

## ДО ОЦІНКИ ЗНАЧЕННЯ ЛІСОВИХ УГРУПОВАНЬ КАЖАНІВ ЯК ОБ'ЄКТІВ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ЛІСУ

***В.М. Тищенко, кандидат біологічних наук***

*Розглянуто аспекти кормодобуваючої активності кажанів, як одного з найвпливовіших стримуючих факторів (чинників) щодо спалахів масового розмноження багатьох видів лісових комах-фітофагів. За результатами аналізу наукових публікацій встановлено, що серед об'єктів живлення кажанів європейської фауни понад 520 видів – представників 13 рядів класу комах, з них 157 видів (30 %) є небезпечними для лісових насаджень, здатними до масових розмножень. Експериментально встановлено, що добові харчові (енергетичні) потреби кажанів становлять в середньому 3–15 ккал на добу. З'ясовано, що протягом теплого періоду року представники однієї невеликої колонії кажанів (20 особин) здатні спожити від 40 до 180 тис. комах-фітофагів, здатних до пошкоджень деревостанів.*

***Рукокрилі, Chiroptera, лісівниче значення, комахи-фітофаги.***

Вивчення ролі тварин у підтриманні чи порушенні певного біотичного балансу є основним завданням у вивченні тварин як компонентів лісових біоценозів. Нині особливо актуальним є збереження стійкості насаджень, які послаблені нераціональними рубками, порушеннями гідрологічного режиму тощо. Важливим фактором, який призводить до послаблення природної стійкості насаджень часто виступає діяльність комах-філлофагів та ксилофагів, які здатні до масових розмножень. Важливим фактором попередження і стримування спалахів їх чисельності є діяльність лісових видів рукокрилих (Chiroptera).

**Мета дослідження** – оцінка ролі лісових угруповань кажанів як об'єктів біологічного захисту лісу, шляхом екстраполяції експериментально отриманих показників інтенсивності живлення модельних видів з даними аналізу опрацювання літературних джерел щодо об'єктів живлення лісових видів кажанів.

**Матеріал і методика дослідження.** З'ясування ролі рукокрилих у функціонуванні лісових екосистем потребує глибокого комплексного аналізу раціону лісових видів, особливостей їх трофічної активності та екологічних особливостей основних об'єктів живлення. Нами проведено аналіз наукових публікацій щодо об'єктів живлення кажанів східноєвропейської фауни [1–4, 6–12, 14–21].

Експериментальні дослідження здійснено у 1999–2004 рр. шляхом щоденного аналізу кількості спожитого корму представниками трьох модельних видів кажанів (кажана пізнього (*Eptesicus serotinus* Schreber,

1774), нетопира білосмугого (*Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1819) та лилика двоколірного (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) – усього 14 особин), які утримувалися в лабораторних умовах у Центрі реабілітації кажанів при Київському зоологічному парку. Отримані під час експерименту дані аналізувались подекадно, з визначенням середньодобової калорійності спожитого корму для кожного з видів. Загальна тривалість експерименту становила понад 600 днів [13].

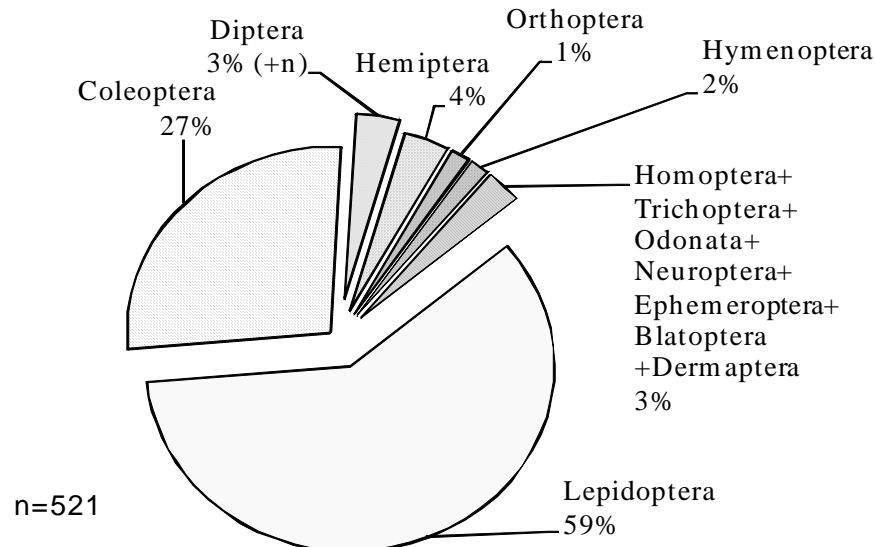
**Результати та їх обговорення.** Кажани мають важливу роль у підтриманні балансу та забезпеченні природної стійкості лісових екосистем, виступаючи одним з найвпливовіших стримуючих факторів щодо спалахів масового розмноження багатьох видів лісових комах-фітофагів. Це зумовлено:

- існуванням у більшості видів рукокрилих тісних трофічних або топічних зв'язків з лісовим середовищем (деревостанами);
- високою пластичністю харчової поведінки та схильністю до локальних міграцій (зі зміною сховищ) в райони скупчень основних об'єктів живлення;
- живленням комахами із сутінково-нічним типом активності, серед яких відомо найбільше небезпечних для деревостанів видів, а також комахами з добре розвиненим захисним забарвленням, які незначно споживаються комахоїдними птахами;
- охопленням кормопошуковою активністю значних лісових площ та різних горизонтальних елементів лісостану завдяки здатності до поселень великими міжвидовими колоніями, де різні види проявляють різні стратегії полювання і вибірковість щодо певних розмірних і екологічних груп комах;
- значним охопленням лісових ділянок кормопошуковою активністю завдяки відсутності територіальності у весняно-літній період (на відміну від комахоїдних птахів);
- переважним живленням комахами, які знаходяться на репродуктивній стадії (імаго) та здатністю до вибіркового прояву гіперфагії при збільшенні їх чисельності.

За результатами аналізу наукових публікацій щодо об'єктів живлення рукокрилих [1–4, 6–12, 14–21] встановлено, що до раціону кажанів належать понад 520 видів – представників 13 рядів класу комах, зокрема: лускокрилих (*Lepidoptera*) – 311 видів; жуків (*Coleoptera*) – 142; двокрилих (*Diptera*) – 18; напівтвердокрилих (*Hemiptera*) – 19; прямокрилих (*Orthoptera*) і перетинчастокрилих (*Hymenoptera*) – по 8 видів; одноденок (*Ephemeroptera*), бабок (*Odonata*), тарганів (*Blattoptera*), рівнокрилих хоботкових (*Homoptera*), волохокрилих (*Trichoptera*), сітчастокрилих (*Neuroptera*) та вуховертків (*Dermaptera*) – разом 15 видів, а також ряд видів павуків і кліщів (рис. 1). Понад 85 % об'єктів живлення кажанів становлять лускокрилі і твердокрилі. Слід відзначити, що по деяких групах комах дані є дуже неповними і фрагментарними (*Diptera*, *Ephemeroptera* тощо).

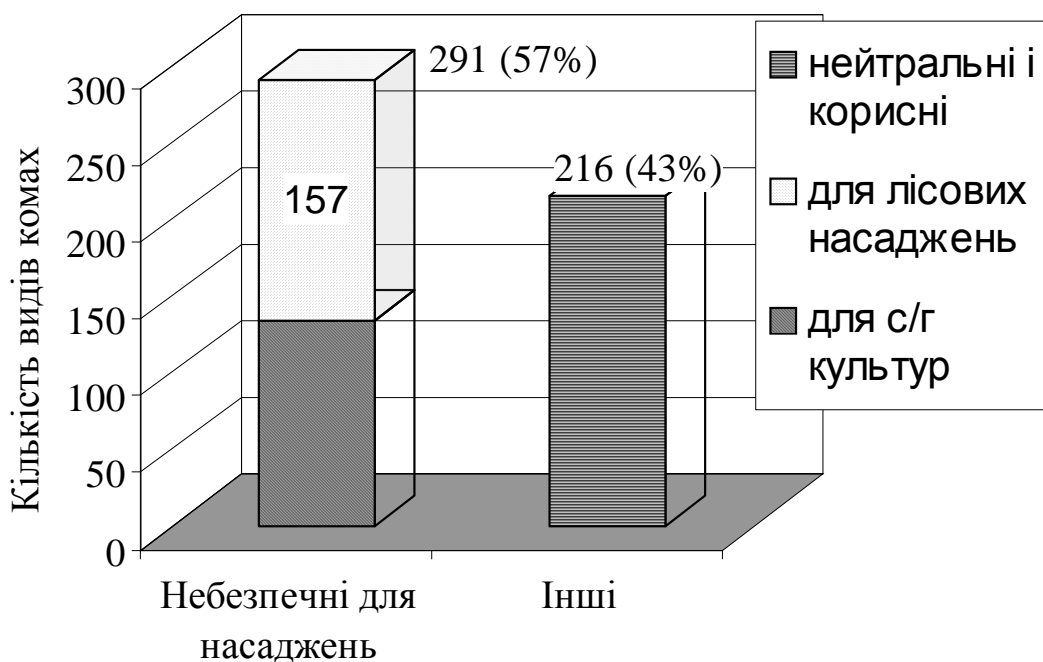
З'ясовано, що близько 57 % (291 вид) у раціоні живлення кажанів становлять види, які здатні пошкоджувати лісові насадження та

сільськогосподарські культури. Більше половини від цього числа (54 %) – 157 видів або 30 % від загального числа видів є небезпечними для лісових насаджень, здатними до масових розмножень і вважаються шкідниками у лісовому господарстві (рис. 2). Третину визначеного списку (55 видів) становлять найнебезпечніші для лісових насаджень види.



**Рис. 1. Співвідношення різних груп комах у раціоні кажанів (за результатами аналізу літературних даних)**

Зокрема, серед об'єктів живлення багатьох видів кажанів відмічені: совки соснова (*Panolis flammea* Schiff) та озима (*Agrotis segetum* Schiff); червиця пахуча (*Cossus cossus* L.); шовкопряди сосновий (*Dendrolimus pini* L.), непарний (*Ocneria dispar* L.), монашка (*O. monacha* L.), кільчастий (*Malacosoma neustrica* L.) та дубовий похідний (*Cnetocampa processionea* L.); золотогуз (*Euproctis chrysorrhoea* L.) і жовтогуз (*E. similis* Fuess.); п'ядуни зимовий (*Operophtera brumata* L.) та обдирало звичайний (*Erannis defoliaria* Cl.); бражник сосновий (*Sphinx pinastri* L.); листовійка зелена дубова (*Tortrix viridana* L.); хрущі травневий західний (*Melolontha melolontha* L.), травневий східний (*M. hippocastani* F.), мармуровий (*Polyphylla fullo* L.) та червневий (*Amphimallon solstitialis* L.); заболонники дубовий (*Scolytus intricatus* Ratz.) та березовий (*S. ratzenburgi* Jans.); лубоїд ясеневий малий (*Hylesinus fraxini* Panz.); короїд-гравер (*Pityogenes chalcographus* L.); вусачі тополевий (*Saperda carcharias* L.) та сірий осиковий (*Xylotrechus rusticus* L.); листоїди вільховий фіолетовий (*Agelastica alni* L.), тополевий (*Melasoma populi* L.) та осиковий (*M. tremulae* F.); пильщик сосновий звичайний (*Diprion pini* L.); вовчок звичайний (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.) та інші.



**Рис. 2. Представленість видів комах, небезпечних для лісових насаджень у раціоні кажанів**

За різними літературними даними, представленість у раціоні кажанів видів комах здатних до пошкоджень деревостанів може сягати 70 % [1, 9]. Переважну більшість становлять види комах з сутінковим і нічним типом активності.

Однією з найпредставленіших у раціоні кажанів є група совок (*Noctuidae*) – понад 180 видів є об'єктами живлення 11 видів рукокрилих. З них, представники понад 100 видів здатні до пошкоджень лісових насаджень та сільськогосподарських культур. Ряд видів совок мають високу плодючість (250–2500 яєць) і здатні до масових розмножень. Сприятливість представників цієї групи комах для споживання кажанами зумовлена наявністю у деяких видів двох максимумів відкладання яєць протягом ночі (перший на початку ночі, другий перед світанком), а також тривалістю льоту метеликів протягом року (2–10 місяців) внаслідок повільного дозрівання статевих продуктів [6].

Важливим фактором реалізації лісівничого значення кажанів є синхронність періодів активності у кажанів і їх об'єктів живлення протягом доби. Деякі комахи мають тип сутінкової і двопікової нічної активності, схожий на такий же у кажанів, зокрема імаго і гусінь совок озимої (*Agrotis segetum* Schiff.) і пшеничної (*Euxoa tritici* L.), які відмічені у раціоні живлення восьми видів кажанів. Вдень метелики і гусінь цих видів є майже недоступними для комахоїдних птахів [5].

У одного з найнебезпечніших для лісостанів виду – кільчастого шовкопряда (*Malacosoma neustria* L.), який відмічений серед об'єктів живлення п'яти видів кажанів, гусінь живиться вночі, а вдень ховається у павутинних гніздах у розвилках гілок і є важкодоступною для споживання комахоїдними птахами.

Осередки розмноження непарного шовкопряда (*Ocneria dispar* L.), який є об'єктом живлення 9 видів кажанів, виникають частіше у листяних лісах. При масовому розмноженні гусінь може повністю оголювати дерева на великих площах.

До раціону вечірниць дозірної (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) належать представники 10 рядів комах. Серед об'єктів живлення цього виду відомо понад 140 видів комах, з них 88 % видів лускокрилих та 26 % – твердокрилих є небезпечними для лісових насаджень. Відомо, що вечірниця дозирна може споживати за одне полювання до 30-ти травневих хрущів і вага її шлунка при цьому становить до третини ваги тіла [1]. *N. noctula* є одним з найкорисніших видів для лісового господарства.

До поживи вуханя звичайного (*Plecotus auritus* Linnaeus, 1758) належать представники 9 рядів комах. Серед відмічених у раціоні цього виду понад 140 видів лускокрилих половину становлять совки (*Noctuidae*), з яких 65 видів є небезпечними для сільськогосподарських культур та лісових насаджень. Вухань за одне полювання може споживати 60–70 комах [1].

До раціону кажана пізнього (*Eptesicus serotinus* Schreber, 1774) належать представники 11 рядів комах – майже 100 видів твердокрилих та 30 – лускокрилих, з яких 43 % становлять небезпечні листогризучі види комах.

До раціону одного з найкорисніших для лісового господарства видів – великої нічниці (*Myotis myotis* Borkhausen, 1797) належать представники 12 рядів комах, понад 90 видів лускокрилих та понад 40 видів твердокрилих. Значну частину раціону (42 % видів лускокрилих та 28 % – твердокрилих) становлять види, небезпечні для лісових насаджень. Відомо, що велика нічниця за один вечір здатна спожити понад 10 травневих хрущів, її шлунок після полювання може важити 10–15 г [1, 7–12, 15]. Колонія нічниці великої (300 самиць) протягом літнього сезону може спожити близько 550 кг комах, яких добуває переважно у лісі. Зрозумілим стає вплив кажанів, якщо уявити під цією біомасою небезпечних для лісового господарства комах-фітофагів, наприклад, дубового шовкопряда. Під час спалаху чисельності цього виду колонія нічниці великої (800 особин) за ніч знищувала близько 55000 цих метеликів [19].

Серед об'єктів живлення нетопирів лісового (*Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius, 1839) і малого (*P. pipistrellus* Schreber, 1774) відмічено представників 7–8 рядів комах, з яких близько 40 видів є небезпечними для сільськогосподарських культур та лісових насаджень.

Широкий діапазон стратегій полювання і відсутність вузької спеціалізації у кажанів дозволяють їм активно споживати імаго тих видів лускокрилих, личинки яких є отруйними для багатьох ентомофагів, мають отруйні щетинки або великі розміри (*Dendrolimus pini*, *Ocneria dispar*, *O. monacha*, *Malacosoma neustrica*, *Cnetocampa processionea*, *Euproctis chrysorrhoea*, *E. similis*, *Dasychira pudibunda* L., *Phalera bucephala* L. ) і майже не поїдаються комахоїдними птахами.

Результати досліджень окремих аспектів живлення кажанів [3, 15, 20, 22] свідчать про недостатність вивченості живлення, біоценотичних зв'язків та господарського значення кажанів, за винятком окремих видів.

Важливою експериментальною частиною роботи було з'ясування енергетичних потреб та динаміки інтенсивності живлення модельних видів кажанів при тривалому утримуванні їх в умовах неволі. Базове експериментальне дослідження проведене за 14-ма особинами трьох модельних видів [13].

Застосовано обчислення показника калорійності спожитого тваринами корму за декаду та наступним обрахунком середнього арифметичного значення на добу. Отримано результати розрахунків середньодобової калорійності спожитого корму для представників трьох модельних видів, динаміка їх змін та тривалість періодів з різною інтенсивністю живлення.

Встановлено, що середньодобові харчові енергетичні потреби та їх сезонна динаміка для модельних видів кажанів при утримуванні їх у неволі репрезентують потреби трьох розмірно-вагових груп за середньодобовою калорійністю спожитого корму: I – дрібних (модельний вид – *Pipistrellus kuhlii*); II – середніх (*Vespertilio murinus*); III – великих (*Eptesicus serotinus*). Екстраполяцією отриманих даних до інтенсивності живлення кажанів у природі, отримано такі середньодобові показники калорійності живлення: I група – 3 ккал; II група – 10 ккал; III група – 15 ккал.

За результатами досліджень енергетики живлення кажанів в умовах неволі та з урахуванням ряду літературних даних, нами здійснено спробу екстраполювати отримані дані для проведення оцінки енергетичних потреб природних угруповань рукокрилих та з'ясування біоценотичної ролі кажанів у лісових екосистемах. Для розрахунків прийнято різновидову колонію кажанів (з представників різних розмірних груп) чисельністю 20 особин.

Оскільки середня калорійність живої маси імаго комах становить 2,6–2,7 ккал/г, то кажани (у визначеній кількості) можуть споживати за добу 22–111 г комах. Відомими є показники середньої маси типових об'єктів живлення рукокрилих, наприклад для совок (*Lepidoptera, Noctuidae*) вона становить 0,07 г. Отже можна отримати загальну кількість цієї групи кормових об'єктів кажанів – близько 314–1586 особин. Відомо, що активний річний період більшості видів кажанів фауни України триває близько 180 днів. За цей період зазначена колонія може спожити 4–20 кг або 57–260 тис. комах. Аналіз літературних даних свідчить, що в раціоні кажанів види комах фітофагів, здатних до пошкоджень деревостанів можуть становити до 70 % загальної кількості об'єктів живлення. Враховуючи ці дані, можна припустити, що протягом теплого періоду року представники однієї невеликої колонії кажанів (20 особин – представників різних розмірних груп) можуть спожити від 40 до 180 тис. комах-фітофагів (загальною вагою 3–14 кг), які здатні до пошкоджень деревостанів та спалахів масового розмноження.

## Висновки

1. За результатами аналізу встановлено, що до раціону кажанів європейської фауни належить понад 520 видів – представників 13 рядів класу комах.

2. Виявлено, що близько 57 % (291 вид) у раціоні живлення кажанів становлять види, які здатні пошкоджувати лісові насадження та сільськогосподарські культури. Більше половини від цього числа (54 %) – 157 видів або 30 % від загального числа видів є небезпечними для лісових насаджень, здатними до масових розмножень, і вважаються шкідниками у лісовому господарстві. Третину визначеного списку (55 видів) становлять найнебезпечніші для лісових насаджень види.

3. Загалом, об'єкти живлення кажанів вивчені недостатньо. Краще вивченим є живлення лише окремих видів: нічниць великої і гостровухої, вуханів звичайного і сірого, лилика двоколірного, кажана пізнього та вечірниць дозірної. Недостатньо дослідженим залишається раціон довговухої, нічниць в'їчастої та ставкової, вечірниць велетенської і малої та широковуха європейського.

4. Встановлено, що протягом теплого періоду року представники однієї невеликої колонії кажанів (20 особин різних розмірних груп) здатні спожити від 40 тис. до 180 тис. комах-фітофагів (загальною вагою 3-14 кг), які здатні до пошкоджень деревостанів та спалахів масового розмноження.

#### Список літератури

1. Абеленцев В. І. Ряд рукокрилі, або кажани – Chiroptera / В. І. Абеленцев, Б. М. Попов // Фауна України: Ссавці. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1956. – Т. 1, Вип. 1. – С. 229–446.

2. Аверкиев И. С. Атлас вреднейших насекомых леса / Аверкиев И. С. – М.: Лесн. пром-сть, 1973. – С. 8–123.

3. Алексеева Е. И. К изучению количественных аспектов питания рукокрылых / Алексеева Е. И., Панютин К. К., Топилина В. Г. // Рукокрылые (Chiroptera). – М.: Наука, 1980. – С. 184–187.

4. Борисенко А.В. К изучению трофической биологии трех видов рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae) в Подмосковье / А.В. Борисенко, Н. И. Сесина, И. Р. Закеева, А. Н. Букия // Plecotus et al. – 1999. – № 2. – С. 36–43.

5. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: В 3-х т. – Т. 2. Вредные членистоногие, позвоночные. – К.: Урожай, 1988. – С. 5–521.

6. Ключко З. Ф. Ніктеоліни, вусатки, стрічкарки, отреїни, евтеліїни, пантеїни, металовидки, яспідіїни / З. Ф. Ключко // Фауна України: Совки квадрифіноїдного комплексу. – К.: Наук. думка, 1978. – Т. 19, Вип. 6. – С. 35–378.

7. Крочко Ю. И. Материалы по питанию большой ночницы в Закарпатской области / Ю. И. Крочко // Тезисы докладов и сообщений к 18 научной конференции Ужгородского гос. университета (Сер. биол.). – Ужгород, 1964. – С. 5–7.

8. Крочко Ю.И. Экологические аспекты питания рукокрылых Украинских Карпат / Ю. И. Крочко // Млекопитающие Украины: сб. науч. тр. – К.: Наук. думка, 1993. – С. 76–87.

9. Курсков А. Н. Роль рукокрылых в уничтожении насекомых – вре-

дителей лесного и сельского хозяйства / А. Н. Курсков // Беловежская пуща: сб. – Минск, 1968. – Вып. 2. – С. 147–155.

10. Петрусенко А. А. К определению роли рукокрылых в экосистемах Среднего Приднепровья / А. А. Петрусенко, Е. А. Сологор // Вестник зоологии. – 1981. – Т. 15, № 6. – С. 44–47.

11. Сологор Е. А. К изучению питания *Vespertilio serotinus* / Сологор Е. А. // Рукокрылые (Chiroptera). – М.: Наука, 1980. – С. 188–190.

12. Сологор Е. А. К изучению питания рукокрылых (Chiroptera) Среднего Приднепровья / Е. А. Сологор, А. А. Петрусенко // Вестник зоологии, 1973. – № 3. – С. 40–45.

13. Тищенко В. М. Методика оцінки харчових потреб кажанів при утримуванні в неволі / Тищенко В. М. // Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції з утримання, годівлі та лікування диких тварин. – Київ, 2007. – С. 98–101.

14. Топилина В. Г. Опыт количественной оценки питания рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula*) / Топилина В. Г. // Рукокрылые (морфология, экология, эхолокация, паразиты, охрана). – Киев : Наук. думка, 1988. – С. 133–135.

15. Bauerova Z. Contribution to the trophic ecology of *Myotis myotis* / Z. Bauerova // Folia zoologica. – 1978. – 27 (4). – P. 305–316.

16. Bauerova Z. Contribution to the trophic ecology of the Grey Long-eared Bat *Plecotus austriacus* / Z. Bauerova // Folia zoologica – 1982. – 31 (2). – P. 113–122.

17. Bauerova Z. Towards an understanding of the trophic ecology of *Myotis nattereri* / Z. Bauerova, J. Červený // Folia zoologica – 1986. – 35 (1). – P. 55–61.

18. Bauerova Z., Ruprecht A. L. Contribution to the knowledge of the trophic ecology of the parti-coloured bat, *Vespertilio murinus* / Z. Bauerova, A. L. Ruprecht // Folia zoologica – 1989 – 38 (3). – P. 227–232.

19. Fledermause im Wald. Informationen und Empfehlungen für den Waldbewirtschafter. Heft 4 der Schriftenreihe "Landschaft als Lebensraum", 2001. – 20 s.

20. Robinson M. F. Food of the serotine bat, *Eptesicus serotinus* - is faecal analysis a valid qualitative and quantitative technique? / M. F. Robinson, R. E. Stebbings // Journal Zool. – Vol. 231, № 2. – 1993. – P. 239–248.

21. Insect prey of the Long-eared bat *Plecotus auritus* (L.) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Central Russia / M.S. Rostovskaya, D. V. Zhukova, A. E. Illarionova, S. V. Ustyugova, A. V. Borissenko, A. V. Sviridov // Russian Entomological Journal. – 2000. – № 9 (2). – P. 185–189.

22. Sullivan C. M. Analysis of the diets of Leisler's (*Nyctalus leisleri*), Daubenton's (*Myotis daubentonii*) and pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) bats in Ireland / C. M. Sullivan, C. B. Shiel, C. M. McAney, J. S. Fairley // Journal Zool. – 1993. – Vol. 231, № 4. – P. 656–663.

*Рассмотрены аспекты кормодобывающей активности рукокрылых, как одного из наиболее значимых сдерживающих факторов относительно вспышек массового размножения многих видов лесных насекомых-фитофагов. По результатам анализа научных публикаций, установлено, что среди объектов питания рукокрылых европейской фауны отмечено более 520 видов – представителей 13 отрядов класса насекомых, из них 157 видов (30 %) являются опасными для лесных насаждений, способными к массовым размножениям. Экспериментально установлено, что суточные пищевые*



(энергетические) потребности рукокрылых составляют в среднем 3–15 ккал в сутки. Выяснено, что в течение теплого периода года представители одной небольшой колонии рукокрылых (20 особей) способны потребить от 40 до 180 тыс. насекомых-фитофагов, способных к повреждениям древостоев.

**Рукокрылые, Chiroptera, лесоводственное значение, насекомые-фитофаги.**

*Aspects feeding activity of bats, as one of the most influential deterrents regarding outbreaks of many species of forest phytophagous insects considered. According to the analysis of scientific publications, found that among the forage objects bats European fauna mentioned more than 520 species - representatives of 13 orders of the insects, of which 157 species (30 %) are dangerous for forest plantations, capable of mass reproduction. It was established experimentally that the daily food (energy) needs of bats are on average 3–15 kcal per day. It was found that during the warm year period, representatives of a small colony of bats (20 species) are able to consume from 40 thousand to 180 thousand phytophagous insects that can damage forest stands.*

**Bats, Chiroptera, forestry importance, phytophagous insects.**