

Основні способи прижиттєвого мічення дрібних ссавців

Оксана Марковська

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Харків, Україна)
e-mail: oksana.markovskaia@ukr.net; orcid:

MARKOVSKA, O. The main vital marking methods of small mammals. — Methods of vital marking of small mammals as the main techniques for studying population, demographic, and behavioral processes in the study of their ecology are considered. Methods of vital marking are classified into three main groups: short-term, long-term, and permanent. The advantages and disadvantages of these methods and prospects for their use are analyzed. Examples of the use of specific materials, their effectiveness, the overall impact on the body of the studied animal and the possible consequences of use are given.

Вступ

Методи обліку живоловками та ловчими циліндрами передбачають техніку мічення та повторного відлову. За допомогою мічення ми можемо слідкувати не лише за переміщеннями окремих тварин, а й за деякими популяційними та поведінковими процесами (Fitzwater 1943). Окрім того, метод дозволяє оцінити розмір популяції в цілому та розрахувати деякі демографічні змінні.

Використовуючи техніку мічення, варто пам'ятати, що нанесення міток, як тимчасових, так і постійних, повинне бути максимально безболісним і не повинне впливати на поведінку та здоров'я тварин. Мітки повинні відповідати розмірам ссавців, враховувати подальший ріст, форму тіла, поведінку.

Загалом, мітки поділяють на короткострокові (зберігаються менше року, часто до першої линьки), довгострокові та постійні. Деякі приклади міток на тваринах наведено на світлинах (рис. 1).

Короткострокові мітки

Зовнішні мітки на хутрі. Можна тимчасово мітити тварин, шляхом вистригання різних фігур на хутрі, так особину можна буде ідентифікувати, доки в неї не відросте хутро, десь протягом двох тижнів (Powell & Proulx 2003).

Іншим способом є нанесення міток різноманітними барвниками. Фарба повинна бути водостійкою, не токсичною та не заважати життєдіяльності тварини. Перед випуском тварини фарба повинна висохнути. Лак для нігтів, технічна фарба для поверхонь, чорнила не є ефективними для нанесення міток, тварини вичісують її за декілька днів.



Рис. 1. Приклади короткострокових (А та Б), довгострокових (В) та постійних міток (Г) міток:

А — бірки (автор Otto Environmental), Б — флуоресцентний порошок (J. Ceradini), В — нашійник з вшитим радіопередавачем (P. Menkhorst), Г — клішування вух (P. Coutsoukis).

Найбільш використовуваними стійкими барвниками вважаються пікринова кислота, родамін Б та комерційні барвники для хутра. Кристали пікринової кислоти, розчинені в 5 % формаліні дозволяють зберігатись міткам до періоду линьки, але барвник ефективний лише на білому хутрі, на темному хутрі яскраво-жовту мітку видно погано (Fitzwater 1943). Ще в якості барвника окрім пікринової кислоти, можна використовувати рожевий родамін Б (Powell & Proulx 2003). Також, особливої уваги заслуговують комерційні барвники для хутра (наприклад Nyanzol А: 20 г барвника на 1 л води, попередньо змішаної з комерційним перекисом водню в пропорції 2:1). Барвник наноситься ватним тампончиком та в гумових рукавичках. Найкращим вважається маркування кілицевими смугами в області шиї, тулуба та на початку хвоста (Fitzwater 1943).

Ділянки хутра також можна відбілювати, використовуючи освітлювачі для волосся змішані з перекисом водню (Silvy *et al.* 2012).

Мітки нічного світіння. Точкові світільники або мигалки приклеєні до хутра нічних ссавців або до нашійника дозволяють дослідникам слідкувати за ними на відстані (Powell & Proulx 2003). Також для цього можна використовувати флуоресцентні нашійники (Silvy *et al.* 2012).

Порошки. Для виявлення присутності та пересування дрібних ссавців використовують флуоресцентні порошки. Їх сліди, залишені ссавцями, можна виявити за допомогою портативної ультрафіолетової лампи. Надійність виявлення залежить від рослинного покриття та опадів (Powell & Proulx 2003).

Бірки. Кольорові диски різної форми та забарвлення, прикріплені до тіла чи вušних раковин ссавців, дозволяють ідентифікувати тварин на відстані (Powell & Proulx 2003). Бірки зазвичай розміщують в нижній внутрішній час-

тині вуха, де товщий хрящ, що запобігає розриву вуха. Вони повинні бути достатньо вільними, щоб не перешкоджати кровообігу, а також, місце проколу потрібно належним чином знезаражувати, задля запобігання виникнення запальних процесів та проникнення інфекцій, сприяти загоєнню (Silvy *et al.* 2012).

Кільцювання. Для кільцювання використовують такі ж кільця як і для птахів. Кільце прикріплюють на задню стопу, надрізаючи шкіру за Ахілесовим сухожиллям. Недоліком методу є те, що кільця часто губляться або ж тварини самі їх знімають (Тимошкина 2012). Алюмінієві кільця вигідніше використовувати тим, хто вивчає харчові раціони хижаків, так кільця можна знаходити в pelletках сов чи фекаліях ссавців (Blair 1941).

Довгострокове маркування

Нашийники. Нашийники фіксованого розміру і ті, які розширюються на зростаючих тваринах, використовуються для мічення багатьох ссавців. Нашийники з вмонтованими радіопередавачами дозволяють ідентифікувати окремих тварин та їхні пересування. Розмір нашійника треба ретельно підбирати, щоб він був достатньо вільним і не викликав травм та подразнень шкіри (Powell & Proulx 2003), не обмежував харчування, не перешкоджав кровообігу і диханню, не викликав заплутування. Недоліком методу є пошкодження хутра під ошийником, проблеми в соціальній взаємодії та в період розмноження, травми отримані внаслідок чіплення нашійником за оточуючі предмети, голодування та обмерзання нашійника взимку (Silvy *et al.* 2012).

Чіпування. Мітка складається з електромагнітної котушки і мікрочіпу спеціальної конструкції, який випромінює аналоговий сигнал при збудженні електромагнітною енергією від скануючого пристрою. За допомогою шприцу з великим отвором чіп вводиться під шкіру тварини і потім може зчитуватися спеціальним сканером. Такий метод більш надійний, але порівняно дорогий (Powell & Proulx 2003).

Радіоактивне мічення. Використання радіоактивних матеріалів для дослідження екологічних особливостей дрібних ссавців загалом зводиться до використання інертних імплантатів в вигляді радіоактивних дротів, шпильок та капсул з ізотопами, які вводяться під шкіру і використовуються в якості маркерів для відстеження рухів, зовнішніх радіоактивних міток в вигляді радіоактивних бірок та нашійників, які використовуються з цією ж метою та радіонуклідів, які метаболізуються, шляхом введення в тіло тварини, не тільки для прямого відстеження помічених особин, а і для непрямого відстеження, шляхом виявлення радіоактивних виділень і автоматичного мічення потомства та ектопаразитів.

В якості радіоактивного імплантату можна використовувати ¹³¹-йодид срібла, включений в епоксидну смолу і укладений в метал чи пластик. Класичний метод радіоактивного маркування — кільцювання — найбільш дієвий метод прикріплення зовнішнього радіоактивного маркера (Bailey *et al.* 1973). Та-

кож до тіла тварини можна прикріплювати невеличкі дроти з кобальту Co^{60} , а потім за допомогою радіометру фіксувати її переміщення (Тимошкина 2012).

Недоліком методу можна вважати його загрозу для здоров'я досліджуваної тварини та самого дослідника. Перед використанням варто розглядати доступність радіоактивного маркеру, тип випромінювання, рівні випромінюваної енергії, фізичний та біологічний періоди напіврозпаду, радіо токсичність та метаболічні характеристики (Silvy *et al.* 2012).

Бета-випромінювання. Склояна капсула з люмінофорним покриттям містить невелику кількість помірно радіоактивного газоподібного тритію. Коли на люмінофор потрапляє бета-випромінювання низького рівня, тритій виробляє видиме світло характерного кольору. Метод не становить помітної загрози для здоров'я через радіацію і може функціонувати роками (Powell & Proulx 2003).

Постійні маркери

Природні відмітини. Розмір, форма природних відмітин, форма рогових наростів, візерунки на хутрі, шрами можна використовувати для ідентифікації окремих тварин без нанесення власних міток (Powell & Proulx 2003).

Видалення частин тіла. Вуха багатьох ссавців є доволі зручними ділянками для маркування, вони часто відносно великого розміру і крім того, розміщені в верхній частині тварини, що дозволяє проводити ідентифікацію на відстані без необхідності повторного відлову. Одною з переваг цього методу є використання простого обладнання, що важливо при виконанні польових досліджень в віддалених районах.

Вуха дрібних ссавців, зайців та кроликів, або проколюють спеціальним «toe punch», який використовують для маркування курчат, або вирізають невеликі шматочки з зовнішнього краю вуха за допомогою тонких розсікаючих ножиць. Ножиці повинні бути гострими і між окремими особинами їх потрібно дезинфікувати. Окрім того, потрібен місцевий анестетик, наприклад етилхлорид в крапельницях чи дихлордифторметан в аерозольних балончиках.

Для мічення мишей можна використовувати техніку перфорації, для цього на краю кожного вуха обирається 5 основних локусів, одне вухо показує одиниці, а інше — десятки (Twigg 1978). Таким чином отвір на передньому краю вуха біля голови вказує на одиницю, на половині відстані від цього отвору і до кінчика вуха — вказує на двійку. Відповідно, отвір на кінчику вуха вказує на трійку, отвір посередині заднього краю вуха вказує на четвірку і, врешті, отвір з заднього краю ближче до голови вказує на п'ятірку. Для позначення чисел від 6 до 9, комбінуємо зразу по два отвори (6 = 5 та 1; 7 = 5 та 2 і т.д.). Точно так, позначаємо десятки на другому вухові (Blair 1941). Таким чином можна помітити 99 особин без повторення (Twigg 1978). Для позначення сотень, відрізаємо палець на передніх стопах, таким чином нам вдасться помітити вже 899 особин без повторень. Якщо кількість перевищує 900 особин, використовуємо для мічення пальці ще й на задніх стопах (Blair 1941).

Недоліком методу можна вважати те, що його не можна використати для полівок та землерийок, а також те, що іноді вуха рвуться, і тоді розпізнати мітку неможливо (Twigg 1978).

Видалення пальця на стопі, коли ножицями відрізається перша фаланга з кігтем, є недорогим, швидким та стійким методом маркування ссавців (Powell & Proulx 2003). Пальці на передніх стопах відповідають одиницям, на задніх — десяткам. Таким чином можна помітити 109 особин, для позначення дев'ятки на передніх лапках потрібно відрізати перший і восьмий пальці (Blair 1941). Для мічення більшої кількості тварин систему нумерації можна ускладнювати — на правій задній стопі відмічати одиниці, на лівій задній — десятки, на правій передній — сотні, на лівій передній тисячі (Тимошкина 2012).

Холодове таврування (Freeze-branding). Цей метод дозволяє маркувати тварин на все життя, а не лише на короткий час до линьки. Для нього потрібно мати мідне або латунне тавро, холодоагент (рідкий азот або суміш сухого льоду та спирту — метанолу, етанолу чи пропанолу), ножиці чи машинка для стрижки, задля того щоб прибрати хутро з ділянки таврування. Хутро потрібно ретельно видаляти, щоб якомога щільніше притиснути тавро до голої шкіри. Період тримання тавра треба визначати експериментально для кожного виду, приблизно не більше 55 с. Перед тавруванням тварину потрібно анестезувати ефіром, пентанолом натрію або пентраном. В результаті, на місцях таврування, за рахунок переохолодження пошкоджуються меланоцити шкіри, які виробляють пігменти, але не волосяні фолікули, тому там відростає знебарвлене біле хутро, помітне на відстані. Голі ділянки шкіри можуть впливати на терморегуляцію дрібних ссавців, тому маркувати їх краще влітку. Недоліком можна вважати складність методу та значний об'єм матеріалів, потрібних для нанесення мітки, а також затримку в дослідженнях на період у 2–3 тижні, поки почне відростати хутро і тавро стане помітним (Hadow 1972).

Татуювання. На будь-яку частину тіла відносно вільну від волосся та доволі чисту можна нанести татуювання. Татуювати можна тварин будь-якого розміру. Наноситься така мітка електричним олівцем для татуювань або спеціальними кліщами (Powell & Proulx 2003). Деякі автори вважають доцільним наносити татуювання на підшву стопи (Leclercq & Rozenfeld 2001), але частіше татуювання роблять на вухах. Для цього використовуються спеціальні кліщі з обертаючою головкою для цифр на одному вусі. На другому вусі використовуються інші кліщі з буквами, які потрібно змінювати вручну.

Для татуювання застосовують чорнила Hauptner. Спочатку вухо проколюють кліщами, а потім пальцями втирають чорнило. Ідентифікують татуювання, посвітивши ліхтариком через вухо. Кліщі для татуювання були розроблені Клімішем, вони об'єднують 26 букв та цифри від 0 до 9, що дозволяє створити 260 комбінацій для маркування. Якщо мітити обидва вуха, кількість комбінацій зростає до 520. До того ж, можна ще використовувати чорнила різних кольорів (Lindner & Fuelling 2002).

З усього перераховано різноманіття методів мічення дрібних ссавців в нашій країні надають перевагу кольоровим міткам на хутрі, кільцюванню та відтинанням частин вух або ж пальців (Черемних 2004; Зізда 2010), надто останньому, зокрема, через його простоту та відсутність витрат на матеріали. Дуже рідко застосовується ще таврування, але на тваринах більшого розміру.

Література

- Зізда, Ю. 2010. Прижиттєві методи дослідження екології тварин та їх значення у дослідженнях на прикладі *Sciurus vulgaris*. *Праці Теріологічної школи*, 10: 115–127. [CrossRef](#)
- Тимошкіна, О. А. 2012. Методы полевых исследований мелких млекопитающих: методическое указание. Краснояр. гос. аграр. ун-т, Красноярск, 1–20.
- Черемних, Н. М. 2004. Особливості методик екологічних досліджень дрібних ссавців в урбанізаційних ландшафтах. *Наукові записки державного природознавчого музею, Львів*, 19: 129–138.
- Bailey, G. N. A., I. J. Linn, P. J. Walker. 1973. Radioactive marking of small mammals. *Mammal Review*, 3: 11–23. [CrossRef](#)
- Blair, W. F. 1941. Techniques for the study of mammal populations. *Journal of Mammalogy*, 22 (2): 148–157. [CrossRef](#)
- Fitzwater, W. 1943. Color marking of mammals, with special reference to squirrels. *The Journal of Wildlife Management*, 7 (2): 190–192. [CrossRef](#)
- Hadow, H. 1972. Freeze-branding: a permanent marking technique for pigmented mammals. *The Journal of Wildlife Management*, 36 (2): 645–649. [CrossRef](#)
- Leclercq, G., F. Rozenfeld. 2001. A permanent marking method to identify individual small rodents from birth to sexual maturity. *Journal of Zoology*, 254 (2): 203–206. [CrossRef](#)
- Lindner, E., O. Fuelling. 2002. Marking methods in small mammals: Ear-tattoo as an alternative to toe-clipping. *Journal of Zoology*, 256 (2): 159–163. [CrossRef](#)
- Powell, R. A., G. Proulx. 2003. Trapping and marking terrestrial mammals for research: integrating ethics, performance criteria, techniques, and common sense. *ILAR Journal*, 44 (4): 259–276. [CrossRef](#)
- Silvy, N. J., M. J. Peterson, R. R. Lopez. 2012. Techniques for marking wildlife. *The Wildlife Techniques Manual*. Johns Hopkins University Press, 7 (9): 230–257.
- Twigg, G. I. 1978. Marking mammals by tissue removal. *Animal Marking: Recognition Marking of Animals in Research*. Macmillan Press, London, 109–118. [CrossRef](#)

Резюме

МАРКОВСЬКА, О. Основні способи прижиттєвого мічення дрібних ссавців. — Розглянуто методи прижиттєвого мічення дрібних ссавців, як основної з технік дослідження популяційних, демографічних та поведінкових процесів при вивченні їх екології. Наведено класифікацію прижиттєвих міток в рамках трьох основних груп: короткострокових, довгострокових та постійних. Проаналізовано переваги та недоліки перерахованих методів та перспективи їх використання. Наведено приклади використання конкретних матеріалів, їх ефективність, загальний вплив на організм досліджуваної тварини та можливі наслідки використання.