

*Н.М. СОРОКА, доктор ветеринарних наук, професор*

*І.В. СИДОРЕНКО, аспірант*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

## **Кількісні і якісні методи оцінки ектопаразитарного навантаження птахів**

**Наведено дані літератури про найбільш поширені методи діагностики ектопаразитозів птахів.**

**Описані кількісні і якісні методи оцінки ектопаразитарного навантаження. Проведений аналіз переваг та недоліків методів.**

*Малофаги, діагностика, ектопаразити, голуби*

**З**будники ектопаразитозів птахів – різноманітні паразитичні кліщі та комахи, які можуть виявитися переносниками вірусних та бактеріальних захворювань. Свербіж і подразнення шкіри, що виникають в результаті життєдіяльності ектопаразитів, є стресовими факторами, які негативно впливають на продуктивність птахів. Постійне напруження нервової системи призводить до виснаження птиці, а перманентні стреси ведуть до зниження резистентності організму птахів та більшій сприйнятливості до інфекційних захворювань. Тому своєчасна діагностика ектопаразитозів сільськогосподарських та декоративних птахів є однією з необхідних умов для вирощування здорової птиці.

Для діагностики ектопаразитозів птахів використовуються різні методи як якісні, так і кількісні. Нині існує багато методик для видового і кількісного визначення малофагів. Якісні методики використовуються для виявлення малофагів різних видів, кількісні дозволяють встановити видовий склад ектопаразитів та інтенсивність інвазії.

**Метою нашого дослідження** було провести аналіз літературних джерел та описати найбільш відомі у світі методи захиттевої і посмертної оцінки ектопаразитарного навантаження птахів.

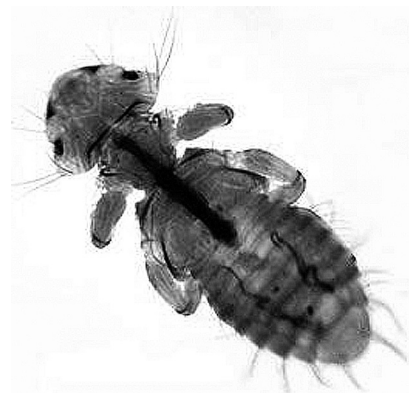
**Захиттєва діагностика.** Найбільш доступним і відомим мето-

дом захиттєвої діагностики ектопаразитозів птахів є метод візуального обстеження. Найчастіше застосовується для виявлення постійних паразитів, таких як пір'яні кліщі і малофаги, які часто присутні у відносно великій кількості. Збір ектопаразитів з живих птахів є складним процесом. Огляд оперення птиці проводять послідовно, з використанням щипців для виявлення ектопаразитів серед пір'я та пуху [1].

Для отримання точних результатів, важливою є стандартизація огляду визначених ділянок тіла птаха за одиницю часу (рис. 1). Для полегшення проведення огляду іноді корисною є іммобілізація ніг птаха за допомогою смуги Velcro або хірургічної стрічки [5].

Оптичні пристрої зазвичай потрібні при роботі з паразитами менше 2–3 мм в довжину. Не практично використовувати мікроскоп або лупу при роботі з живими птахами, так як при огляді оперення задіяні обидві руки.

Статистичні методи регресії використовують для перевірки точності візуального методу, визначення сумарної інтенсивності інвазії паразитів. Інтенсивність інвазії іноді може бути оцінена шляхом підрахунку яєць [11]. Яйця малофагів мають видові особливості мікротопографії, що дозволяє розрізняти яйця різних видів малофагів з одного хазяїна. Порівняно легко



відрізнити повні яйця від пустих оболонок, у останніх спостерігається відсутність дистального кінця і зазвичай вони не об'ємні [5].

Візуальне обстеження використовується також для обчислення кількості дорослих малофагів і німф. D. Clayton (1991) використовував поетапний підхід регресії, спочатку розроблений для оцінки кількості кліщів великої рогатої худоби для того, щоб оцінити загальну інтенсивність малофагів сизих голубів з врахуванням кількості ектопаразитів на окремих ділянках тіла ( $r^2 \geq 0,82$ ).

Важливо бути в курсі обмежень візуальних оцінок. Трихвилинна візуальна оцінка малофагів на сизих голубах ( $n=10$ ) склала в середньому лише 12% (у діапазоні 4 – 26%) від кількості малофагів, згодом видалених при фумігації тієї ж птиці. Трихвилинна оцінка кількості малофагів на стрижах ( $n=36$ ), які мають менш щільне оперення і більшу кількість ектопаразитів, склала у середньому 82% (діапазон: 0–100%) від загальної кіль-

кості малофагів на одному хазяїні [16].

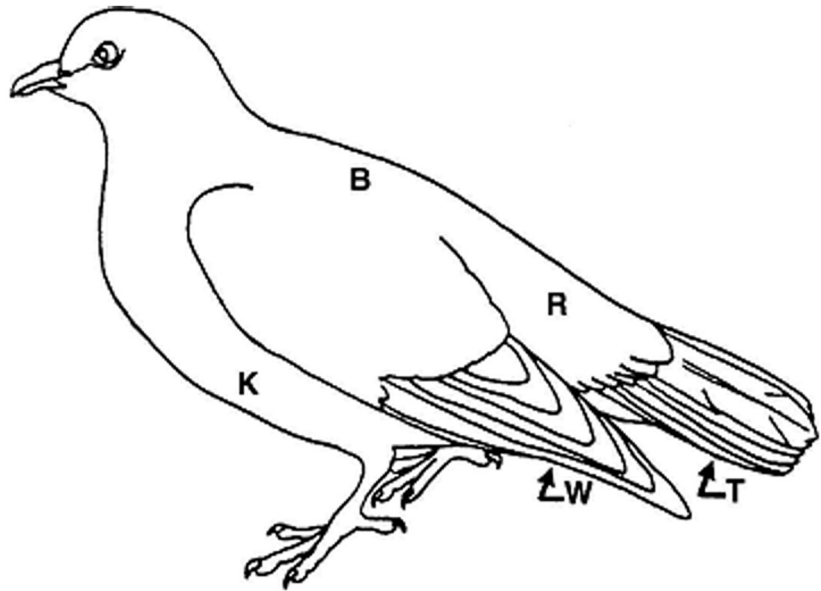
У деяких випадках можна визначити інтенсивність малофагів шляхом оцінки кількісних показників їх шкоди. Маса пера і число прогризенних отворів корелює з інтенсивністю інвазії пухопероїдами [5].

**Термотропізм.** Для виявлення малофагів на сільськогосподарській птиці, застосовують термотропізм пухопероїдів. Для цього птахів на 5–10 хвилин ставлять під прямі сонячні промені або обігрівають уражені ділянки лампою. Малофаги при цьому виходять на поверхню пір'яного покриву. Вибірково обстежують курей віком більше 3-х місяців, по 10 або 25 голів з кожної тисячі відповідно при підлоговому і клітковому утриманні. Оглядають шкіру на спині, череві, голові, ділянку навколо клоаки та під крилами. В доступній літературі відсутні посилання на автора запропонованого методу. Але є дані про температурну чутливість *Pediculus corporis*, яка має здатність рухатися в бік зони максимального температурного комфорту [19].

**Фумігація.** Збір ектопаразитів з застосуванням фумігаційної камери є більш інформативним і дозволяє одержати більш високу частку паразитофауни, ніж візуальний огляд [16].

Птахів іноді піддають анестезії разом з їх ектопаразитами. Однак, ця процедура небезпечна для птахів, так як часто виникають труднощі у розрахунку правильного дозування. S.Wolfensohn і M. Lloyd (1994) запропонували проведення анестезії птахів разом з ектопаразитами шляхом інгаляції. При застосуванні цього методу, по закінченні процедури, необхідно переконатися, що птах цілком відновився до випуску.

Набагато безпечнішим підходом для забезпечення нерухомості паразитів птахів є використання скляної або пластикової банки з модифікованою кришкою, середина якої замінена на гумову мембрану. Шматочок



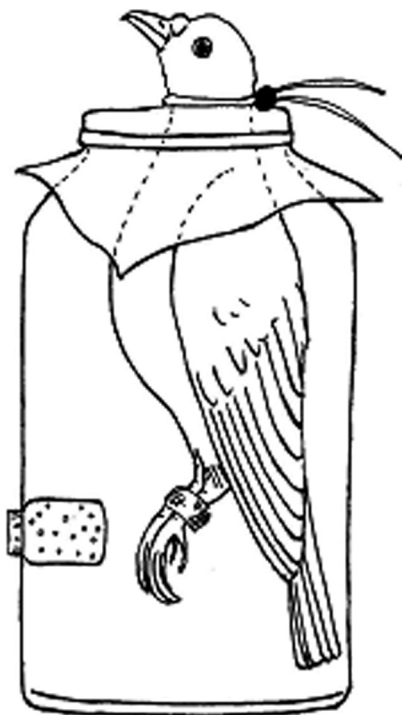
**Рис. 1.** Ділянки візуальної оцінки кількості малофагів (за рекомендацією Clayton, 1991): W – вентральна поверхня крил (контурні пера першого і другого порядку); T – вентральна поверхня рульових пер хвоста; K – внутрішня поверхня криючих пер черева, B – спини, R – надхвістя.



фільтрувального паперу розрізають за розміром нижньої частини банки і кілька крапель анестетика додають на папір. Птицю поміщають у банку, залишаючи ззовні тільки голову, щілину відповідного розміру вирізають у мембрані (рис. 2). Звичайна процедура триває 20 хвилин для забезпечення проникнення парів анестетика в оперення, потім птицю виймають і обережно видаляють фільтрувальним па-

пером паразитів для дослідження під збільшенням.

Фумігаційні камери були використані для багатьох видів птахів для збору ектопаразитів різних груп, у тому числі малофагів, кліщів, бліх, кровосисних мух. Основною перевагою використання камер є те, що вони дозволяють одній людині обстежувати одночасно 10 або навіть 20 птахів, враховуючи достатню кількість ємкостей [8]. Метод значно



**РИС. 2. Фумігаційна камера для видалення ектопаразитів з живих птахів (Клейтон, 1997).**

поліпшений застосуванням куйовдження пир'я птахів після видалення птаці з камери [16].

В якості фумігантів використовують хлороформ [8], ефір [18]. В якості ємності для фумігації, використовують скляну банку [8], поліетиленовий пакет [18]. Основним недоліком є те, що метод дозволяє зібрати тільки близько 80% ектопаразитів та не охоплює ділянку голови, яка є основним місцем локалізації для деяких груп, таких як жорсткі кліщі. Таким чином, необхідно зробити візуальний пошук паразитів на голові кожного птаха, що приводить до зниження стандартизації техніки [8]. Також недоліком фумігації є те, що вищенаведені речовини є важкодоступними. Обмежуючим фактором застосування ефіру є його летучість і вогнебезпечність. Фумігаційні камери та рідкі анестетики громіздкі для транспортування. Також застосування цього методу обмежується неможливістю використання його для дуже великих птахів.

**Чистка оперення з застосуванням дустів (Dust-ruffling).**

Більш простий і більш ретельний метод видалення ектопаразитів від живих птахів. Проводиться обробка оперення інсектицидною пудрою, з подальшим струшуванням пир'я над збираючою поверхнею, такою як широка металева, скляна або пластикова ємність, папір, бавовняне полотно чи поліетиленовий пакет. Зібрані паразити досліджуються під збільшенням з ювелірною лупою або оптичним мікроскопом [16]. Dust-ruffling був запропонований E. Floyd і B. Tower (1956) для свійської птаці і R. Malcomson (1960) для диких птахів, хоча останній використовував перевернуту картонну коробку, під якою птаця мала змогу літати, самостійно струшуючи ектопаразитів, а не куйовдив пир'я вручну. При обох методах дослідники використовували порошок піретруму, який має інсектицидну дію без побічних ефектів на птахів або ссавців. Піретрум не на 100% вбиває комах, тому в більшості комерційних інсектицидних порошоків використовуюється комбінація піретринів (похідних піретруму), і бутоксид (синергист піперонілу), при цьому ефективність препарату значно збільшується [3].

Іншим фумігантом, який широко використовуються для збору ектопаразитів птахів, є порошок аерогелю двоокису кремнію, відомий як Dri-Die 67 [14, 15]. Ця речовина – промисловий осушувач, який є надзвичайно дрібнозернистим та хімічно інертним. Механізм дії препарату полягає в стиранні і поглинанні ліпідного шару кутикули комах, що призводить до швидкого висихання і 100% смертності ектопаразитів протягом 3-х годин [15]. На відміну від піетроїдів, Dri-Die є надзвичайно тривалим фумігантом, який не використовується при плануванні проведення досліджень повторного зараження популяції птахів. Аерозоль кремнію є доступним, але він не використовується для птахів, так як покриває їх оперення кристалами, що призводить до псування

пир'я [14]. Продукт під назвою Drione (пил аерогелю двоокису кремнію) можна змішувати з піретрином і підсилювати піперонілбутоксидом, що прискорює його дію (Dalglish, особисте повідомлення). Хоча Dri-Die і Drione і не є токсичними для птахів [15], кремній, який вони містять, може видалити жирову змазку з оперення, в результаті чого птахи гинуть від переохолодження, якщо потрапляють під дощ незабаром після нанесення препарату [16].

Інсекто-акарицидну пудру наносять на оперення за допомогою пальців або за допомогою спеціальної пластикової пляшки з дозатором. Чистка з інсекто-акарицидною пудрою видалляє на 25% паразитів більше, ніж фумігація в камері, і дає більш точну картину загального паразитарного навантаження [16]. Матеріали, необхідні для цього методу є портативними, метод може бути використаний для птахів будь-якого розміру. На відміну від фумігаційної камери, чистка з інсекто-акарицидною пудрою дозволяє провести ретельний відбір проб з ділянки голови, яка іноді є найбільш сильно зараженою частиною тіла птаці [12]. Недоліком методу є те, що він потребує багато часу. Нанесення пудри через щільне оперення сизих голубів може зайняти до 5 хв. При застосуванні інсекто-акарицидної пудри, 1 г якої містить 0,00051 г дельтаметрину, знерухомилення паразитів відбувається тільки через 20-30 хв після обробки птаці (експериментальні дані авторів).

**Посмертна діагностика.** Дає більш точний підрахунок кількості ектопаразитів. Еутаназія значної кількості птахів для проведення кількісної оцінки паразитарного навантаження є небажаною з етичних міркувань. Більш достовірним є збір ектопаразитів з птаці в перші 20-30 хв після її загибелі. Кожну вбиту птацю одразу ж поміщують окремо в щільно закритий поліетиленовий або полотняний пакет, так як ектопаразити дуже швидко

залишають труп. При обстеженні вбитого птаха спочатку збирають зі стінок пакета рухливих ектопаразитів, а потім починають зовнішній огляд трупа [2]. Постійні паразити можуть бути також зібрані з охолоджених птахів протягом декількох діб після загибелі. Для збереження тушки птаха, застосовують введення формаліну в порожнини тіла або бальзамуючу рідину. Для тривалого зберігання тушки птахів також можуть бути заморожені [12].

**Візуальний огляд.** Ектопаразитарне навантаження мертвих птахів можна оцінити при проведенні огляду всього шкірного покриву і оперення, з застосуванням щипців для відхилення пір'я. Зазвичай візуальний огляд проводиться з використанням збільшувальних приладів, таких, як лупа або мікроскоп. Збільшувальне скло на світлопідставці або ювелірна лупа з підсвіткою є зручними приладами для проведення посмертного огляду. Також поширеною є методика послідовного видалення пір'я з подальшим їх дослідженням за допомогою оптичного мікроскопу. Ця методика також використовується для визначення місць локалізації ектопаразитів [4], за умови, що паразити є "замороженими" на місці відразу ж після загибелі птаха. Це є необхідною умовою для запобігання посмертної міграції паразитів, яка проходить досить швидко після того, як птах гине. Для реалізації цієї мети використовуються різні методи, у тому числі обгортання тіла хазяїна серветками з хлороформом, швидке заморожування [4] та фумігація тільки що убитих птахів в польових умовах.

**Миття (Body washing).** Ефективний метод, але використовується тільки на птахів, які були попередньо законсервовані в спирті. Ектопаразитів видаляють шляхом струшування птиці в пластиковій або скляній ємності, яка містить 1–2%-ний розчин миючого засобу або мила. Мило використовується



тільки в якості зволожуючого агента і має бути використане в невеликих кількостях, щоб запобігти надмірному піноутворенню. Оптимальні результати досягаються при застосуванні механічного шейкеру впродовж 5-10 хв. Після зниження поверхнього натягу піни потоком 95% спирту, розчин фільтрують через фільтрувальний папір. D. McGroarty і R. Dobson (1974) видаляли більше 95% вошей і більше 85% пір'яних кліщів з горобців, користуючись методом прання та струшування в шейкері.

**Post-mortem ruffling.** Метод представляє собою дві об'єднані методики: застосування фумігантів та подальше струшування ектопаразитів з оперення. В якості фуміганта використовується етилацетат, який є токсичним для членистоногих, але безпечним для людини. Після 20-хвилинного періоду фумігації оперення птиці піддають ретельному куйовдженню, струшуючи ектопаразитів в спеціально підготовану ємність [6].

**Розчинення.** Метод заключається в повному розчиненні пір'я і шкіри птаха в розчині гідроокису калію (КОН), після чого в розчинній рідині залишаються тільки екзоскелети комах та членистоногих, які складаються з хітинових вуглеводів, що не роз-

чиняються. Рідину фальтрують, отримані зразки промивають у сітці чашки Петрі з 95%-вим спиртом і фарбують фуксином кислоти для підрахунку під мікроскопом при малому і середньому збільшенні.

Достовірність цього методу, за даними D. Clayton (1991), становить у середньому 95% для імагінальних стадій малофагів (діапазон 91–100%). Тим не менш, середній показник достовірності для німфальних стадій малофагів становив тільки 82% (76–93%). Таким чином, метод не є високдостовірним для точного встановлення кількості німф малофагів, оскільки німфальні стадії не містять достатньо хітину або вимиваються через фільтрувальний папір при проціджуванні розчинника [4].

**Консервування ектопаразитів.** Виявлених ектопаразитів – кровосисних мух, малофагів, іксодових, аргасових, гамазових і пір'яних кліщів – сортирують по групах в окремі пробірки і фіксують в 70° спирті. У кожен пробірку поміщають етикетку з щільного паперу з наступними даними: назва птаха, її номер у реєстраційному журналі, назва групи паразитів, місце локалізації паразита, район або місце дослідження, дата обстеження або розтину та прізвище збира-

ча. Кожну пробу реєструють в журналі із зазначенням всіх вищевказаних даних [2].

Отже, методи захиттевої та посмертної діагностики ектопаразитозів птахів добре вивчені, і дають змогу вибору в залежності від мети запланованого обстеження та наявних ресурсів. Використання цих методів дозволяє отримати достовірні дані про якісний та кількісний склад ектопаразитарної фауни свійських та диких птахів.

#### Висновки

Найбільш відомими захитте-

вими методами оцінки ектопаразитарного навантаження птахів є методи візуальної діагностики, фумігації та метод чистки оперення з застосуванням дустів.

Найбільш відомими посмертними методами оцінки ектопаразитарного навантаження птахів є методи візуального огляду, миття та post-mortem ruffling.

**Приведены данные литературы о наиболее распространенных методах диагностики эктопаразитозов птиц. Описаны количественные и качественные методики оценки**

**ектопаразитарной нагрузки. Проведен анализ преимуществ и недостатков методов.**

*Малофагы, диагностика, эктопаразиты, голуби*

**Shown the literature about the most common methods of detection of ectoparasites of birds. Describes the quantitative and qualitative assessment methods ectoparasitic load. The analysis of the advantages and disadvantages of methods.**

*Chewing lice, diagnosis, ectoparasites, pigeons*

#### Література

1. Дубинина М.Н. Паразитологическое исследование птиц / М.Н. Дубинина. — Л. : Наука, 1971. — 137 с.

2. Методические указания по сбору материала для исследования болезней птиц и их возбудителей / Вольскис Г.И. // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов / под. ред. Г. Носкова. — Вильнюс : Моклас, 1977. — Ч. 1. — С. 121-127.

3. Bates H. Finches and soft-billed birds / H. Bates, R. Busenbark. — Jersey City, New York : T.R.F. Publications, 1963.

4. Choe J. C. Microhabitat preference and coexistence of ectoparasitic arthropods on Alaskan seabirds / J.C.Choe, K.C.Kim // Canadian Journal of Zoology. — 1988. — №.66. — P. 987-997.

5. Clayton D.H. Coevolution of avian grooming and ectoparasite avoidance / D.H.Clayton // Bird – parasite interactions: ecology, Evolution and Behaviour / ed. J.E. Loye, M.Zuk. — Oxford : Oxford University Press, 1991. — P. 258-289.

6. Clayton D. H. Critical evaluation of five methods for quantifying chewing lice (Insecta: Phthiraptera) / D.H.Clayton, D.M.Drown // Journal of Parasitology. — 2001. — №. 87. — P.1291-1300.

7. Dalgleish R.C. An improved technique for collecting bird ectoparasites / R.C.Dalgleish //

TurttoxNews. — 1966. — №.44. — P. 75.

8. Fowler J.A. A method for the quantitative collection of ectoparasites from birds / J.A.Fowler, S.Cohen // Ringing and Migration. — 1983. — №. 4. — P. 185-189.

9. Hunter J.E. Phthiraptera infestation of five shorebird species / J.E.Hunter, M.A.Colwell // Wilson Bulletin. — 1994 — №.106. — P. 400-403.

10.Kettle P.R. A technique for collecting ectoparasites from live passerine birds / P.R. Kettle // NewZealand Entomologist. — 1975. — №.6. — P. 77-78.

11. Kirkpatrick C.E. Phenotypic correlates of blood parasitism in the common grackle / C.E.Kirkpatrick, S.K.Robinson, U.D.Kitron // Bird-parasite interactions: ecology, evolution and behaviour / ed. J.E. Loye, M.Zuk. — Oxford : Oxford University Press, 1991. — P. 344-358.

12. Marshall A.G. The ecology of ectoparasitic insects / A.G.Marshall. — London : Academic Press, 1981. — 459 p.

13.McClure H. E. The occurrence of hippoboscids on some species of birds in Southern California / H.E.McClure // Journal of Field Ornithology. — 1984. — №.55. — P. 230-240.

14.McGroarty D. L. Ectoparasite populations on house sparrows in northwestern Indiana / D.L.McGroarty, R.C.Dobson // American Midland Naturalist. — 1974. — №. 91. — P. 479-486.

15. Tarshis I. B. Silica aerogel insecticides for the prevention and control of arthropods of medical and veterinary importance / I.B.Tarshis // Angewandte Parasitologie. — 1967. — №.4. — P. 210-237.

16. Walther, B.A. Dust-ruffling: a simple method for quantifying the ectoparasite loads of live birds / B.A.Walther, D.H.Clayton // Journal of Field Ornithology. — 1997. — №.68. — P. 509-518.

17. Wolfensohn S. Recognition of pain and stress in laboratory animals / S. Wolfensohn, M. Lloyd // Handbook of Laboratory Animal Management and Welfare. — Oxford, UK: Oxford University Press, 1994. — Chapter 11. — P. 174-180.

18.Zamornea M. Diversitatea parazitoz elorlapasarile domestici modificarile morfofiziologice la Gallus Gallus Domesticus dupatratamentul antiparazitar : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук: спец. 03.00.19 "Паразитологія, гельмінтологія" / Maria Zamornea. — Chisinau, 2009. — 26 p.

19. Термотропизм [Электронный ресурс] // Ru-Technics.ru : энциклопедический сайт. — энциклопедический сайт Ru-Technics.ru, 06.04.2012. — Режим доступа : <http://ru-technics.ru/2012/04/termotropizm/>, свободный. — Загл. с экрана.