

УДК 599.4:502

До методики збереження кажанів *ex situ* (на прикладі *Eptesicus serotinus* в Київському зоопарку)

Анна Голенко, Володимир Тищенко, Станіслав Мякушко

До методики збереження кажанів *ex situ* (на прикладі *Eptesicus serotinus* в Київському зоопарку). — Голенко А.¹, Тищенко В.², Мякушко С.¹ — Наведено загальний огляд принципів утримування рукокрилих (зокрема, кажана пізнього), розроблених у Центрі реабілітації кажанів при Київському зоопарку протягом 1998–2005 років. Вказані заходи дозволяють значно подовжити тривалість життя особин у лабораторних умовах та формують базу для подальшої роботи з розведення тварин. Представлено дані стосовно умов утримування пізнього кажана (температурний режим протягом року, вологість повітря, зручні приміщення та схованки), особливостей годування (способи годівлі, типи найпоширеніших та зручних живих кормів, інтенсивність годівлі) та режиму, що дозволяє забезпечити вдалу гібернацію. Розроблена методика може бути застосована для утримування екологічно близьких до *Eptesicus serotinus* видів.

Ключові слова: кажан пізній, *Eptesicus serotinus*, Центр реабілітації, Київський зоопарк.

Адреса: ¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка. ² ННІ лісового і садово-паркового господарства, Національний аграрний університет, вул. Генерала Родімцева, 19, Київ, 03041. E-mail: kazhan@online.ua.

Towards methods of bat preservation *ex situ* (by the example of *Eptesicus serotinus* in the Kyiv Zoo). — Golenko A.¹, Tyshchenko V.², Myakushko S.¹ — A review of general principles of maintaining bats, worked out in the Bat Rehabilitation Centre at the Kyiv Zoo during 1998–2005 is given. All named measures give a possibility to prolong life of studied animals and create basis for further work for bat rearing. Data concerning conditions of maintaining of Serotine bat (air temperature and moisture during all seasons, used shelters), peculiarities of feeding (methods of feeding, types of fodders and intensity of feeding), and regimen enabling to provide a successful hibernation are presented. Developed methods can be used for maintaining species ecologically close to *E. serotinus*.

Key words: Serotine bat, *Eptesicus serotinus*, Rehabilitation Centre, Kyiv Zoo.

Address: ¹ Taras Shevchenko Kyiv National University. ² Institute of forestry and gardening, National agricultural University, 19 General Rodimtsev str., Kyiv, 03041. E-mail: kazhan@online.ua.

Вступ

Останнім часом актуальності набуває проблема розробки методик утримування та розведення вразливих видів диких тварин в умовах неволі, що продиктовано ефективністю застосування для збереження біорізноманіття стратегії *ex situ*. Слід зазначити, що методики утримування рукокрилих не є чітко відпрацьованими і потребують подальшого вдосконалення. Розробка та покращення системи утримування різних видів підряду Microchiroptera є одним з першочергових завдань діяльності Центру реабілітації кажанів (ЦРК) при Київському зоопарку. На сьогодні найповніше відпрацьованою є методика реабілітації та тривалого утримування кажана пізнього *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774).

Даний вид обрано об'єктом тривалих досліджень завдяки ряду особливостей. По-перше, кажан пізній є на території Києва звичайним осілим синантропним видом. Кажани найчастіше потрапляють до ЦРК у осінньо-зимовий період, перебуваючи у критичному стані внаслідок порушення умов зимівлі або недостатнього нажирування. По-друге, для *E. serotinus* про-

тягом останніх десятиліть характерне розширення ареалу на північ, що при відсутності значних сезонних міграцій означає здатність порівняно швидко пристосовуватися до нових умов (Абеленцев та ін., 1956; Тищенко, 1999). По-третє, при широкому розповсюдженні *E. serotinus* та високій чисельності у межах м. Києва, поряд з ним існують два рідкісних види (*Vespertilio murinus* та *E. nilssonii*), які є екологічно близькими до пізнього кажана. Отже, вивчення особливостей цього виду може бути основою для розроблення методик утримування та розведення у неволі близьких до нього видів.

Матеріал та методика досліджень

Експериментальні дослідження здійснено у 2000–2006 рр. шляхом щоденного аналізу кількості спожитого корму кажанами, які утримувались в лабораторних умовах у ЦРК. Отримані під час експерименту дані аналізувались подекадно, з визначенням середньодобової калорійності спожитого корму.

Центр реабілітації кажанів, на базі якого проводили дослідження, було засновано 1998 р. при Київському зоопарку завдяки роботі ініціативної групи зоологів і студентів-біологів. ЦРК існує у складі Українського центру охорони кажанів (УЦОК). Основною метою його діяльності є реабілітація рукокрилих, що зазнали травмувань та за різних обставин потрапили до людини. Крім травмованих особин, велику частку утримуваних в ЦРК тварин становлять такі, що не змогли вчасно розпочати або завершити зимівлю та у безкормний період року опинилися поза сховищами. За період з 1998 до 2006 рр. у Центрі утримували представників 13 видів, в тому числі трьох рідкісних видів. За час існування ЦРК реабілітацію проходили близько 50 особин пізнього кажана.

Результати

Аналіз методики та загальна характеристика умов утримування

Досвід утримування кажана пізнього практично обмежується у науковій літературі експериментами О. С. Гусевої, С. П. Каменевої та К. К. Панютинна на базі Московського державного університету (МДУ) (Гусева, 1974а–в; Каменова, Панютин, 1974), вивченням деяких аспектів живлення (Сологор, 1980) та вигодовуванням чотирьох молодих тварин, яке провів у Німеччині Г. Рюмплер (Ruempler, 1978). Останнє дослідження не було пов'язане з тривалим утримуванням особин, але дало змогу зробити висновки про досить тривалий період навчання польоту, особливості росту і розвитку дитинчат і навіть припущення про наявність у рукокрилих кольорового зору. Експерименти, проведені у Московському університеті, дозволили розробити методику утримування виду та набути певного досвіду з дресирування кажанів. Методика утримування виду в неволі описана досить детально, але за багатьма характеристиками розбігається з напрацьованими у ЦРК схемами та отриманими результатами. Це обумовлює необхідність порівняння двох зазначених методик.

В умовах ЦРК тварин утримують у просторих тераріумах розміром 120x50x70 см з вентиляційними щілинами, закритими сіткою. Всередині тераріумів розміщені схованки та пінопластові споруди. Схованками є дерев'яні будиночки (розміром приблизно 15x15x25 см з округлими льотками), дулянки (діаметром бл. 20 см) або зрізи стовбура дерева з великою кількістю щілин та порожнин. Пінопластові споруди імітують кам'яну стінку і також мають декілька щілин такого розміру, щоб у них могли розміститися тварини. Спостереження показали, що кажани пізні віддають перевагу саме пінопластовим схованкам, розміщуючись найчастіше на вертикальних або похилих поверхнях.

Слід зазначити, що в одній схованці можуть знаходитися декілька особин, але досвід показує, що при тривалому спільному утримуванні окремі тварини обирають певні частини споруд (мікросховища), які займають досить постійно і в які можуть лише вибірково допускати інших особин. Отже, при груповому утримуванні необхідно надавати кажанам кілька схованок для вільного розміщення.

Розміри тераріумів дозволяють тваринам перелітати з місця на місце, але зазвичай кажани переміщуються, переповажаючи по стінках схованок або дну тераріуму. Спроби використання тваринами маневреного польоту у тераріумах за час спостережень не відмічались. При утримуванні рукокрилих у лабораторії Московського університету (МДУ), сітчасті чи дерев'яні стінки тераріумів забезпечували кажанам додаткову площу для переміщення. На нашу думку, в умовах ЦРК поверхні схованок і споруд у достатній мірі забезпечують потребу тварин у руховій активності (крім польоту). Зрідка кажани випускались у приміщення для політної активності. Протягом 2003 р. проводилось також експериментальне утримування тварин у зовнішніх комбінованих вольєрах з відкритим сітчастим блоком (200 x 300 x 300 см).

В якості підстилки на скляній долівці тераріумів використовується шар тирси товщиною 1–1,5 см. Спеціального зволоження не проводиться, що пояснюється природною схильністю виду до помешкань з відносно сухим повітрям. Вологість у приміщеннях становить 50–70 %, а у зимувальних контейнерах зазвичай коливається у діапазоні 52–75 %.

Температура повітря у приміщеннях ЦРК змінюється в теплий період року від 18 до 30°C (всередині тераріумів штучний температурний режим не підтримується), а взимку її коливання відбуваються в межах 5–15°C. Це відрізняється від умов утримування кажанів на базі МДУ, де обов'язково підтримували обмежений температурний діапазон всередині приміщень, але, на нашу думку, останнє мало відповідає умовам всередині природних схованок *E. serotinus*.

Тривале спостереження за кажанами в умовах ЦРК дозволило встановити сезонну динаміку інтенсивності їх живлення та енергетичні харчові потреби, з'ясувати динаміку та критичні показники ваги тіла тварин під час сплячки, етологічні особливості, а також провести спостереження за народженням і вигодовуванням дитинчат.

Методика годівлі та інтенсивність живлення тварин

Годування тварин, які тривалий час перебувають в умовах неволі, проводять з пластмасових годівниць, куди насипають живий корм. У якості живих кормів найчастіше використовують личинки старшого віку малого борошняного хрущака (*Tenebrio molitor*), але періодично додають також личинок та імаго тарганів різних видів (*Periplaneta americana*, *Namphaeta cinerea*, *Blatella germanica* тощо), цвіркунів (*Acheta domesticus*, *Gryllus bimaculatus*, *Panchlora nivea*), личинок зофобаса, або чорниша перуанського (*Zophobas morion*).

Протягом усього року кажанам надається вільний доступ до води, яка розміщується у відкритих чашках Петрі або пластикових напувалках. Напувалки, зазвичай, встановлюють таким чином, щоб тварини могли дістатися до них, не спускаючись на дно тераріуму. З'ясовано, що кажани схильні пити та живитися, сидячи на похилій або вертикальній поверхні.

Личинки малого борошняного хрущака можуть залишатися живими у годівниці протягом кількох діб. На відміну від них, інші комахи, яких причавлюють пінцетом для знерухомилення, повинні надаватися у необхідній на одну добу кількості та щоденно замінюватися. Важливим є годування кормових комах різноманітними овочами, введення до їх раціону вітамінних чи мінеральних добавок та продуктів рослинного і тваринного походження. Корм надають кажанам у такій кількості, щоб вони не з'їдали його повністю, тобто з невеликим надлишком. Цю величину визначили експериментально, зазвичай вона становить приблизно 5 г на добу для однієї особини. На нашу думку, достатня підгодівля забезпечує успішну зимівлю тварин і є необхідною умовою їх тривалого утримування. Натомість, в умовах лабораторії Московського університету, корм кажанам надавали з невеликою нестачею — з метою підтримання нормальної маси тіла тварин.

Комплексний аналіз щоденних підрахунків кількості спожитого тваринами корму та да-них регулярного контролю за змінами маси тіла, стану та поведінки кажанів дозволив підрахувати добові енергетичні потреби (середньодобові показники калорійності спожитого корму) та сезонні зміни інтенсивності живлення.

Нами застосовувались два способи годівлі кажанів: годування тварин з пінцета та самостійне живлення комахами з годівниці. З цим пов'язані деякі відмінності у підрахунку середньодобової калорійності спожитого корму. Середньодобові енергетичні потреби кажанів встановлювали за визначенням маси та підрахунку калорійності спожитих тваринами за добу кормів. Показники середньої ваги одиниць кормових об'єктів нами визначено експериментально. Маса і калорійність кожного з видів кормових об'єктів вираховувалась окремо. Дані по калорійності основних кормових об'єктів отримані з літератури (Ольшванг, 1980; Ткачев, 2002). Крім підрахунку безпосередніх залишків корму у годівницях, при розрахунках враховувались також залишки корму у вигляді не з'їдених фрагментів об'єктів живлення та тих кормових об'єктів, які знаходились поза годівницею. Експериментально доведено, що кількість таких залишків складає близько 10% від порції корму.

Для зручності підрахунків середньодобових енергетичних потреб кажанів застосовано поділ періоду досліджень на декади (по десять днів) з обчисленням показника калорійності спожитого корму за декаду з наступним обрахунком середнього арифметичного на добу.

Встановлено, що протягом річного циклу виділяються періоди значного зниження харчових потреб кажанів (наприклад, після весняної і осінньої гіперфагії), що призводить до заниження результатів розрахунку середньорічних енергетичних потреб. Тому використання показників середньодобової калорійності живлення за весь період досліджень є недоцільним. Для об'єктивнішої оцінки енергетичних потреб кажанів нами використано умовний поділ періоду досліджень на кілька етапів з вирахуванням показника середньодобової калорійності живлення за кожен з етапів.

Аналіз змін інтенсивності живлення протягом періоду досліджень дозволив виділити чотири періоди з різним діапазоном показників середньодобової калорійності живлення: періоди післязимової та пізньолітньої гіперфагії, літньої стабілізації та передзимового зниження інтенсивності живлення (табл. 1).

Виділення таких періодів підтверджується відмінністю для кожного з них показників середньодобової калорійності живлення.

Дослідженнями встановлено, що динаміка інтенсивності споживання кормів протягом літнього періоду та середнє значення енергетичної цінності спожитих кормів істотно варіюють у різних особин, але типовими для тварин є прояви весняної та, у меншій мірі, осінньої гіперфагії. Кількість корму, що споживається, залежить від індивідуальних особливостей особини (статі, стану нажирування тощо). Діапазон добових показників калорійності спожитого корму за період літньої активності становить від 1 ккал/добу (березень) до 20–30 ккал/добу (періоди гіперфагії) (рис. 1).

Варто ще раз зауважити, при наявності достатньої кількості доступних кормів період літньої активності розпочинається раніше (на початку березня) та триває довше (до грудня або безперервно) ніж у природних умовах. Перед випусканням кажанів (поверненням тварин у природне середовище) необхідно зменшити добовий раціон тварин та певний час проводити випуски-тренування особин у приміщеннях ($S \geq 10 \text{ м}^2$) до повного відновлення їх здатності до тривалого маневреного польоту.

Таблиця 1. Періодичність інтенсивності живлення *E. serotinus* в умовах неволі (за показниками середньодобової калорійності живлення)

Періоди інтенсивності живлення	Тривалість періоду, днів	Середньодобова калорійність спожитого корму, ккал/добу
I післязимова гіперфагія	30–70	6,2 (до 10)
II літня стабілізація	40–60	7,9
III пізньолітня гіперфагія	60	12,8 (до 30)
IV передзимова стабілізація і гіпофагія	60	2,7

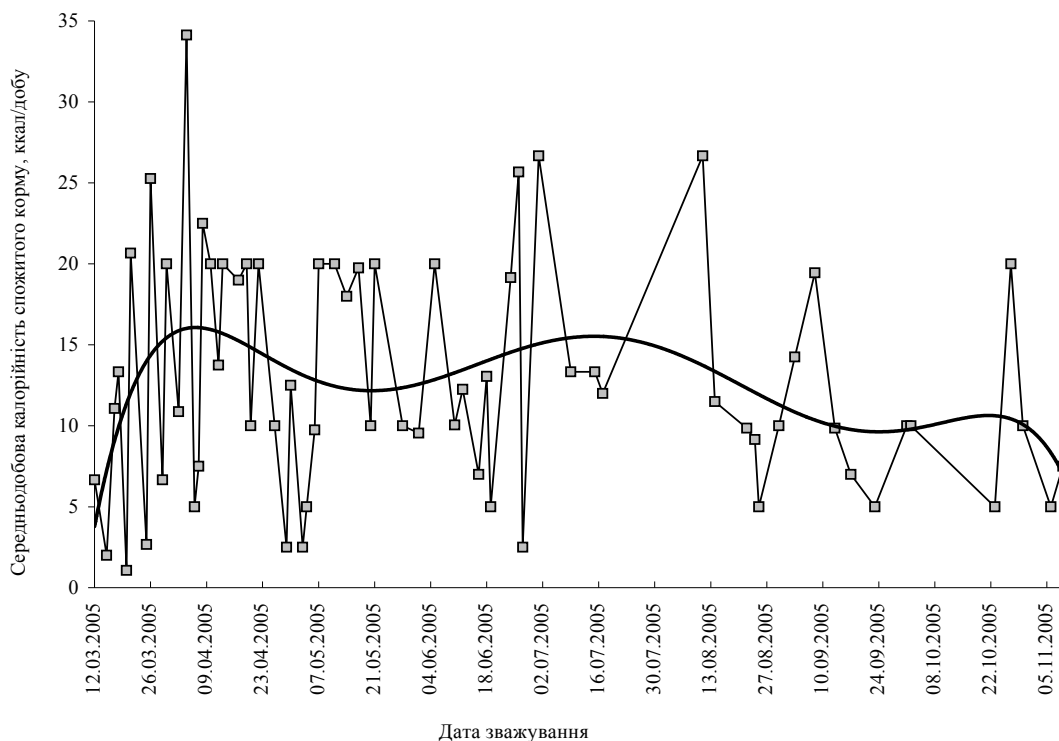


Рис. 1. Зміни інтенсивності живлення кажана пізнього в умовах неволі.

Створення умов для проходження гібернації

Важливим напрямком досліджень є встановлення особливостей гібернації даного виду. Дати початку штучної гібернації кажанів в умовах ЦРК зумовлені:

- 1) стійким зниженням зовнішньої температури повітря до 0°C і нижче;
- 2) набуттям тваринами достатніх показників стану нажирування (маси тіла);
- 3) істотним зниженням інтенсивності живлення, що за термінами найчастіше відповідає зниженню температури повітря.

Якщо тварина не готова до проходження гібернації в природних умовах, її підгодівля продовжується до настання морозів. Після цього особин, що набули достатньої для вдалої зимівлі маси тіла (24 г і більше), вміщували у спеціальний зимувальний ящик-контейнер зі сховищами та постійним доступом до води. Дно контейнерів вкрито тирсою. Тварини мають можливість вільно переміщуватися по всьому об'єму контейнера та переповзати в інше сховище, але не мають змоги літати.

Зважування кажанів у період гібернації проводиться періодично, раз на один-два тижні. Для цього використовують механічні лабораторні ваги з комплектом наважок та електронні ваги «Soehnle ultra» (точність зважування до 0,01 г). При цьому необхідно звести фактор турбування до мінімального рівня. Під час сплячки також проводиться ретельний контроль за температурою повітря у приміщенні.

Дані про температуру, вологість, масу тіла тварин та їх активність заносять до журналу спостережень. Сплячка триває близько трьох місяців. При зниженні маси тіла тварин до критично низьких показників (для *E. serotinus* 16–17 г) їх поступово виводять зі стану гібернації, після чого проводять активну підгодівлю.

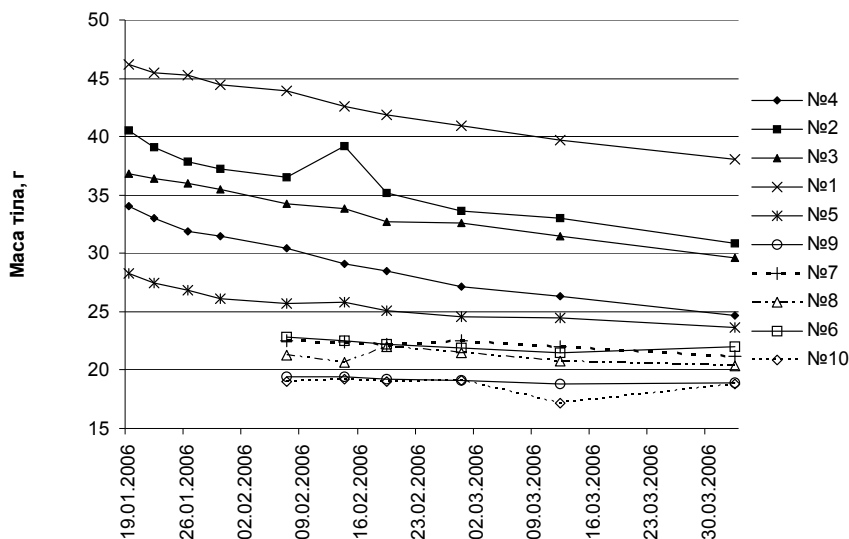


Рис. 2. Динаміка змін маси тіла у особин кажана пізнього протягом періоду гібернації в умовах ЦРК

Спостереження зимівлі 2005–2006 рр. показали, що чотири кажани, що протягом кількох років утримувалися у Центрі і на початку гібернації мали надмірну масу тіла (34–46 г), втратили під час зимівлі 7,2–9,6 г або 19,5–23,7 % від початкової маси тіла (№ 1–4 на рис. 2).

Тварини, які потрапили до лабораторії того ж року і мали нормальну (22,5–28,3 г, № 5–7) чи низьку (19–21,3 г, № 8–10) масу, втратили відповідно 0,8–4,7 г (3,5–16 %) та 0,2–0,9 г (4,2–10,5 %). Аналіз зміни маси тіла протягом зимового періоду дозволяє стверджувати, що нормальною є втрата особинами кажана пізнього 1–15 % від вихідної маси тіла. Вважаємо, що прискорене схуднення тварин (№№ 1–4) є механізмом повернення до стану нормального нажирування. Це проявляється у частих пробудженнях тварин при незначному турбуванні та підвищенні зимової рухової активності.

Успішність апробації та застосування даної методики в умовах ЦРК підтверджується тривалим утримуванням (протягом кількох років) групи *E. serotinus* з успішним проходження гібернації та випадками розмноження виду. Застосування методики дозволяє відпрацювати схему підготовки реабілітованих тварин до повернення у природне середовище. Окремі аспекти отриманої методики можуть застосовуватись як базові для розробки програм реабілітації, збереження *ex situ* та репатріації рідкісних видів рукокрилих.

Висновки

1. Інтенсивність живлення *E. serotinus* протягом періоду літньої активності суттєво варіює у різних особин. Типовими для тварин є прояви весняної та, у меншій мірі, осінньої гіперфагії. Норма годівлі протягом теплого періоду року становить приблизно 5 г на добу для однієї особини.

2. Встановлено, що інтенсивність зниження маси тіла *E. serotinus* у період гібернації залежить від вихідної маси тіла тварин та температури повітря протягом зимівлі. Тварини з низькою початковою масою тіла мають низькі показники втрат ваги під час сплячки (1–5 % початкової маси тіла). Особини з надмірним нажируванням виявляють здатність реагувати підвищенням активності на мінімальне турбування протягом зимівлі та втрачають до 24 % від початкової маси тіла. Плавні коливання температури повітря у зимівельному приміщенні у межах 5–12° С не мають негативного впливу на проходження гібернації.

3. Вдалу гібернацію у лабораторних умовах можна забезпечити за рахунок підгодівлі тварин протягом року такою кількістю кормів, яка перевищує мінімально необхідну норму приблизно на 30 %.

4. Проведені дослідження дозволили вдосконалити методику утримування тварин даного виду в умовах неволі, що є важливим для їх подальшого вивчення та розробки програми повернення тварин у природне середовище. Тварини різної статі та віку можуть успішно утримуватись групами і поодиночі упродовж декількох років у просторах тераріумах з достатньою вентиляцією, вільним доступом до води і живих кормів, можливістю переміщення по горизонтальним та вертикальним поверхням. Створення у тераріумах різних температурних зон не є необхідною умовою для успішного утримування *E. serotinus*. Рекомендується щоділяючи надавати тваринам можливість для нетривалих польотів у приміщенні або зовнішньому вольєрі з метою підтримання нормального стану м'язової системи.

Список літератури

- Абленцев В. И., Підоплічко І. Г., Попов Б. М. Фауна України: В 40 т. — Київ: Вид-во АН УРСР, 1956. — Том 1 (Ссавці). Вип. 1 (Загальна характеристика ссавців. Комахоїдні, кажани). — 445 с.
- Гусева Е. С. Из опыта содержания рукокрылых в неволе // Материалы 1-го Всесоюзного совещания по рукокрылым (Chiroptera). — Ленинград: ЗИН АН СССР, 1974а. — С. 139–142.
- Гусева Е. С. Специфика содержания летучих мышей различных видов // Матер. 1-го Всесоюзного совещания по рукокрылым (Chiroptera). — Ленинград: ЗИН АН СССР. — 1974б. — С. 143–146.
- Гусева Е. С. Дрессировка летучих мышей // Материалы 1-го Всесоюзного совещания по рукокрылым (Chiroptera). — Ленинград: ЗИН АН СССР, 1974в. — С. 146–149.
- Каменева С. П., Панютин К. К. Оборудование для перевозки и длительного содержания рукокрылых в неволе // Матер. 1-го Всесоюзного совещания по рукокрылым (Chiroptera). — Ленинград: ЗИН АН СССР, 1974. — С. 136–139.
- Ольшванг В. Н. Калорийность некоторых насекомых // Экологическая оценка энергетического баланса животных: Сб. статей. — Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. — С. 29–36.
- Сологор Е. Л. К изучению питания *Vespertilio serotinus* // Рукокрылые (Chiroptera). — Москва: Наука, 1980. — С. 188–190.
- Тищенко В. М. Лилик пізній — *Eptesicus serotinus* // Ссавці України під охороною Бернської конвенції. — 1999. — Вип. 2. — С. 81–92. — (Праці Теріологічної школи. Вип. 2).
- Ткачѳв Е. Ю. Кормовая ценность некоторых видов беспозвоночных // Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков: Материалы 1-го Международного семинара. — Москва: Московский зоопарк, 2002. — С. 82–85.
- Ruempler G. Handaufzucht und Jugendentwicklung einer Breitflugfledermaus (*Eptesicus serotinus*) // Aus dem "ZOO AM MEER". — 1978. — P. 25–30.