

Алгоритм обліку дрібних ссавців пастко-лініями в різних типах лісових екосистем

Надія Стецула

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
(Дрогобич, Україна); e-mail: n.stetsula@gmail.com; orcid: 0000-0002-0129-7331*

STETSULA, N. The algorithm of census of small mammals on trap-lines in different types of forest ecosystems. — The article provides information on the author's criteria for the selection of habitats in the foothill and mountainous zones of the Carpathians, where the estimation method of the ecology of murids was worked out. Criteria for habitat selection for census algorithms are given, as well as the mechanism of marking and exploitation of trap-lines. A method of working with living and dead animals to identify the obtained material and uncertainly identified material is proposed. Examples of recording the census results of murids in the studied habitats, related to estimation of species composition, levels of quantity of small mammals and the proportion of individual species in local groups are presented.

Вступ

Біорізноманіття лісу є надзвичайно складним для аналізу об'єктом досліджень. Вивчити таксономічне та видове багатство та різноманіття принаймні основних типів екосистем є стрижневим завданням багатьох дослідників, проте очевидно, що все охопити увагою неможливо, і для оцінки стану та змін різноманіття науковці завжди обирають індикаторні групи. Серед них є й дрібні ссавці, які входять до переліку об'єктів першочергової уваги при вивченні лісових екосистем.

Дрібні ссавці (зокрема, мишоподібні гризуни і землерийки) є традиційними об'єктами дослідження більшості фахівців і фоновими групами ссавців при обліках фауни із застосуванням стандартних виставлених у лінії пасток типу Геро (рис. 2 б) або живоловок (Кучерук 1952; Загороднюк 2002).

Для роботи в умовах лісу досліднику, насамперед, необхідно з'ясувати структуру екосистеми, перелік та частки типових варіантів лісових екосистем, важливих для подальшого аналізу, і спланувати роботу за обсягом використання та часом експонування систем реєстрації дрібних ссавців. А такими системами в нормі є стандартні прийняті в теріології пастко-лінії.

Отже, мета цієї праці — описати алгоритм організації та проведення облікових робіт, пов'язаних з оцінками видового складу, рівнів чисельності дрібних ссавців і часток окремих їх видів в локальних угрупованнях.

Добір ділянок для обліку та розмітка пастко-ліній

Загальна оцінка місцезнаходження

Для оцінки місцезнаходження, спектру наявних біотопів і необхідного обсягу робіт необхідно з'ясувати фізико-географічні умови природного району (форми рельєфу, мікроклімат, гідроресурси тощо); оцінити його ландшафтне різноманіття; розробити план-схему або мапу.

У межах ландшафту треба виділили біотопи, які будуть обстежені (обловлені), враховуючи такі відомості (авторські критерії стосуються вибору біотопів в умовах передгір'їв Карпат, де методика була відпрацьована):

1) цілісність ландшафту (суцільність, розрідженість та мозаїчність лісового масиву); 2) тип деревостану за переважаючим видом деревних порід (буковий ліс, мішаний, ялиново-смерековий тощо (рис. 1 а–б); 3) типи лісової підстилки (м'яка, пухка, стійка, груба або напівторф'яна, пронизана коренями рослин); 4) морфологію та рослинність нижнього ярусу (хвойний, асоціація мохів, чорничників, вересу, ожини; 4) типи лук (суходільні, заплавні, гірські (царинки), полонини (рис. 1 с–д); 5) висотну зональність (експозицію схилів); узлісся, зруби (рис. 1 е); 6) наявність потоків, струмків, річок (рис. 1 е).

Оптимальним є визначення 4–5 (не більше 7) варіантів біотопів, які найбільш повно характеризують унікальність даної місцевості, приділивши увагу природним, порушеним чи слабо порушеним ділянкам. Перелік вибраних для досліджень біотопів варто узгодити з картами лісовпорядкування, у яких наведено таксаційні показники ділянок (квартал, площа, склад тощо).

Приклади добору біотопів

Як приклад, автором на території НПП «Сколівські Бескиди» дослідження проводились у 9-ти біотопах. Такий набір загалом відображає основні варіанти висотних поясів і рослинних угруповань як середовищ існування дрібних ссавців. У нашому випадку ними були наступні типи місцезнаходжень, у подальшій практиці названі нами «біотопами» (після опису наведено скорочення, зручні для використання у таблицях):

- буковий ліс 500–1050 м — БУК;
- буково-ялиновий ліс 565 м — БУЯ;
- грабово-буковий 610 м — ГБУ;
- ялиново-смерековий ліс 700–775 м — ЯЛС;
- ялиново-ялицевий ліс 980 м — ЯЛЯ;
- ялицевий ліс 500–550 м — ЯЛЦ;
- мішаний ліс 615–840 м — МПШ;
- зруб (525–850 м — ЗРБ);
- луки 500–1268 м — ЛУК.



a



б



в



г



д



е

Рис. 1. Приклади типових біотопів в НПП «Сколівські Бескиди»: *a* — буковий ліс (акронім БУК, висота 1050 м), *б* — ялиново-смерековий ліс (ЯЛС 700–750 м), *в* — зруб (ЗРБ 800 м), *г* — гірські луки-царинки (ЛУК 850 м), *д* — полонини (ЛУК 1268 м), *е* — струмок у БУК 650 м.

Розмітки пастко-ліній

Для встановлення показників видового та таксономічного різноманіття, видового складу угруповань та його динаміки, чисельності та щільності, структури популяцій та біотопної приуроченості дрібних ссавців застосовувався метод обліку пастко-лініями з використанням давилок (капканчики) чи живоловок (Загороднюк 2002; Стецула 2007; 2008; Barkasi 2016).

Під час розмітки облікової лінії звертати увагу на просторові особливості біотопів. Якщо ділянка однорідна маршрут плануємо у вигляді прямої лінії. У випадку утрудненої прохідності у біотопі (розриви, заглибини, ями, яри, зарості чи повалені дерева укладаємо декілька пастко-ліній. Якщо облікова ділянка знаходиться горбистих чи гірських місцевостях пастко-лінії виставляємо у горизонтальному напрямку.

Давилки (капканчики) чи живоловки розставляли через кожні 6–7 кроків, при цьому місце розташування першого та останнього капканчика (живоловки) обов'язково мітимо (стрічки, заруби, маркер тощо). Капканчики (живоловки) з принадою виставляли у лінію по 25–50 штук в межах однорідної ділянки, тримаючи між суміжними пастками відстань 5 м.

Перед розміткою доцільно перевірити справність живоловок; провести підгодовування тваринок, для того щоб звірок не боявся порушеної території.

Експлуатація пастко-ліній

Капканчики (живоловки) рекомендується експонували в кожному біотопі в обсязі 100 пастко-діб. Наприклад, це може бути 2 доби з лінією 50 пасток або 4 доби з лінією 25 пасток. Більше двох діб рекомендується ставити тільки в роки високої чисельності гризунів, оскільки при частоті траплянь понад 50 особин на 100 пастко-діб рідкісні види практично не потрапляють у пастки. Лінії (пастки) експонують від раннього вечора до наступного півдня, тобто охоплюючи період вечірньої та ранкової активності звірят. Перевірку капканчиків (живоловок) проводили на ранок та ввечері.

Також можна проводити огляд поселень і окремих нір гризунів та брати до уваги усі сліди життєдіяльності досліджуваних видів ссавців (поверхневі ходи, кормові столики). При описі нір враховують їхню будову, експозицію вихідних отворів, біотоп, ґрунтово-топографічні умови, тип лісу.

Обліки варто проводити посезонно, а при обмежених можливостях — раз на рік, проте завжди в один і той самий період, наприклад у вересні. При проведенні посезонних досліджень результати обліків треба розподіляти на періоди (весна, літо, осінь, зима) з уточненням місяців року.

Основним показником чисельності видів тварин при обліках давилками (капканчиками) чи живоловками є частота потрапляння виду в пастки в перерахунку на 100 пастко-діб. Для встановлення щільності тварин можна обчислювати площу ділянки, охоплену дослідженням.

Докладніше для переведу даних у щільність варто цікавитися спеціальною літературою, а коротко приймається так, що кожна пастко-лінія обловлює смугу шириною 10 метрів (5 м у кожний бік; величина «5 м» приймається аналогічно до відстані між пастками).

Маніпуляції з тваринами

Здобутий матеріал може бути у двох варіантах. Видову приналежність здобутих тварин встановлювали за допомогою систематичних визначників (Виноградов 1984; Загороднюк 2002).

Важливими є чотири метричні виміри тіла, які робили за допомогою металевої лінійки та штангенциркуля: L — довжина тіла від носа до анального отвору; Ca — довжина хвоста від анального отвору до кінчика, не рухаючи кінцеве волосся; Pl — довжина лапки від п'ятки до кінця пальців, без кігтів; Au — довжина вуха від нижньої вирізки вушніці до кінця вуха, не рухаючи кінцевого волосся. Матеріали вимірювання подають у міліметрах. Схема вимірів запозичена із загальноприйнятих методик (Загороднюк 2002).

1. Робота з живим матеріалом

Якщо тварина жива, то проводимо необхідні для визначення та інших задач дослідження описи (рис. 2 в), при потребі робимо прижиттєво морфометричні виміри та беремо проби (наприклад, матеріал для ДНК). Після цих маніпуляцій тварину випускають за межами лінії обліку.

Морфологію виду описували за кольором хутра на спині та череві, на вушниках. Аналізували чіткість межі між забарвленням на спині і на череві. Наявність та вигляд кольорових градієнтів по всьому тілу тварини. Загальний вигляд голови: короткий, довгий, витягнутий, сплюснутий та забарвлення. Розмір та візуальний вигляд очей. На ступнях аналізують кількість горбиків. Колір хвоста на зовнішній та внутрішній стороні та його структуру (особливо на самому кінці хвоста). Досить часто можна визначити стать і вік тварин, стан розвитку генеративних органів.



Рис. 2. Позначення: а — здобутий на пастко-лінійках матеріал; б — пастка моделі Геро; в — гніздо полівки європейської, *Microtus arvalis*.

2. Робота з мертвим матеріалом

Якщо здобута тварина мертва, то кладемо її у заздалегідь приготовлену ємність (коробка, кульок, полотняний мішечок) і вже у камеральних умовах проводимо ідентифікацію виду за наведеними морфометричними ознаками (рис. 2 а). Тварину зважуємо та проводимо розтин, що дає змогу визначити стать звіря, ступінь розвитку генеративних ознак, встановити вагітність та кількість зародків, а при потребі й зняти морфо-фізіологічні показники, у т. ч. виміряти відносну вагу нирок і серця. Череп та шкіру тварини забираємо для колекціонування та виготовлення тушки тварини.

3. Робота з неоднозначно визначеним матеріалом

Якщо здобутий матеріал визначити неможливо, проте є підстави вважати, що то можуть бути рідкісні види, матеріал можна використати для взяття проб для подальшого генетичного аналізу (робляться відповідні записи).

Якщо жива тварина (тушка) мокра, то варто підсушити її у коробці з тирсою; для живої тварини важливо покрасити в коробку підкорм. У якості корму рекомендуємо: хліб та зернята для мишей чи хом'ячків, шматочки моркви або інших коренеплодів для полівок, а для землерійок — великих комах, або дощових черв'яків, проте можна і тушку гризуна: для мишівок — великих комах або їх личинок або шматочки несоленого сиру.

При роботі із здобутим матеріалом, особливо коли визначення неоднозначні, важливі екстер'єрні ознаки варто фіксувати фотоапаратом, щоби потім був матеріал для уточнень і отримання консультацій колег.

4. Колекційні зразки, етикетки

Після камеральної роботи із здобути матеріалом працювали над виготовленням етикеток, тушок. Особлива увага приділялась черепу.

Етикетка. «Візитна картка» для здобутих тварин, яку виготовляють з цупкого паперу розміром 1х 3 см. На етикетці вказують назва виду, стать, метричні виміри, біотоп, дата відлову, ким відловлено, яку прив'язували до задньої лапки тушки тварини.

Череп — найбільш інформативніша і найбільш бажана в колекціях структура для ідентифікації тварин. Під час роботи з черепом важливо його обчисити від м'язових волокон, шляхом кип'ятіння та чищення шпателем, потім обезжиренням (занурити у бензин) та нетривалим відбілюванням у перекисі водню. Інколи добре вичищають череп мурашки, але краще все робити власними руками, щоби не було втрат матеріалу.

Тушка. Починаючи із хвостового відділу хребта відокремлюємо шкіру від тіла, підрізаючи шкіру з черевного боку від анального отвору у бік колінних згинів. У зоні початку хвостового відділу хребта ножиці перерізають хребет і пальцями (вказівним і великим) однієї руки, тримаючи за кісточки хвоста, при цьому другою рукою плавно знімаємо шкіру зі всього хвоста. Після звільнення

хвостового відділу від хвостових хребців на їхнє місце вставляють стрижень пір'я птаха. Шкіру обробляємо мідним купоросом, висушуємо і начиняємо ватою або тирсою, формуючи тушку. На череві шкіру зшиваємо і виготовлену тушку прикріплюємо на дерев'яній підставці, фіксуючи булавкою передні та задні кінцівки. До задньої лапки кріпимо етикетку.

Гігієнічні заходи. Підготовчі роботи та польові дослідження слід проводити з обов'язковим дотриманням санітарно-епідеміологічних вимог — використовувати халат, рукавички, маску (респіратор), захисні окуляри, дезінфектор для рук та інструментів.

Приклади записів у таблицях

У якості прикладів підготовлено 4 таблиці з результатами обліків і розрахунками на підставі цих обліків. Таблиця 1 — приклад запису результатів обліку відносної чисельності мишоподібних гризунів у досліджуваних біотопах. У таблиці 2 наведено аналіз розподілу дрібних ссавців із врахування вертикальної зональності біотопів (Стецула, 2010).

Таблиця 1. Чисельність мишоподібних гризунів у біотопах

Вид	Біотоп			Усього особин
	БУК 550–1050 м	МШШ 615–840 м	ЛУК 500–1268 м	
<i>Sylvaemus tauricus</i>	311 / 45,0 / 1,1	39 / 36,4 / 1,3	4 / 4,04 / 0,1	74 / 26,9 / 1,0
<i>Myodes glareolus</i>	34 / 49,3 / 1,2	62 / 58,0 / 2,2	5 / 5,05 / 0,2	101 / 36,7 / 1,2
<i>Microtus arvalis</i>	4 / 5,7 / 0,2	6 / 5,6 / 0,2	90 / 90,9 / 3,1	100 / 36,4 / 1,2
Разом у біотопі	69 / 25,1 / 2,4	107 / 38,9 / 3,7	99 / 36,0 / 3,4	275 / 3,2
Пастко-діб	2900	2900	2900	8700

Примітка. ¹ — перше число вказує на кількість реєстрованих особин, друге — % виду в біотопі, третє — кількість особин на 100 пастко-діб.

Таблиця 2. Вертикальний розподіл досліджених біотопів та видів мишоподібних гризунів, що їх заселяють

Біотоп, м*	<i>Sylvaemus tauricus</i>	<i>Sylvaemus sylvaticus</i>	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Microtus agrestis</i>	<i>Microtus arvalis</i>	Видів
ЛУК, 500 м	—	—	+	+	+	3
ЛУК, 615 м	+	+	+	+	+	5
ЛУК, 700 м	—	+	—	—	+	2
ЛУК, 850 м	+	—	—	—	+	2
ЛУК, 1268 м	+	+	—	—	—	2
БУК, 550 м	+	+	+	—	+	4
БУК, 850 м	+	+	+	—	—	3
БУК, 1050 м	+	+	+	—	—	3

* м — метрів над рівнем моря.

Аналіз морфометричних показників видів мишоподібних гризунів, здобутих у біотопах парку «Сколівські Бескиди» наведено у таблиці 3 (Стецула 2012). У таблиці наведено середні метричні розміри їх тіла окремо для самців та самиць. Матеріали вимірювання подані в міліметрах.

Таблиця 3. Морфометричні показники видів родини Muridae

Метричні показники	<i>Apodemus agrarius</i>		<i>Sylvaemus tauricus</i>		<i>Sylvaemus sylvaticus</i>	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
<i>L</i>	100,3 ± 7,7	88,3 ± 12,2	103,4 ± 8,3	108,0 ± 7,3	92,2 ± 7,5	87,4 ± 5,5
<i>Ca</i>	76,6 ± 6,1	71,0 ± 12,0	101,2 ± 9,4	106,8 ± 6,01	85,4 ± 9,5	82,8 ± 5,2
<i>Pl</i>	18,5 ± 1,7	16,2 ± 1,2	24,6 ± 1,9	23,5 ± 0,8	22,6 ± 1,0	21,7 ± 1,6
<i>Au</i>	10,5 ± 1,8	8,1 ± 1,5	17,3 ± 1,6	16,7 ± 1,5	16,1 ± 0,8	15,2 ± 1,1
Усього	19	11	92	64	44	35

Післямова

Всі записи варто робити у польовому щоденнику, уникаючи окремих аркушів; реєстраційні дані варто нумерувати з додатковими кодами, напр. роком, біотопом або серією відловів (як приклад, «001БУК1/2012»). Результати обліку треба вносити до бази даних, приклад якої є в таблиці 4.

Таблиця 4. Зразок таблиці як фрагменту бази даних з результатами обліку

Вид	L	PL	Ca	Au	Стать, маса, вік	Пасток, шт	Паст-ко-діб	Особин	% у біотопі
001БУК1/2012									
<i>Sylvaemus tauricus</i>	90,7	22,0	92,0	14,7	♂ 29 г juv	25	4	1	50
<i>Myodes glareolus</i>	94,1	16,9	40,5	12,4	♂ 21 г subad	24	4	1	50

Загиблих тварин потрібно передавати до музеїв. Для цього необхідно, супроводжуючи матеріал етикетками із зазначенням місця, дати, колектора, статі і стандартних вимірів, зберігати його одним із таких способів: 1) заморожувати, 2) спиртувати (формалін руйнує кістки), 3) засолювати тушку або голову, 4) препарувати шкірку і череп, 5) зберігати тільки череп (підсушений, засолений або виварений). Відповідні поради щодо препарування є вище.

Наведені зразки баз даних можна використати для розрахунку показників видового багатства і різноманіття, таксономічного багатства і різноманіття, біотопної приуроченості видів, для порівнянь різних біотопів, різних видів, для оцінки структури популяцій, для аналізу досліджень щодо багаторічних змін мікротеріофауни. Зокрема, такий алгоритм розрахунку екологічних показників та порівнянь використано у дисертаційних дослідженнях автора, Золтана Баркасі, Олександра Кисельюка та інших колег (напр.: Кисельюк 2002; Стецула, 2010; Barkaszi 2015; Stetsula 2016).

Подяки

Висловлюю щирю подяку керівнику дисертаційного дослідження Б. Р. Пилявському, з яким проведено польові дослідження, досвід яких викладено тут, та І. В. Загороднюку за ідею написання цієї статті та надані поради.

Література

- Виноградов, Б. С., И. М. Громов. 1984. *Грызуны фауны СССР*. Издание второе. Наука, Ленинград, 1–273.
- Загороднюк, І. 2002. *Польовий визначник дрібних ссавців України*. Національний науково-природничий музей НАН України, Київ, 1–60. (Праці Теріологічної Школи; Вип. 5).
- Загороднюк, І., О. Кондратенко. 2002. Біотопна диференціація видів як основа підтримання високого рівня видового різноманіття фауни. *Вісник Львівського ун-ту. Серія: Біологія*, **30**: 106–118.
- Загороднюк, І., О. Киселюк, І. Поліщук, І. Зеніна. 2002. Бальні оцінки чисельності популяцій та мінімальна схема обліку ссавців. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **30**: 8–17.
- Кучерук, В. В. 1952. Учет вредных грызунов и землероек. *Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных*. Из-тво АН УССР, Москва, 12–14.
- Киселюк, О. І. 2002. Населення дрібних ссавців лісових екосистем північно-східного макросхилу Українських Карпат. *Вісник Луганського державного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Біологічні науки*, (1), 45: 15–18.
- Стецула, Н. О. 2007. Сезонна динаміка чисельності мишоподібних гризунів у деяких біотопах лісництв Національного природного парку «Сколівські Бескиди». *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія*, **20**: 128–131.
- Стецула, Н. О. 2008. Вікостатева структура мишоподібних гризунів НПП «Сколівські Бескиди» та її динаміка. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія Біологічна*, **14** (153): 108–114.
- Стецула, Н. О. 2010. *Екологія мишоподібних гризунів національного природного парку «Сколівські Бескиди»*. Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, НУБіП України, 1–20.
- Стецула, Н. 2012. Вікова мінливість як фактор, що впливає на точність визначення морфологічно близьких видів мишовидих гризунів. *Праці Теріологічної Школи*, **11**: 41–49. [CrossRef](#)
- Barkaszi, Z. 2015. Muroid rodents of the lowland part of Transcarpathia: state of populations and morphophysiology. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 3–10. [CrossRef](#)
- Barkasi, Z., I. Zagorodniuk. 2016. The taxonomy of rodents of the Eastern Carpathians. *Proceedings of the State Natural History Museum (Lviv)*, **32**: 37–154.
- Stetsula, N., Z. Barkasi, I. Zagorodniuk. 2016. Diversity of muroid rodent communities in key habitats of the Skole Beskids (Eastern Carpathians). *Proceedings of the Theriological School*, **14**: 139–146. [CrossRef](#)

Резюме

СТЕЦУЛА, Н. Алгоритм обліку дрібних ссавців пастко-лініями в різних типах лісових екосистем. — У статті наведено відомості щодо авторських критеріїв, які стосуються вибору біотопів в умовах передгірської та гірської зон Карпат, де була відпрацьована методика оцінки екології мишоподібних гризунів. Подано критерії добору біотопу для проведення облікових робіт, наведено механізм розмітки та експлуатації пастко-ліній. Запропоновано методику роботи з живим, мертвим та маніпуляції з тваринами для ідентифікації здобутого матеріалу та неоднозначно визначеним матеріалом. Представлено приклади запису результатів обліку мишоподібних гризунів у різних біотопах, пов'язані з оцінками видового складу, рівнів чисельності дрібних ссавців і часток окремих їх видів в локальних угрупованнях.