> (Hass.) Kütz.				+
2669	<i>S. porticalis</i> (Mull.) Cl.	+			+
2670	<i>S. protecta</i> (Cl.) Wood	1			1
2671	<i>S. reinhardii</i> Chmiel.	+			+
2672	<i>S. subaequa</i> Kütz.			+	+
2673	<i>S. tenuissima</i> (Hass.) Kütz.	1			+
2674	<i>S. ternata</i> Ripart	+			
2675	<i>S. weberi</i> Kütz. f. <i>grevilleana</i> (Hass.) V. Polyansk.			+	+
	<i>Gonatozygales</i>				
	<i>Gonatozygaceae</i>				
2676	<i>Gonatozygon brebissonii</i> De Bary				+
2677	<i>G. kinahanii</i> (Arch.) Rabenh.	+		1	+
2678	<i>G. monotaenium</i> De Bary	1		1	+
	<i>Desmidiiales</i>				
	<i>Peniaceae</i>				
2679	<i>Penium borgeanum</i> Skuja			+	
2680	<i>P. cylindrus</i> (Ehr.) Bréb.				+
2681	<i>P. exiquum</i> W. West				+
2682	<i>P. margaritaceum</i> (Ehr.) Bréb.				+
2683	<i>P. silvae—nigrae</i> Raban.	+			
2684	<i>P. spirostriolatum</i> Barker				+
	<i>Closteriaceae</i>				
2685	<i>Closterium abruptum</i> W. West f. <i>abruptum</i>	+			
2686	<i>C. abruptum</i> W. West f. <i>brevius</i> W. et G. S. West	1			+
2687	<i>C. acerosum</i> (Schränk) Ehr. var. <i>acerosum</i> f. <i>acerosum</i>	1—2	1—2	1	1
2688	<i>C. acerosum</i> (Schränk) Ehr. var. <i>acerosum</i> f. <i>elongatum</i> (Bréb.) Kossinsk.	1	1	1	+
2689	<i>C. acerosum</i> (Schränk) Ehr. var. <i>acerosum</i> f. <i>minus</i> (Hantzsch) Kossinsk.	1		1—2	
2690	<i>C. acerosum</i> (Schränk) Ehr. var. <i>angolense</i> W. et G. S. West	1			
2691	<i>C. acerosum</i> (Schränk) Ehr. var. <i>rollianum</i> Kossinsk.				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2692	<i>C. aciculare</i> Tuff. West var. <i>aciculare</i>	1	1	1	+
2693	<i>C. aciculare</i> Tuff. West var. <i>subpronum</i> W. et G. S. West		1	1	
2694	<i>C. acutum</i> (Lyngb.) Bréb. var. <i>acutum</i> f. <i>acutum</i>	1—2	1—2	1	+
2695	<i>C. acutum</i> (Lyngb.) Bréb. var. <i>acutum</i> f. <i>tenuis</i> Nordst.		+	+	
2696	<i>C. acutum</i> (Lyngb.) Bréb. var. <i>linea</i> (Perty) W. et G. S. West	+			1
2697	<i>C. acutum</i> (Lyngb.) Bréb. var. <i>variabile</i> (Lemm.) Krieg.		1		1
2698	<i>C. angustatum</i> Kütz.		1		
2699	<i>C. archerianum</i> Cl.				+
2700	<i>C. arnoldianum</i> Roll				+
2701	<i>C. attenuatum</i> Ehr.				1
2702	<i>C. baileyianum</i> Bréb.				+
2703	<i>C. bicurvatum</i> Delp.	+			
2704	<i>C. braunii</i> Reinsch	1			
2705	<i>C. calosporum</i> Wittr. f. <i>calosporum</i>	+		1	+
2705	<i>C. calosporum</i> Wittr. f. <i>minus</i> Wille		+		
2706	<i>C. capillare</i> Delp.	1	1	1	1
2707	<i>C. ceratium</i> Perty	1	1	1	
2708	<i>C. cornu</i> Ehr.	1	1		1
2709	<i>C. costatum</i> Corda				+
2710	<i>C. cynthia</i> De Not.	+			+
2711	<i>C. decorum</i> Bréb.			+	+
2712	<i>C. delpontei</i> (Klebs) Wolle		1		
2713	<i>C. diana</i> Ehr. var. <i>diana</i> f. <i>diana</i>	+			+
2714	<i>C. diana</i> Ehr. var. <i>diana</i> f. <i>intermedia</i> (Hust.) Kossinsk.				+
2715	<i>C. didymotocum</i> Ralfs			1	+
2716	<i>C. eboracense</i> Turn.			1	1
2717	<i>C. ehrenbergii</i> Menegh. var. <i>ehrenbergii</i>	1	+	1	+
2718	<i>C. ehrenbergii</i> Menegh. var. <i>malinvernianum</i> (De Not.) Rabenh.				+
2719	<i>C. ehrenbergii</i> Menegh. var. <i>percrassum</i> (Borge) Grönl.				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2720	<i>C. exiguum</i> W. et G. S. West	1—2	1—2	1	1—2
2721	<i>C. gracile</i> Bréb. var. <i>gracile</i> f. <i>gracile</i>	1	1—2	1	1
2722	<i>C. gracile</i> Bréb. var. <i>gracile</i> f. <i>elongatum</i> (W. et G. S. West) Kossinsk.	1	+	+	+
2723	<i>C. gracile</i> Bréb. var. <i>lundellii</i> (Lagerh.) Kossinsk.				+
2724	<i>C. idiosporum</i> W. et G. S. West				+
2725	<i>C. incurvum</i> Bréb.	+	1		+
2726	<i>C. intermedium</i> Ralfs var. <i>intermedium</i>	1		1	+
2727	<i>C. intermedium</i> Ralfs var. <i>hibernicum</i> W. et G. S. West				+
2728	<i>C. jenneri</i> Ralfs	1	1	1	+
2729	<i>C. juncidum</i> Ralfs var. <i>juncidum</i>	1	+	+	+
2730	<i>C. juncidum</i> Ralfs var. <i>brevius</i> (Ralfs) Roy	1			+
2731	<i>C. kuetsingii</i> Bréb.	1		1	+
2732	<i>C. lanceolatum</i> Kütz. f. <i>lanceolatum</i>	1		1	+
2733	<i>C. lanceolatum</i> Kütz. f. <i>parvum</i> (W. et G. S. West) Kossinsk.	1			1
2734	<i>C. laterale</i> Nordst.	1			+
2735	<i>C. leibleinii</i> Kütz.	1—2	+	1	1
2736	<i>C. libellula</i> Focke var. <i>libellula</i>		1		+
2737	<i>C. libellula</i> Focke var. <i>interruptum</i> (W. et G. S. West) Donat	+			
2738	<i>C. lineatum</i> Ehr.	1—2	+	1	1
2739	<i>C. littorale</i> Gay				+
2740	<i>C. lunula</i> (Müll.) Nitzsch f. <i>lunula</i>	1		1	1
2741	<i>C. lunula</i> (Müll.) Nitzsch f. <i>biconvexum</i> (Schmidle) Kossinsk.				+
2742	<i>C. macilentum</i> Bréb.	1	+	+	1
2743	<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehr. var. <i>moniliferum</i>	1—2	1—2	1	1
2744	<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehr. var. <i>concauum</i> Klebs	+	+		
2745	<i>C. navicula</i> (Bréb.) Lütke.		1	1	+
2746	<i>C. nasutum</i> Nordst.				+
2747	<i>C. nordstedtii</i> (Delp.) Chod.		+		
2748	<i>C. parvulum</i> Näg. var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>	1	+	1	1

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2749	<i>C. parvulum</i> Näg. var. <i>parvulum</i> f. <i>majus</i> W. West	+			+
2750	<i>C. parvulum</i> Näg. var. <i>angustum</i> W. et G. S. West	+	1		+
2751	<i>C. peracerosum</i> Gay var. <i>peracerosum</i>	1—2	1—2	1—2	1
2752	<i>C. peracerosum</i> Gay var. <i>elegans</i> G. S. West	+			
2753	<i>C. praelongum</i> Bréb.				+
2754	<i>C. pritchardianum</i> Arch. var. <i>pritchardianum</i>	+		+	+
2755	<i>C. pritchardianum</i> Arch. var. <i>olygo—punctatum</i> Roll				+
2756	<i>C. pronum</i> Bréb.	1	1	1—2	1
2757	<i>C. pseudodiana</i> Roy	1			
2758	<i>C. pseudolunula</i> Borge				+
2759	<i>C. pusillum</i> Hantzsch				+
2760	<i>C. ralfsii</i> Bréb. var. <i>ralfsii</i>				1
2761	<i>C. ralfsii</i> Bréb. var. <i>hybridum</i> Rabenh.				+
2762	<i>C. rostratum</i> Ehr. var. <i>rostratum</i>	+	1—2		+
2763	<i>C. rostratum</i> Ehr. var. <i>angustum</i> Roll		+		
2764	<i>C. setaceum</i> Ehr.		1	1	+
2765	<i>C. sigmoideum</i> Lagerh. et Nordst.	+			
2766	<i>C. siliqua</i> W. et G. S. West			+	+
2767	<i>C. spetsbergense</i> Borge	1		+	
2768	<i>C. strigosum</i> Bréb.		+	1	+
2769	<i>C. striolatum</i> Ehr.	1			+
2770	<i>C. subulatum</i> (Kütz.) Bréb. f. <i>subulatum</i>	1	+	1	+
2771	<i>C. subulatum</i> (Kütz.) Bréb. f. <i>majus</i> (Krieg.) Kossinsk.		+	1	
2772	<i>C. toxon</i> W. West			1	+
2773	<i>C. tumidulum</i> Gay	1		+	1
2774	<i>C. tumidum</i> Johns.			1	+
2775	<i>C. turgidum</i> Ehr.			+	+
2776	<i>C. ulna</i> Focke	1			+
2777	<i>C. venus</i> Kütz. var. <i>venus</i>	1	+		+
2778	<i>C. venus</i> Kütz. var. <i>verrucosum</i> (Roll) Krieg.				+
	<i>Desmidiaceae</i>				
2779	<i>Docidium baculum</i> Bréb.	1			+
2780	<i>Pleurotaenium baculoides</i> (Roy et Biss.) Playf.			1	

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2781	<i>P. coronatum</i> (Bréb.) Rabenh. var. <i>coronatum</i>				+
2782	<i>P. coronatum</i> (Bréb.) Rabenh. var. <i>nodulosum</i> (Bréb.) W. West				+
2783	<i>P. ehrenbergii</i> (Bréb.) De Bary var. <i>ehrenbergii</i>	+			+
2784	<i>P. ehrenbergii</i> (Bréb.) De Bary var. <i>elongatum</i> W. West				+
2785	<i>P. ehrenbergii</i> (Bréb.) De Bary var. <i>undulatum</i> Schaarschm				+
2786	<i>P. minutum</i> (Ralfs) Delp.				+
2787	<i>P. trabecula</i> (Ehr.) Näg. var. <i>trabecula</i> f. <i>trabecula</i>				1
2788	<i>P. trabecula</i> (Ehr.) Näg. var. <i>trabecula</i> f. <i>clavatum</i> (Kütz.) W. et G. S. West				+
2789	<i>P. trabecula</i> (Ehr.) Näg. var. <i>trabecula</i> f. <i>maximum</i> (Reinsch) Roll	+			+
2790	<i>P. truncatum</i> (Bréb.) Näg. var. <i>truncatum</i>				+
2791	<i>P. truncatum</i> (Bréb.) Näg. var. <i>farquharsonii</i> (Roy) W. et G. S. West				+
2792	<i>Triploceras gracile</i> Bail.				+
2793	<i>Actinotaenium cordatum</i> (Bréb.) Ruzicka et Pouzar	+			+
2794	<i>A. cucurbita</i> (Bréb.) Teil. ex Ruzicka et Pouzar			+	+
2795	<i>A. cucurbitinum</i> (Biss.) Teil.	+			+
2796	<i>A. curtum</i> (Bréb.) Teil. ex Ruzicka et Pouzar				+
2797	<i>A. globosum</i> (Bulnh.) Krieg. et Gerl.	+			
2798	<i>A. inconspicuum</i> (W. et G. S. West) Teil.				+
2799	<i>A. turgidum</i> (Bréb.) Teil. ex Ruzicka et Pouzar				+
2800	<i>Tetmemorus brebissonii</i> (Menegh.) Ralfs				+
2801	<i>T. granulatus</i> Ralfs				+
2802	<i>Cosmoastrum alternans</i> (Bréb.) Pal.—Mordv.				+
2803	<i>C. brebissonii</i> (Arch.) Pal.—Mordv.				+
2804	<i>C. cumbricum</i> (West) Pal.—Mordv.		+		
2805	<i>C. dilatatum</i> (Ehr.) Pal.—Mordv.				+
2806	<i>C. echinatum</i> (Bréb.) Pal.—Mordv.				+
2807	<i>C. erasum</i> (Bréb.) Pal.—Mordv.				+
2808	<i>C. gladiosum</i> (Turn.) Pal.—Mordv.				+
2809	<i>C. maamense</i> (Arch.) Pal.—Mordv.				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2810	<i>C. muticum</i> (Bréb.) Pal.—Mordv.	1	+	+	1
2811	<i>C. orbiculare</i> (Ralfs) Pal.—Mordv. var. <i>orbiculare</i>	1	+	1	+
2812	<i>C. orbiculare</i> (Ralfs) Pal.—Mordv. var. <i>depressum</i> (Roy et Biss.) Pal.—Mordv.				+
2813	<i>C. orbiculare</i> (Ralfs) Pal.—Mordv. var. <i>ralfsii</i> (W. et G. S. West) Pal.—Mordv.				+
2814	<i>C. polytrichum</i> (Perty) Pal.—Mordv.				+
2815	<i>C. punctulatum</i> (Bréb.) Pal.—Mordv. var. <i>punctulatum</i>	1	1—4		+
2816	<i>C. punctulatum</i> (Bréb.) Pal.—Mordv. var. <i>pygmaeum</i> (Bréb.) Pal.—Mordv.				+
2817	<i>C. striolatum</i> (Näg.) Pal.—Mordv.				+
2818	<i>C. teliferum</i> (Ralfs) Pal.—Mordv.				+
2819	<i>C. turgescens</i> (De Not.) Pal.—Mordv.		+		
2820	<i>Raphidiastrum avicula</i> (Bréb.) Pal.—Mordv. var. <i>avicula</i>				+
2821	<i>R. avicula</i> (Bréb.) Pal.—Mordv. var. <i>subarcuatum</i> (Wolle) Pal.—Mordv.				+
2822	<i>R. bifidum</i> (Ehr.) Pal.—Mordv.				+
2823	<i>R. brasiliense</i> (Nordst.) Pal.—Mordv. var. <i>lundellii</i> (W. et G. S. West) Pal.—Mordv.				+
2824	<i>R. denticulatum</i> (Näg.) Pal.—Mordv.				+
2825	<i>R. granulosum</i> (Ehr.) Pal.—Mordv.				+
2826	<i>R. longispinum</i> (Bail.) Pal.—Mordv. var. <i>longispinum</i>	1			1
2827	<i>R. longispinum</i> (Bail.) Pal.—Mordv. var. <i>bidentatum</i> (Wittr.) Pal.—Mordv.				1
2828	<i>R. lunatum</i> (Ralfs) Pal.—Mordv. var. <i>planctonicum</i> (W. et G. S. West) Pal.—Mordv.				+
2829	<i>R. quadrangulare</i> (Bréb.) Pal.—Mordv.	+			
2830	<i>Staurodesmus brevispina</i> (Bréb.) Croas.				+
2831	<i>S. bulnheimii</i> (Racib.) Brock. var. <i>subincus</i> (West) Thom.				+
2832	<i>S. connatus</i> (Lund.) Thom.				+
2833	<i>S. convergens</i> (Ehr.) Teil.				+
2834	<i>S. cuspidatus</i> (Bréb.) Teil.			+	+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2835	<i>S. dejectus</i> (Bréb.) Teil.				+
2836	<i>S. dickiei</i> (Ralfs) Lillier				+
2837	<i>S. extensus</i> (Borge) Teil. var. <i>vulgaris</i> (Eichl. et Racib.) Croas.				+
2838	<i>S. glaber</i> (Ehr.) Teil.				+
2839	<i>S. identatus</i> (W. West) Teil.				+
2840	<i>S. incus</i> (Bréb.) Teil.	1	+		+
2841	<i>S. pachyrhynchus</i> (Nordst.) Teil.				1
2842	<i>S. spetsbergensis</i> (Nordst.) Teil. var. <i>florinia</i> Teil.				+
2843	<i>S. subtriangularis</i> (Borge) Teil.				+
2844	<i>Staurostrum aculeatum</i> (Ehr.) Menegh.				+
2845	<i>S. affine</i> W. et G. S. West		1		
2846	<i>S. anatinum</i> Cooke et Wille var. <i>lagerheimii</i> (Schmidle) W. et G. S. West				1
2847	<i>S. arachne</i> Ralfs				+
2848	<i>S. arctiscon</i> (Ehr.) Lund.				+
2849	<i>S. besseri</i> Wolosz.			+	
2850	<i>S. boreale</i> W. et G. S. West		+	1	+
2851	<i>S. brachiatum</i> Ralfs		1		+
2852	<i>S. chaetoceros</i> (Schröd.) G. M. Smith		1—2	+	
2853	<i>S. cingulum</i> (W. et G. S. West) G. M. Smith		1	+	
2854	<i>S. controversum</i> Bréb.				+
2855	<i>S. cyclacanthum</i> W. et G. S. West var. <i>cyclacanthum</i>			1	
2856	<i>S. cyclacanthum</i> W. et G. S. West var. <i>dissimile</i> Pal.—Mordv.			+	
2857	<i>S. cyrtocentrum</i> Bréb. var. <i>cyrtocentrum</i>				+
2858	<i>S. cyrtocentrum</i> Bréb. var. <i>compactum</i> W. et G. S. West				+
2859	<i>S. diplacanthum</i> De Not. var. <i>diplacanthum</i>	+			
2860	<i>S. diplacanthum</i> De Not. var. <i>dorsidentiferum</i> W. et G. S. West	+			
2861	<i>S. dubium</i> W. West		1—2	1	
2862	<i>S. furcatum</i> (Ehr.) Bréb.				+
2863	<i>S. furcigerum</i> Bréb. f. <i>furcigerum</i>				+
2864	<i>S. furcigerum</i> Bréb. f. <i>eustefanum</i> (Ehr.) Nordst.				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2865	<i>S. gracile</i> Ralfs	1	+	1	+
2866	<i>S. hexacerum</i> (Ehr.) Witttr.		1		+
2867	<i>S. hirsutum</i> (Ehr.) Bréb.				+
2868	<i>S. inconspicuum</i> Nordst.	+			
2869	<i>S. incurvatum</i> W. et G. S. West			1	
2870	<i>S. inflexum</i> Bréb.			1	+
2871	<i>S. laeve</i> Ralfs				+
2872	<i>S. longipes</i> (Nordst.) Teil.		1	1	
2873	<i>S. margaritaceum</i> (Ehr.) Menegh.				+
2874	<i>S. oxyacanthum</i> Arch. var. <i>oxyacanthum</i>	+			+
2875	<i>S. oxyacanthum</i> Arch. var. <i>polyacanthum</i> Nordst.				1
2876	<i>S. paradoxum</i> Meyen var. <i>paradoxum</i>	1—2	1—3	1—2	+
2877	<i>S. paradoxum</i> Meyen var. <i>parvum</i> W. West		+		
2878	<i>S. paradoxum</i> Meyen var. <i>nodulosum</i> W. West	1			
2879	<i>S. petsamoense</i> Jarnefelt			1	
2880	<i>S. polymorphum</i> Bréb. var. <i>polymorphum</i>		+	+	1
2881	<i>S. polymorphum</i> Bréb. var. <i>pusillum</i> W. West				+
2882	<i>S. polymorphum</i> Bréb. var. <i>pygmaeum</i> Grönl.	+			
2883	<i>S. proboscideum</i> (Bréb.) Arch.	+			
2884	<i>S. pseudocrenatum</i> Lund.				+
2885	<i>S. pseudosebaldii</i> Wille var. <i>pseudosebaldii</i>		+	1	
2886	<i>S. pseudosebaldii</i> Wille var. <i>simplicius</i> W. West		1		+
2887	<i>S. seabaldii</i> Reinsch var. <i>seabaldii</i>			1	+
2888	<i>S. seabaldii</i> Reinsch var. <i>ornatum</i> Nordst.		+		
2889	<i>S. sexcostatum</i> Bréb. var. <i>sexcostatum</i>				+
2890	<i>S. sexcostatum</i> Bréb. var. <i>productum</i> W. West				+
2891	<i>S. spongiosum</i> Bréb. var. <i>spongiosum</i>				+
2892	<i>S. spongiosum</i> Bréb. var. <i>perbifidum</i> W. West				+
2893	<i>S. subcruciatum</i> Cooke et Wille				+
2894	<i>S. sublongipes</i> G. M. Smith		1		
2895	<i>S. tetracerum</i> Ralfs		1	+	+
2896	<i>S. tohopekaligense</i> Wolle				+
2897	<i>S. vestitum</i> Ralfs var. <i>vestitum</i>			+	+
2898	<i>S. vestitum</i> Ralfs var. <i>semivestitum</i> W. West				+
2899	<i>Cosmarium abbreviatum</i> Racib. var. <i>abbreviatum</i>	1			1

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2900	<i>C. abbreviatum</i> Racib. var. <i>planctonicum</i> W. et G. S. West	+			
2901	<i>C. abruptum</i> Lund.				+
2902	<i>C. alatum</i> Kirchn.				+
2903	<i>C. alexenkoi</i> Reinh.				+
2904	<i>C. amoenum</i> Bréb.				+
2905	<i>C. angulosum</i> Bréb. var. <i>angulosum</i>		+		+
2906	<i>C. angulosum</i> Bréb. var. <i>concinnum</i> (Rabenh.) W. et G. S. West		+		+
2907	<i>C. annulatum</i> (Näg.) De Bary				+
2908	<i>C. bioculatum</i> Bréb.	1		1	1
2909	<i>C. bipunctatum</i> Börg. f. <i>bipunctatum</i>		1		
2910	<i>C. bipunctatum</i> Börg. f. <i>subrectangularis</i> W. et G. S. West				+
2911	<i>C. biretum</i> Bréb.				+
2912	<i>C. botrytis</i> Menegh. var. <i>botrytis</i>	1	1—2	1	1
2913	<i>C. botrytis</i> Menegh. var. <i>subtumidum</i> Witttr.		+		
2914	<i>C. broomei</i> Thwaites				+
2915	<i>C. caelatum</i> Ralfs	+			+
2916	<i>C. calcareum</i> Witttr.		+		+
2917	<i>C. circulare</i> Reinsch var. <i>circulare</i>		1		+
2918	<i>C. circulare</i> Reinsch var. <i>minus</i> Hansg.				+
2919	<i>C. connatum</i> Bréb.				+
2920	<i>C. conspersum</i> Ralfs var. <i>conspersum</i>	1	1—2	1	
2921	<i>C. conspersum</i> Ralfs var. <i>subrotundatum</i> W. West				1
2922	<i>C. contractum</i> Kirchn. var. <i>contractum</i>			1	+
2923	<i>C. contractum</i> Kirchn. var. <i>ellipsoideum</i> (Elfv.) W. et G. S. West				+
2924	<i>C. corbula</i> Bréb.			1	
2925	<i>C. costatum</i> Nordst.				+
2926	<i>C. crenatum</i> Ralfs	+		+	+
2927	<i>C. cucumis</i> (Corda) Ralfs				+
2928	<i>C. depressum</i> (Näg.) Lund. var. <i>depressum</i>			1	
2929	<i>C. depressum</i> (Näg.) Lund. var. <i>achondrum</i> (Boldt) W. et G. S. West			1	
2930	<i>C. didymoprotupsum</i> W. et G. S. West				+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2931	<i>C. difficile</i> Lütkem.		+		1
2932	<i>C. fastidiosum</i> W. et G. S. West		+		
2933	<i>C. formosulum</i> Hoff	1	1		1
2934	<i>C. fortigenum</i> Nordst.		+		
2935	<i>C. galeritum</i> Nordst.			+	
2936	<i>C. gostyniense</i> (Racib.) Grönbl.				+
2937	<i>C. granatum</i> Bréb. var. <i>granatum</i>	1	+	1	1
2938	<i>C. granatum</i> Bréb. var. <i>subgranatum</i> Nordst. f. <i>subgranatum</i>				+
2939	<i>C. granatum</i> Bréb. var. <i>subgranatum</i> Nordst. f. <i>crassum</i> Roll				+
2940	<i>C. granulatum</i> W. West	1			1
2941	<i>C. hammeri</i> Reinsch			+	1
2942	<i>C. humile</i> (Gay) Nordst. var. <i>humile</i>		1		
2943	<i>C. humile</i> (Gay) Nordst. var. <i>glabrum</i> Gutw.				+
2944	<i>C. humile</i> (Gay) Nordst. var. <i>substriatum</i> (Nordst.) Schmidle			+	
2945	<i>C. impressulum</i> Elfv. var. <i>impressulum</i>			1	+
2946	<i>C. impressulum</i> Elfv. var. <i>suborthogonum</i> (Racib.) W. et G. S. West	1			1
2947	<i>C. kjelmanii</i> Wille		+		
2948	<i>C. laeve</i> Rabenh.	1	1		
2949	<i>C. lapponicum</i> Borge			1	
2950	<i>C. margaritatum</i> (Lund.) Roy et Biss.	1			1
2951	<i>C. margaritifera</i> Menegh.	1—2	1	1	1
2952	<i>C. meneghinii</i> Bréb.	1	1	1	1
2953	<i>C. moniliforme</i> (Turp.) Ralfs				+
2954	<i>C. naegelianum</i> Bréb.		1	1	+
2955	<i>C. nitidulum</i> De Not.		+		+
2956	<i>C. novae—semliae</i> Wille var. <i>novae—semliae</i>	1			
2957	<i>C. novae—semliae</i> Wille var. <i>sibiricum</i> Boldt				+
2958	<i>C. nymannianum</i> Grun.			1	
2959	<i>C. obtusatum</i> Schmidle var. <i>obtusatum</i>	1	+	1	+
2960	<i>C. obtusatum</i> Schmidle var. <i>minus</i> Kissel.		1		
2961	<i>C. ocellatum</i> Eichl. et Gutw.			1	+
2962	<i>C. ochthodes</i> Nordst.				+
2963	<i>C. orbiculatum</i> Ralfs		1		+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2964	<i>C. ornatum</i> Ralfs	1	1—4	1	1
2965	<i>C. orthostichum</i> Lund.	+			
2966	<i>C. pachydermum</i> Lund. var. <i>pachydermum</i>			1	+
2967	<i>C. pachydermum</i> Lund. var. <i>hexagonum</i> Gutw.			1	
2968	<i>C. perforatum</i> Lund.				+
2969	<i>C. phaseolus</i> Bréb.	1			+
2970	<i>C. pokornyanum</i> (Grun.) W. et G. S. West				+
2971	<i>C. portianum</i> Arch. var. <i>nephroideum</i> Wittr.		+		
2972	<i>C. protractum</i> (Näg.) De Bary				+
2973	<i>C. protumidum</i> Nordst.		1		
2974	<i>C. psedadoxum</i> Jao		1—4	1	
2975	<i>C. pseudamoenum</i> Wille				+
2976	<i>C. pseudobroomei</i> Wille			+	
2977	<i>C. pseudoconnatum</i> Nordst.				+
2978	<i>C. psudonitidulum</i> Nordst. var. <i>validum</i> W. et G. S. West				+
2979	<i>C. pseudoctangulare</i> Grönbl.				1
2980	<i>C. pseudoretusiforme</i> Grönbl.				1
2981	<i>C. punctulatum</i> Bréb. var. <i>punctulatum</i> f. <i>punctulatum</i>	1	+		+
2982	<i>C. punctulatum</i> Bréb. var. <i>punctulatum</i> f. <i>westianum</i> Poljansk.			1	
2983	<i>C. punctulatum</i> Bréb. var. <i>subpunctulatum</i> (Nordst.) Börg.				+
2984	<i>C. pusillum</i> (Bréb.) Arch.			+	
2985	<i>C. pygmaeum</i> Arch.	1	1—3		
2986	<i>C. pyramidatum</i> Bréb.			1	+
2987	<i>C. quadratum</i> Ralfs	1	+		+
2988	<i>C. quadrum</i> Lund.			1	+
2989	<i>C. ralfsii</i> Bréb.			1	+
2990	<i>C. regulare</i> Schmidle			1	
2991	<i>C. rectangulare</i> Grun.	1	+		1
2992	<i>C. reniforme</i> (Ralfs) Arch. var. <i>reniforme</i>	+	1		+
2993	<i>C. reniforme</i> (Ralfs) Arch. var. <i>compressum</i> Nordst.				+
2994	<i>C. reniforme</i> (Ralfs) Arch. var. <i>elevatum</i> W. et G. S. West		+		

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
2995	<i>C. retusiforme</i> (Wille) Gutw. var. <i>retusiforme</i>	1		1	+
2996	<i>C. retusiforme</i> (Wille) Gutw. var. <i>incrassatum</i> Gutw.			+	
2997	<i>C. scoticum</i> W. et G. S. West				+
2998	<i>C. sexangulare</i> Lund.		1		+
2999	<i>C. speciosissimum</i> Schmidle				+
3000	<i>C. sportella</i> Bréb.	1		+	+
3001	<i>C. subalatum</i> W. et G. S. West				+
3002	<i>C. subcostatum</i> Nordst. var. <i>subcostatum</i>	+			+
3003	<i>C. subcostatum</i> Nordst. var. <i>minus</i> W. et G. S. West				+
3004	<i>C. subcrenatum</i> Hantzsch			1	+
3005	<i>C. subcucumis</i> Schmidle				+
3006	<i>C. subdanicum</i> W. West				+
3007	<i>C. sublatereundatum</i> W. et G. S. West		1—2		1
3008	<i>C. subpachydermum</i> Schmidle			+	
3009	<i>C. subprotumidum</i> Nordst. var. <i>subprotumidum</i>	1	1—2	1	1
3010	<i>C. subprotumidum</i> Nordst. var. <i>gregori</i> (Roy et Biss.) W. et G. S. West		+		+
3011	<i>C. subquadrans</i> W. et G. S. West	+	1—2		
3012	<i>C. subrectangulare</i> Gutw.			1	
3013	<i>C. subretusiforme</i> W. et G. S. West			1	+
3014	<i>C. subtumidum</i> Nordst.	1	1—4	1	1
3015	<i>C. tenue</i> Arch.	1	1—2		
3016	<i>C. tetrachondrum</i> Lund.				+
3017	<i>C. tetraophthalmum</i> Bréb.				+
3018	<i>C. thwaitesii</i> Ralfs				+
3019	<i>C. tinctum</i> Ralfs				+
3020	<i>C. trachypleurum</i> Lund var. <i>trachypleurum</i>				+
3021	<i>C. trachypleurum</i> Lund var. <i>minus</i> Racib.				+
3022	<i>C. trilobulatum</i> Reinsch				+
3023	<i>C. tumidum</i> Lund.		+		
3024	<i>C. turpinii</i> Bréb. var. <i>turpinii</i>				+
3025	<i>C. turpinii</i> Bréb. var. <i>eximium</i> W. et G. S. West				+
3026	<i>C. umbilicatum</i> Lütkem.	+			
3027	<i>C. undulatum</i> Corda var. <i>undulatum</i>	1	+	1	1

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
3028	<i>C. undulatum</i> Corda var. <i>crenulatum</i> (Näg.) Witttr.	+		+	+
3029	<i>C. undulatum</i> Corda var. <i>minutum</i> Witttr.	+	1		+
3030	<i>C. venustum</i> (Bréb.) Arch.	1	+	1	
3031	<i>C. vexatum</i> W. West	+			+
3032	<i>C. wittrockii</i> Lund.		1		
3033	<i>Pachyphorium obsoletum</i> (Hantzsch) Pal.—Mordv.				+
3034	<i>Xanthidium aculeatum</i> Ehr.				+
3035	<i>X. antilopaeum</i> (Bréb.) Kütz. var. <i>antilopaeum</i>				+
3036	<i>X. antilopaeum</i> (Bréb.) Kütz. var. <i>hebridatum</i> W. et G. S. West				+
3037	<i>X. antilopaeum</i> (Bréb.) Kütz. var. <i>laeve</i> Schmidle				+
3038	<i>X. antilopaeum</i> (Bréb.) Kütz. var. <i>planum</i> Roll				+
3039	<i>X. armatum</i> (Bréb.) Rabenh.				+
3040	<i>X. brebissonii</i> Ralfs				+
3041	<i>X. cristatum</i> Bréb.				+
3042	<i>X. fasciculatum</i> Ehr.				+
3043	<i>X. smithii</i> Arch. var. <i>octocorne</i> (Ehr.) Pal.—Mordv.				+
3044	<i>X. tenuissimum</i> (Arch.) Pal.—Mordv.				+
3045	<i>X. variabile</i> (Nordst.) W. et G. S. West			1	
3046	<i>Euastrum ansatum</i> (Ehr.) Ralfs var. <i>ansatum</i> f. <i>ansatum</i>				+
3047	<i>E. ansatum</i> (Ehr.) Ralfs var. <i>ansatum</i> f. <i>pyxidatum</i> (Delp.) Kossinsk.				+
3048	<i>E. bidentatum</i> Näg. var. <i>bidentatum</i>				+
3049	<i>E. bidentatum</i> Näg. var. <i>rostratum</i> (Ralfs) Kossinsk.				+
3050	<i>E. binale</i> (Turp.) Ehr. var. <i>binale</i> f. <i>binale</i>				+
3051	<i>E. binale</i> (Turp.) Ehr. var. <i>binale</i> f. <i>sectum</i> Turn.				+
3052	<i>E. didelta</i> (Turp.) Ralfs				+
3053	<i>E. dubium</i> Näg. var. <i>dubium</i>				+
3054	<i>E. dubium</i> Näg. var. <i>snowdoniense</i> (Turn.) W. et G. S. West				+
3055	<i>E. elegans</i> (Bréb.) Kütz.	+	1	+	+

Додатки

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
3056	<i>E. gemmatum</i> Bréb.				+
3057	<i>E. inerme</i> (Ralfs) Lund.				+
3058	<i>E. insulare</i> (Wittr.) Roy			1	+
3059	<i>E. obesum</i> Josh.		+		
3060	<i>E. oblongum</i> (Grev.) Ralfs				+
3061	<i>E. sinuosum</i> Lenorm.				+
3062	<i>E. sublobatum</i> Bréb.				+
3063	<i>E. verrucosum</i> Ehr. var. <i>verrucosum</i>		+		1
3064	<i>E. verrucosum</i> Ehr. var. <i>alatum</i> Wolle				+
3065	<i>E. verrucosum</i> Ehr. var. <i>coarctatum</i> Delp.				+
3066	<i>Micrasterias americana</i> (Ehr.) Ralfs				+
3067	<i>M. apiculata</i> (Ehr.) Menegh.				+
3068	<i>M. arcuata</i> Bail.			+	
3069	<i>M. brachyptera</i> Lund.				+
3070	<i>M. crux—melitensis</i> (Ehr.) Hass. var. <i>crux—melitensis</i>				+
3071	<i>M. crux—melitensis</i> (Ehr.) Hass. var. <i>spinosa</i> Roll				+
3072	<i>M. decemdentata</i> (Näg.) Arch.				+
3073	<i>M. denticulata</i> Bréb. var. <i>denticulata</i>				+
3074	<i>M. denticulata</i> Bréb. var. <i>angulosa</i> (Hantzsch) W. et G. S. West				+
3075	<i>M. fimbriata</i> Ralfs				+
3076	<i>M. jenneri</i> Ralfs				+
3077	<i>M. papillifera</i> Bréb. var. <i>papillifera</i> f. <i>papillifera</i>	1			+
3078	<i>M. papillifera</i> Bréb. var. <i>papillifera</i> f. <i>glabra</i> (Nordst.) Dick.				+
3079	<i>M. pinnatifida</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>inflata</i> Wolle				+
3080	<i>M. radiata</i> Hass.				+
3081	<i>M. rotata</i> (Grev.) Ralfs f. <i>rotata</i>	1			+
3082	<i>M. rotata</i> (Grev.) Ralfs f. <i>evoluta</i> Turn.				+
3083	<i>M. rotata</i> (Grev.) Ralfs f. <i>granulata</i> W. West				+
3084	<i>M. thomasiana</i> Arch f. <i>thomasiana</i>				+
3085	<i>M. thomasiana</i> Arch f. <i>major</i> W. West				+
3086	<i>M. truncata</i> (Corda) Bréb. var. <i>truncata</i>				+
3087	<i>M. truncata</i> (Corda) Bréb. var. <i>crenata</i> (Bréb.) Reinsch				+

**Судово-експертні дослідження
об'єктів біологічного та ґрунтового-мінерального походження**

Продовження табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
3088	<i>M. truncata</i> (Corda) Bréb. f. <i>semiradiata</i> (Näg.) Kossinsk.				+
3089	<i>M. truncata</i> (Corda) Bréb. f. <i>granulata</i> Racib.				+
3090	<i>M. truncata</i> (Corda) Bréb. var. <i>cristata</i> Roll				+
3091	<i>Cosmocladium saxonicum</i> De Bary				+
3092	<i>Sphaeroszma filiforme</i> (Ehr.) Bourr.				+
3093	<i>S. vertebratum</i> (Bréb.) Ralfs				+
3094	<i>Teilingia excavata</i> (Ralfs) Bourr.				+
3095	<i>T. granulata</i> (Roy et Biss.) Bourr.				+
3096	<i>Spondylosium papillosum</i> W. et G. S. West				+
3097	<i>S. pulchellum</i> Arch.				+
3098	<i>S. pulchrum</i> (Bail.) Arch.				+
3099	<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Bréb. var. <i>dissiliens</i>	+			1
3100	<i>H. dissiliens</i> (Smith) Bréb. var. <i>hians</i> Wolle				+
3101	<i>H. mucosa</i> (Mert.) Ehr.				+
3102	<i>Desmidium cylindricum</i> Grev.				+
3103	<i>D. occidentale</i> W. et G. S. West				+
3104	<i>D. swartzii</i> Ag. var. <i>swartzii</i>	1	1		+
3105	<i>D. swartzii</i> Ag. var. <i>quadrangulatum</i> (Ralfs) Roy				+
3106	<i>Bambusina brebissonii</i> Kütz.				+
	Charophyta				
	Charophyceae				
	Charales				
	Nitellaceae				
3107	<i>Nitella flexilis</i> (L.) Ag.				+
3108	<i>N. gracilis</i> (Smith) Ag.				+
3109	<i>N. mucronata</i> (A. Br.) Miquel				+
3110	<i>N. opaca</i> (Bruz.) Ag.	+			
3111	<i>N. syncarpa</i> (Thnill.) Chev.				+

Додатки

Завершення табл. Додаток Б

№	Таксон	Типи водоймищ			
		1	2	3	4
	<i>Nitellopsidaceae</i>				
3112	<i>Nitellopsis obtusa</i> (Desv. et Lois.) Gr.				+
	<i>Characeae</i>				
3113	<i>Chara braunii</i> Gmelin				+
3114	<i>Ch. canescens</i> Desv. et Lois.				+
3115	<i>Ch. contraria</i> A. Br.				1
3116	<i>Ch. delicatula</i> Ag.				1
3117	<i>Ch. fragilis</i> Desv.				+
3118	<i>Ch. hispida</i> L.			1	
3119	<i>Ch. vulgaris</i> L. em. Wallr.			+	1

Визначник рядів комах

1 (2) Крила відсутні. Черевце складається із чотирьох-шести сегментів. Вусики складаються із трьох-шести члеників, останні членики можуть бути кільчатими. На кінці тіла знизу часто є плигальна виделка. Дуже дрібні комахи
Ряд Ногохвістки (Collembola) — *Tomocerus vulgaris*.

2 (1) Крила довгі функціонуючі або у вигляді залишкових виростів; якщо їх немає, то придатки на нижній поверхні черевцевих сегментів також відсутні (можуть бути тільки придатки на кінці тіла, які не мають форми плигальної виделки)
Підклас Крилаті комахи.

3 (8) Ротовий апарат з добре розвинутими жвалами, гризучий, іноді додатково з хоботком, гризуче-лижучий.

4 (7) Передні крила являють собою щільні склеротизовані надкрила, що втратили жилкування, повністю або частково прикривають черевце.

5 (6) На кінці тіла є характерні довгі кліщоподібні придатки
Ряд Щипавки (Dermoptera) — *Anechura bipunctata*.

6 (5) На кінці тіла довгі кліщоподібні придатки, не розвинуті
Ряд Твердокрилі, або жуки (Coleoptera).

7 (4) Передні крила не склеротизовані, якщо ущільнені, шкірясті, тоді з жилкуванням, що добре збереглось. Іноді крила відсутні. Вусики довше голови. Передні ноги не хапальні. Задні ноги не плигальні. Голова вільна. Передньогруді злиті із середньогрудьми. Черевце часто стеблясте, у самок нерідко з жалом, яйцекладом та ін.
Ряд Перетинчастокрилі (Hymenoptera).

8 (3) Ротовий апарат не гризучий, жвали не розвинуті. Іноді не розвинутий увесь ротовий апарат.

9 (10) Ротовий апарат у вигляді членистого хоботка, який підігнутий під грудні сегменти. Хоботок відходить від переднього краю головної капсули. Передні крила на верхівці м'які, прозорі, їх решта шкіряста, зазвичай непрозора
Ряд Напівтвердокрилі або клопи (Hemiptera).

10 (9) Ротовий апарат у вигляді нечленистого хоботка, який буває голкоподібним, що стирчить, м'ясистим, що втягується, спіралью закрученим. Ротові органи можуть бути нерозвинуті.

11 (12) Добре розвинуті дві пари крил. Вусики значно довші за голову. Голова спрямована ротовими частинами вниз. Крила й тіло вкриті лусочками, що легко стираються. Ротові органи у вигляді спіралью закрученого хоботка, рідше нерозвинуті
Ряд Лусоккрилі, або метелики (Lepidoptera) — *Tineola biselliella*.

12 (11) Добре розвинута тільки одна передня пара крил, задня перетворена в булавоподібні жужжальця
Ряд Двокрилі, або мухи (Diptera).

Визначник родин ряду Твердокрилі

1 (20) Тазики задніх ніг невеликі, їх верхівки далеко не доходять до другого стерніта черевця. Третій членик лапок не дволопатний (якщо дволопатний, тоді лапки не чотиричленикові).

2 (3) Вусики коротші за щелепні щупики, 6—9-членикові, булавоподібні
Род. Водолюби (Hydrophilidae) — *Cereyon haemorrhoidalis*.

3 (2) Вусики довші за щелепні щупики.

4 (5) Вусики колінчаті, з односторонньою пластинчастою або гребінчастою булавою. Передні ноги копальні. Черевце з шістьма стернітами
Род. Пластинчатовуси (Scarabaeidae) — *Onthophagus ovatus*.

5 (4) Вусики рідкоколінчаті, завжди без односторонньої булав.

6 (11) Тазики передніх ніг стирчать, конусоподібні, зазвичай такі, що стикаються.

7 (10) Вусики ниткоподібні або булавоподібні.

8 (9) Надкрила сильно вкорочені, прикривають лише два перші черевцеві кільця. Черевце з шістьма-сьома рухливими сегментами. Вусики зазвичай ниткоподібні
Род. Стафілініди (Staphylinidae).

- 9 (8) Надкрила покривають усе черевце або не покриті лише його верхівка. Лапки п'ятичленикові. Крила не перисті, покриті надкрилами. Тіло крупне, не менше 8 мм
Род. Мертвоїди (Silphidae).
- 10 (7) Вусики пильчасті, гребінчасті або зі збільшеними останніми члениками, рідше ниткоподібні, але тоді стегна булавоподібні. Тазики задніх ніг не стирчать, відсунуті один від одного. Підощва лапок зі шкірястими лопастинками
Род. Пістряки (Cleridae).
- 11 (6) Тазики передніх ніг не стирчать, округлі або поперечні.
- 12 (15) Тазики задніх ніг з покришками, що прикривають стегна.
- 13 (14) Гомілки не вкладаються в жолобки на стегнах. Передньоспинка рухлива (зверху вниз), не утворює загальну опуклість із надкрилами. Жуки можуть підстрибувати
Род. Ковалики (Elateridae) — *Lacon murinus*.
- 14 (13) Гомілки вкладаються в жолобки на стегнах, а стегна — в поглиблення на нижній стороні тіла. Надкрила без рядів крапок. Тіло овальне або видовжене
Род. Шкіроїди (Dermestidae).
- 15 (12) Тазики задніх ніг без покришок, що прикривають стегна.
- 16 (17) Вусики колінчаті. Надкрила не прикривають верхівку черевця. Тіло тверде, гладке
Род. Карапузики (Histeridae).
- 17 (16) Вусики не колінчаті.
- 18 (19) Лапки п'ятичленикові. Тазики передніх ніг великі, поперечні. Тазики задніх ніг широко розсунуті. Верхівки надкрил зазвичай притуплені
Род. Блестянки (Nitidulidae).
- 19 (18) Лапки трьохчленикові. Тіло зверху опукле, зазвичай із плямами, знизу плоске
Род. Сонечка (Coccinellidae) — *Adalia bipunctata*.
- 20 (1) Третій членик чотиричленикових лапок дволопастний.
- 21 (22) Голова не витягнута. Вусики не колінчаті й не булавоподібні. Тазики задніх ніг вузькі, розставлені. Гомілки з двома шпорами. Вусики довші за половину тіла, закидаються на спину. Тіло струнке, подовжене, надкрила без рядів крапок
Род. Вусачі (Cerambycidae) — *Leptura bipunctata*.

22 (21) Гомілки без шпор або з однією шпорою. Вусики зазвичай коротші за половину тіла, підігнути вниз. Тіло частіше кремезне, коротке
Род. Листоїди (Chysomelidae) — *Luperus xanthopoda*.

Визначник родів і видів родини Мертвоїди

1 (2) Передньоспинка не серцеподібна, не вужча або незначно вужча за надкрила. Голова без простих вічок. Надкрила без крапкових борозенок, зазвичай з трьома повздовжніми реберцями. Три верхні членики вусиків матові, різко відрізняються від інших. Довжина тіла більше 9,0 мм. Вусики з різкою чотиричлениковою удавано-пластинчатою булавою. Надкрила без виступних реберець, на вершині різко обрубані
Necrophorus.

2 (1) Вусики з простою булавою або поступово розширюються до вершини.

3 (4) Весь верх голий. Очі великі, опуклі. Надкрила на вершині обрубані. Стегна потовщені
Necrodes littoralis.

4 (3) Голова й передньоспинка вкриті волосками. Очі слабо опуклі, поперечні. Надкрила на вершині округлені, лише в самців іноді обрубані.

5 (8) Середні тазики широко розставлені. Друге й третє реберця надкрил утворюють перед вершиною різкий горб.

6 (7) Передньоспинка чорна
Thanatophilus.

7 (6) Передньоспинка червона
Oiceoptoma thoracica.

8 (5) Середні тазики зближені. Голова за очима з перетяжкою (якщо дивитися знизу). Верх більше або менше однокольоровий, чорний або бурий
Silpha obscura.

Під *Necrophorus*

1 (2) Надкрила з двома оранжевими перев'язями на чорному фоні. Як найменше передній край передньоспинки в густих жовтих волосках. Задні гомілки більш-менш вигнуті. Лише передній край передньоспинки в густих жовтих волосках. Довжина тіла 11—24 мм
N. vespillo.

2 (1) Передньоспинка гола з нечисленними, дуже дрібними жовтуватими волосками в передніх кутах. Булава вусиків рижа. Черевце й стегна в чорних волосках. Пігидій і VI—VII стерніти черевця в довгих жовтих волосках. Довжина тіла 11—24 мм
N. investigator.

Рід *Thanatophilus*

1 (2) Проміжки між повздовжніми кілями надкрил з бугорками або поперечними зморшками. Плечовий кут надкрил округлий. Проміжки надкрил із блискучими грубими зморшками. Чорний, матовий, голова в довгих жовтуватих волосках, передньоспинка нерівна, у густих біло-сірих волосках і темних плямах з чорними волосками. Довжина тіла 10—14 мм
Th. gogosus.

2 (1) Проміжки між повздовжніми кілями надкрил рівні, матові. Плечовий кут надкрил з гострим зубчиком, шовний кут у самців витягнутий у поздовжню лопасть. Чорний, матовий, голова в прилеглих сірих або жовтуватих волосках; передньоспинка в коротких сірих і чорних волосках; надкрила майже голі, боки щитка в густих жовтих волосках. Довжина тіла 9—12 мм
Th. sinuatus.

Визначник видів родини Пістряки (рід Necrobia)

1 (2) Передньоспинка й основа надкрил червоні, голова, вусики та черевце чорні. Довжина тіла 4—6 мм
N. ruficollis.

2 (1) Верх цілком синій або зелений.

3 (4) Вусики й ноги темні. Надкрила з глибокими крапковими рядами, поступово зникають до вершини. Довжина тіла 4—4,5 мм
N. violacea.

4 (3) Вусики майже до самої булави та всі ноги червоні. Надкрила з непримітними крапковими рядами. Довжина тіла 4—5 мм
N. rufipes.

Визначник родів і видів родини Блестянки (Cleridea)

1 (2) Верхня губа різко відділена від наличника. Голова не дуже велика й не підгинається. Борттик бокового краю надкрил можна бачити зверху; епіплеври широкі. Надкрила у сплутаних крапках.

Основа передньоспинки зовсім без бортика. Надкрила без пришовної борозенки
Epuraea sp.

2 (1) Основа передньоспинки з більш-менш помітним бортиком. Пришовна борозенка є найменшою в задній частині надкрил.

3 (4) Передньоспинка перед основою з двома ямками; боковий край без ресничок
Omosita.

4(3) Передньоспинка без ямок; боковий край усаджений ресничками
Nitidula.

Під *Omosita*

1 (2) Плечовий кут надкрил виступає трохи назовні. Короткий і широкий, чорний; боки передньоспинки рижі, надкрила попереду з рижою великою спільною плямою та з декількома дрібними плямочками. Довжина тіла 2—3,2 мм
O. discoides.

2 (1) Плечовий кут притуплений. Повздовжньо-овальний, чорний; боки передньоспинки, декілька дрібних плям у передній половині та спільна перев'язь у задній половині надкрил іржаво-рижі. Довжина тіла 2—3 мм
O. colon.

Під *Nitidula*

1 (2) Бокові краї передньоспинки не відхилені, передньоспинка рівномірно опукла. Вусики й ноги рижі. Боковий кант надкрил при розгляданні зверху спостерігається по всій довжині. Чорний, однокольоровий, матовий, рідше буро—жовтий з чорною головою та передньоспинкою. Довжина тіла 2—4 мм
N. rufipes.

2 (1) Верх чорно-бурий, боки передньоспинки рижі, на надкрилах пляма на основі та за серединою жовті. Довжина тіла 3—5 мм
N. flavomaculata.

Визначник видів родини Шкіроїди (під Dermestes)

1 (2) Білі волоски вкривають боки передньоспинки, її диск у темних волосках, серед яких розкидані одиничні білі волоски. Краї надкрил перед вершиною гладкі, вершинний кут без шипика.

Останній стерніт черевця в білих волосках, дві плями з боків і одна на вершині в чорних волосках. Довжина тіла 6—10 мм
D. frischeri.

2 (1) Білі волоски ніколи не утворюють широкої кайми на боках передньоспинки або крупної плями на її диску.

3 (8) Задні стегна з чітким кільцем із білих або жовтуватих волосків. Черевце в білих, рожевих або жовтуватих волосках, із плямами із чорних волосків по бокам і біля стернітів.

4 (5) Верх у чорних волосках з плямами із блакитнувато—сірих волосків, які утворюють мармуровий рисунок. Щиток, дві невеликі плями на передньоспинці, інколи передній і задній краї передньоспинки в жовтих, черевце в рожевих або білих волосках. Булава вусиків чорна. Довжина тіла 7—9 мм
D. murinus.

5 (4) Передньоспинка в численних плямах із чорних і рижих волосків, до яких іноді домішані білі волоски. Черевце ніколи не вкрите волосками. Булава вусиків зазвичай коричнева.

6 (7) Черевце в оранжевих або буроватих волосках. Надкрила з мармуровим рисунком із чорних і білуватих волосків. Довжина тіла 6—7,5 мм
D. erichsoni.

7 (6) Черевце в сніжно-білих волосках. Булава вусиків дуже крупна, рівна за довжиною усім іншим членикам вусиків разом узятим. Передньоспинка рівномірно вкрита плямами із чорних і рижих, зі значною домішкою білих волосків. Надкрила з мармуровим рисунком. Довжина тіла 5,5—7,5 мм
D. undulatus.

8 (3) Задні стегна без чіткого кільця із світлих волосків.

9 (10) Черевце густо вкрите грубими сніжно-білими волосками, які повністю приховують колір кутикули. Боки I—IV стернітів із плямами із чорних волосків. Надкрила й передньоспинка в чорних волосках з плямочками із білих і рижуватих волосків. Останній стерніт черевця в чорних волосках, іноді з домішкою білих волосків або з двома невеликими плямами із білих волосків на передньому краї. Задній край IV стерніта із двома плямочками із чорних волосків. Довжина тіла 6—8 мм
D. kaszabi.

10 (9) Черевце вкрите тонкими жовтими або темними волосками, які погано приховують колір кутикули. Надкрила без повздовжніх реберець. Верх в однокольорових чорних волосках. Перший членик

задніх лапок трохи коротший за другий або дорівнює йому.
Довжина тіла 6—7 мм
D. olivieri.

Визначник родів і видів родини Карпузики (Histeridae)

1 (2) Вусики причленені під краєм лоба. Передньогруді без явної горлової лопаті, що відокремлена поперечним швом. Принаймні задня частина надкрил пунктирована. Лобна борозенка розвинута у вигляді поперечної риски або кіля чи надочечних борозенок. Передньоспинка зазвичай на боках з пунктирною. Кігтики нормальні, вигнуті. Лоб пунктирований. Середні й задні лапки без шипиків, лише з волосками
Saprinus.

2 (1) Передньогруді з явною горловою лопатю, що відокремлена від іншої її частини поперечним швом. Верх голий. Стебельок вусиків булавоподібний. Гомілки з явною шпорою. Горлова лопать без вирізки. Передньоспинка з боків з однією або двома борозенками. Передні гомілки із зубцями. Зовнішній край середніх і задніх гомілок з короткими шипами. Борозенка передніх гомілок для вкладання лапки пряма. Край верхньої губи посередині без виступу. Мандибули однакової довжини
Hister.

Під *Saprinus*

1 (6) Надкрила однокольорові, темні. Внутрішні борозенки передньогрудей попереду з'єднані або сильно зближені. Пунктировка надкрил доходить до верхньої борозенки. Внутрішні борозенки передньогрудей попереду розходяться та загинаються на скати передньогрудного кіля.

2 (3) Надкрила, крім гладких «дзеркалець», з густою зморшуватою пунктирною. Четверта спинна борозенка зазвичай з'єднана з пришовною. Чорний.
Довжина тіла 3,2—3,4 мм
S. rugifer.

3 (2) Надкрила з простою пунктирною, «дзеркальця» виділяються менш різко. Четверта спинна борозенка зазвичай не з'єднана з пришовною.

4 (5) Кігтики задніх лапок коротше 1/2 кігтикового членика.
Третя спинна борозенка не коротша або трохи коротша за сусідні.

Лобна борозенка перервана. Темно-бронзовий. Довжина тіла 4—6 мм
S. semistriatus.

5 (4) Третя спинна борозенка значно коротша за сусідні.
Лобна борозенка не перервана. Темно-бронзовий. Довжина тіла 3,6—5,5 мм
S. planiusculus.

6 (1) Внутрішні борозенки передньогрудей не загинаються на скати передньогрудного кіля, широко розсунуті, попереду мало розходяться. Буро-чорний, без металевого блиску, вусики й ноги риже-бурі. Довжина тіла 2,5—4,6 мм
S. tenuistrius.

Рід *Hister*

1 (2) Боки передньоспинки з двома борозенками, не рахуючи тонкого бортика по самому краю. Епіплеври передньоспинки голі. Надкрила з підплечовою борозенкою. Верх однокольоровий чорний. Надкрила з чотирма цільними та двома укороченими спинними борозенками. Булава вусиків темно-бура. Лобна борозенка посередині без кутоподібного вигину. Пришовна борозенка надкрил сильно вкорочена, часто лише намічена у вигляді крапки. Пігідій густо крапковий, блискучий. Довжина тіла 5,5—8 мм
H. impressus.

2 (1) Боки передньоспинки лише з однією борозенкою, крім тонкого крайового кантика.

3 (4) Передньоспинка без ямок біля передніх кутів. Надкрила з трьома-чотирма цільними спинними борозенками. Надкрила з підплечовою борозенкою. Надкрила цілком чорні. Поглиблення на епіплеврах надкрил пунктировані. Бокова борозенка передньоспинки пряма, сильно віддалена від краю. Довжина тіла 4—6 мм
H. ventralis.

4 (3) Бокова борозенка передньоспинки зігнута, несильно віддалена від краю. Надкрила з чотирма цільними спинними борозенками (іноді четверта вкорочена). Короткоовальний. Довжина тіла 3,5—5 мм
H. carbonarius.

Визначник родів і видів родини Стафілініди (Staphylinidae)

1 (8) Дихальця передньогрудей відкриті, якщо ж прикриті, то епімери передньогрудей вільні. Задні тазики конічні, сильно видаються

назад із задньогрудей над першим стернітом черевця. Зовнішні краї основ щелеп відстоять один від одного, що дорівнює ширині голови. Вусики прикріплюються вільно в передньому краї лобу між основами верхніх щелеп.

2 (7) Основи вусиків розташовані одна від одної далі, ніж від очей. Передньогруди без комірця. Передні кути передньоспинки розташовані над передніми кутами передньогрудей або трохи спереду від них. Бокова облямівка передньоспинки переходить на нижню сторону та з'єднується там із внутрішнім краєм епіплевр.

3 (4) Другий членик вусиків зазвичай тонший першого та дорівнює за завширшки третьому. Язичок на вершині без вирізу. Голова й передньоспинка гладкі, лише із розсіяними крупними крапками або вкриті густою пунктирною, за винятком середини лоба та широкої середньої лінії передньоспинки. Бокова облямівка передньоспинки спереду тільки трохи загинається донизу. Велика щетинконосна пора передніх кутів передньоспинки розташована на боковій облямівці або близько від неї. Останній членик губних щупиків не вужче або трохи вужче передостаннього *Philonthus*.

4 (3) Язичок на вершині з вирізом або роздвоєний. Голова й передньоспинка з дуже густою пунктирною та волосистістю.

5 (6) Середньогруди без кіля *Staphylinus*.

6 (5) Середньогруди з кілем. Кути передньоспинки більш менш виступають *Ontholestes murinus*.

7 (2) Бокова облямівка передньоспинки доходить до її передніх кутів, не загинається на нижню сторону та не з'єднується з внутрішнім краєм епіплевр. Голова й передньоспинка сильно блискучі. Надкрила з поперечною перев'язю із сірих і чорних волосків *Ceophilus maxillosus*.

8 (1) Задні тазики поперечні, не видаються або слабо видаються назад. Надкрила без різко лінієподібно відділених епіплевр. Вусики вільно кріпляться біля внутрішнього краю очей. Усі лапки п'ятичленикові. Щелепні щупики чотиричленикові, губні щупики трьохчленикові. Надкрила з боків без гострих кілів. Голова без шийної перетяжки або зі слабою перетяжкою. Язичок на вершині прямий або закруглений, нерозділений. Передні й середні гомілки іззовні без шипиків. Третій членик щелепних щупиків веретеноподібний *Cratarea saturalis*.

Рід *Philonthus*

1 (6) Останній членник щелепних щупиків довшє передостаннього. Останній членник передніх лапок дуже довгий і вузький, знизу без поглиблення. Кігтики короткі, значно коротші за останній членник лапки. Диск передньоспинки із двома повздовжніми рядами крупних крапок. У кожному повздовжному ряду на передньоспинці чотири крапки. Голова округло-чотирикутна, її ширина більше довжини.

2 (3) Надкрила коричневаті-червоні. Довжина тіла
11—13,5 мм
Ph. nitidus.

3 (2) Надкрила іншого кольору.

4 (5) Поперечна борозенка на перших трьох тергітах черевця дужкоподібна. Надкрила й тергіти черевця (крім заднього) з густою пунктирною. Надкрила бронзові. Надкрила й черевце в бурих волосках. Передньоспинка за серединою з чітким боковим вдавленням. Довжина тіла 10—13 мм
Ph. politus.

5 (4) Надкрила й черевце в чорних волосках. Передньоспинка за серединою без чіткого бокового вдавлення. Довжина тіла
10—11,5 мм
Ph. addendus.

6 (1) Голова овальна, її довжина більша за ширину. Надкрила з дуже густим шагреньюванням, матові. Бронзовий, голова й передньоспинка з густим шагреньюванням, легким шовковистим блиском. Довжина тіла 11—13 мм
Ph. decorus.

Рід *Staphylinus*

1 (2) Епімери передньогрудей відсутні. Деякі тергіти черевця з боків з великими плямами золотаво-жовтих волосків. Чорний, крила, вусики й ноги буровато-червоні. Щиток у чорних волосках. Основа передньоспинки з бахромою із жовтих волосків. Скроні вкриті жовтими волосками. Довжина тіла 17—25 мм
S. caesareus.

2 (1) Епімери передньогрудей у вигляді трикутних шкірястих лопатей за передніми тазиками.

3 (4) Голова поперечно—чотирикутна, не розширена за очами, її задні кути плавно закруглені. Оксамитова волосистість на щитку не розділена серединною лінією. Черевце знизу із рідкою волосистістю. Скроні довші за очі. Голова, передньоспинка й надкрила

буро-червоні, у задній половині більш світлі. Надкрила попереду вкриті червоно-бурими, а в задній третині золотаво-жовтими волосками. Черевце чорне, укрите золотаво-жовтими й буроватими волосками, посередині з двома поздовжніми рядами плям із чорних повстяних волосків. Довжина тіла 15—20 мм
S. fossor.

4 (3) Оксамитова волосистість на щитку розділена серединною лінією. Чорний. Тіло вкрите густою повстю. Голова в жовтих волосках. Передньоспинка й надкрила з плямами чорних і бурих волосків. Черевце знизу з дуже густою білою волосистістю. Довжина тіла 12—17 мм
S. pubescens.

Визначник родин ряду Двокрилі (Diptera)

1(4) Вусики трьохчленикові. Третій членик за величиною й формою різко відрізняється від інших, можуть бути вторинні поділення на кільця. Анальна ячейка крила коротка, зазвичай тупа. Поперечні жилки в крилі є. Дугоподібний шов і лунка над вусиками добре розвинуті. Над тазиками задніх ніг є ряд щетинок.

2 (3) Черевце металевого блиску, синє або зелене. Якщо черевце без металевого блиску, тоді груди в ніжних золотистих або буроватих пухнастих волосках
Calliphoridae.

3 (2) Черевце без металевого блиску синього або зеленого кольору. Волоски на грудях чорні
Sarcophagidae — *Sarcophaga carnaria*.

4 (1) Над тазиками задніх ніг ряд щетинок відсутній.

5 (6) Поперечний шов на середньоспинці в середині не перерваний. В основі крила добре розвинуті дві лусочки. Кінці жилок, що надходять до вершини крила, часто зближені. Черевце зазвичай конусовидне
Muscidae.

6 (5) Поперечний шов на середньоспинці в середній частині перерваний. Костальна жилка, що проходить по краю крила, цільна, без перерв або перетяжок. Формою тіла нагадують мурашок
Sepsidae — *Nemopoda cylindrica*, *Sepsis punctum*.

Визначник родів і видів родини *Calliphoridae*

1 (2) Хоботок і ротовий отвір узагалі розвинуті. Очі голі. Щетинка вусиків вкрита волосками або периста. Боки грудей з чорними волосками (якщо зі світлими, тоді тіло металево-зелене або синє). Якнайменш черевце металево-зелене або синє, часто в білісуватому або сіруватому нальоті. Акростихальні щетинки перед швом відсутні; середньоспинка за швом плоска
Protophormia — *P. terraenovae*.

2 (1) Акростихальних щетинок перед швом є щонайменше одна пара; середньоспинка опукла.

3 (4) Позаду шва є одна пара акростихальних щетинок; голова яскраво-золотаво-жовта
Synomya — *S. mortuorum*.

4 (3) Позаду шва є щонайменше дві пари акростихальних щетинок; голова чорна, сіра або в деяких частинах червонувато-жовта.

5 (6) Груді й черевце металево-зелені, сильно блискучі, щиток з кожного боку з чотирма щетинками
Lucilia.

6 (5) Груді й черевце, як правило, сині, часто з білуватим або сіруватим нальотом. Закрильні пластинки темно-сірі або чорнуваті, з білою каймою
Calliphora.

Рід *Lucilia*

1 (2) Дві пари акростихальних щетинок позаду шва, щупики жовті. Металево-зелені, блискучі; ноги чорні. Довжина тіла 8—10 мм
L. caesar.

2 (1) Три пари акростихальних щетинок позаду шва; щупики чорні. Другий тергіт черевця без щетинок. Довжина тіла 7—9 мм
L. sericata.

Рід *Calliphora*

1 (2) Задня частина голови знизу в чорних волосках; обличчя й щоки жовтувато—червоні. Довжина тіла 8—13 мм
C. vicina.

2 (1) Задня частина голови знизу в червонувато-бурому волоссі; обличчя й щоки переважно чорні. Довжина тіла 8—12 мм
C. vomitoria.

Визначник родів і видів родини Muscidae

- 1 (4) Медіальна жилка у вершинній частини утворює вигин у напрямку до переднього краю крила.
- 2 (3) Медіальна жилка дугоподібно вигнута. Тіло металево-зелене або синє, блискуче
Pyrellia sp.
- 3 (2) Тіло чорне, буре або сіре. Хоботок м'який, втягується, з широкими сосальними лопатями. Очі голі. Акростихальні щетинки є; вершина щитка червонувато-жовта
Muscina — *M. assimilis*.
- 4 (1) Медіальна жилка пряма або майже пряма. Перед поперечним швом є дві дорзоцентральної щетинки. Анальна жилка не доходить до краю крила. Передні стегна знизу без шипів або зубців. Середні гомілки з внутрішньої сторони, щонайменше у вершинній половині, у коротких і густих волосках
Fannia.

Рід *Fannia*

- 1 (2) Черевце чорне, з боків з великими жовтими плямами, що просвічуються; середньоспинка чорно-сіра. Довжина тіла 5—6 мм
F. canicularis.
- 2 (1) Черевце попелясто-сіре, повздовжня смуга й задні краї тергітів чорні, середньоспинка чорна. Довжина тіла 6—7 мм
F. scalaris.

Визначник родин ряду Перетинчастокрилі (Hymenoptera)

- 1 (2) Черевце стебельчате, між ним і грудьми є різкий перехват (стебельок). Червцевий стебельок з вертикальною пластинкою, складається із одного членика
Formicidae — *Lasius niger*.
- 2 (1) Червцевий стебельок складається із двох члеників
Myrmicidae — *Myrmica ruginodis*.

Визначник родин ряду Harnіттвердокрилі (Hemiptera)

- 1 (2) Вусики довші за голову, добре видні зверху. Низ тіла без густих сріблястих волосків. Вусики чотиричленикові. Щиток не дуже

великий. Хоботок дугоподібний, не прилягає до тіла, чотиричлениковий. Голова без поперечної борозенки
Nabidae — Loricula pselaphiformis.

2 (1) Вусики п'ятичленикові. Лапки трьохчленикові. Ноги ходильні. Щиток дуже крупний, зазвичай не доходить до вершини черевця; якщо доходить, то основа щитка вужче заднього краю передньоспинки
Pentatomidae.

Родина Pentatomidae

1 (2) Щиток доходить або майже доходить до вершини черевця. Передньоспинка поблизу передніх кутів з уплосченим, рідше шиповидним відростком. Очі стебельчаті
Podors — P. inuncta.

2 (1) Щиток прикриває не більш 2/3 довжини черевця, трикутний. Боки передньоспинки тупі або гострі, але не розширені в пластинку. Отвори запахових залоз дуже маленькі, наближені до тазиків. Скулові пластинки довші за наличник і спереду сходяться перед його вершиною. Передній край передньоспинки з тонким, гладким валиком, позаду відмежований одним рядом крапок
Eurydema — E. oleracea.

Наукове видання

Сімакова-Єфремян Елла Борисівна,

Дереча Лариса Миколаївна,

Петрова Ірина Анатоліївна,

Лубенцов Андрій Володимирович,

Грошева Олена Юріївна,

Гаджієва Олена Анатоліївна,

Хоружа Людмила Федорівна,

Варавіна Ірина Анатоліївна,

Гамуля Ольга Володимирівна

**СУДОВО-ЕКСПЕРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
ОБ'ЄКТІВ БІОЛОГІЧНОГО
ТА ГРУНТОВО-МІНЕРАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Монографія

Відповідальний за випуск *О. О. Свідерський*

Верстальник *І. В. Луцик*

Обкладинка *А. С. Тяпкіна*

Підписано до друку 29.11.2023. Формат 60×90/16. Папір офсетний.
Гарнітура Cambria. Друк офсет. Ум. друк. арк. 28,52.
Наклад 100 прим. Вид. №

Національний науковий центр
«Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса»,
вул. Золочівська, 8-А, м. Харків, 61177, Україна
Тел. (057) 372-12-20

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції — серія ДК № 7420 від 09.08.2021

Видавництво «Право» Національної академії правових наук України
та Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого,
вул. Чернишевська, 80-А, м. Харків, 61002, Україна
Тел./факс (057) 716-45-53

Сайт: <https://www.pravo-izdat.com.ua>
E-mail для авторів: verstka@pravo-izdat.com.ua
E-mail для замовлень: sales@pravo-izdat.com.ua
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції — серія ДК № 4219 від 01.12.2011 р.

Виготовлено у друкарні ТОВ «Промарт»,
вул. Весніна, 12, м. Харків, 61023, Україна
Тел. (057) 717-28-80

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції — серія ДК № 5748 від 06.11.2017

Для нотаток

Для нотаток
