

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2022.38.73-82>

УДК 591.543.42:599.426(477)

Башта А.-Т.В.

ЛОКАЛІЗАЦІЯ МІСЦЬ ГІБЕРНАЦІЇ ТА ЗИМОВА АКТИВНІСТЬ ВЕЧІРНИЦІ РУДОЇ *NUCTALUS NOCTULA* (CHIROPTERA) В УРБАНІЗОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ (М. ЛЬВІВ)

Зимова активність *Nyctalus noctula* в умовах урбанізованого середовища досліджена на території м. Львів. Дослідження проведені за допомогою ультразвукового детектора та візуальних спостережень. Всього було знайдено 27 місць зимівлі, переважно розташованих у вузьких щілинах між блочними будинками (50%), а також за плитами декору (4,1%), у порожнинах стін (4,1%), на балконах (12,5%). Преференції у виборі висоти розташування укриття та стінам будинків певної експозиції не виявлено. Виявлена позитивна кореляція інтенсивності відносної польотної активності кажанів і середньодобової температури. Нижче температури -4°C перельотів кажанів не зафіксовано, хоча голосова активність у схованках була зареєстрована за зовнішніх температур близько -15°C . Припускається, що вибір місця для схованки залежить головним чином від загальної доступності укриття та його мікрокліматичних характеристик. Виявлена тенденція до подальшого зміщення зони зимівництва *N. noctula* у північному напрямі та збільшення масштабів її зимівлі в урболандшафті.

Ключові слова: вечірниця руда, зимівля, адаптації, урбанізоване середовище.

Вечірниця руда або дозріра (*Nyctalus noctula* Schreber 1774) є одним з найбільших видів кажанів України та одним з найчисленніших перелітних видів, для якого у північно-східній частині ареалу властиві дальні сезонні міграції (Башта, 2020).

N. noctula переважно зимує у південній і південно-західній частинах ареалу, що було підтверджене результатами кільцювання (Hutterer et al., 2005). В урбанізованому середовищі Західної Європи факти гібернації *N. noctula* відомі ще з 19 ст. (Kolenati, 1860), але явище масової зимівлі почали виявляти порівняно недавно (Gaisler et al., 1979; Schmidt, 1988 та ін.).

Новий для України аспект у життєдіяльності *N. noctula*, а саме – зимівля, взагалі не досліджений і питання, пов'язані з цим явищем, практично не висвітлені, оскільки до останнього часу особини зі східної та центральної частин ареалу зимували майже виключно в регіонах з помітно м'якшим кліматом (Schober, 1998). Метою роботи було дослідження особливостей явища зимівлі *N. noctula* у м. Львів, що зумовлене недостатньою кількістю інформації щодо зимової активності цього виду не лише в Україні, а й межах ареалу загалом.

Матеріал і методика досліджень

Дослідження явища зимівлі *N. noctula* та інвентаризація місць її гібернації були проведені на території міста Львова протягом 2008–2021 рр. Вивчення добової активності та поведінки виду в цей період припадають на зими 2020–2021 рр.

Кліматичні показники (температура, хмарність, вологість, швидкість вітру) були виміряні на заході сонця. Хмарність вимірювали за 3-бальною шкалою (0-30%, 30-60%, 60-100%), швидкість вітру – за шкалою від 0 до 5.

Поява та інтенсивність польотної активності кажанів (кількість позитивних хвилин з перельотами кажанів) фіксували з допомогою детектора D-240x (Pettersson Elektronik AB), а також шляхом візуальних і акустичних спостережень. Під час досліджень реєстрували як ультразвукові, так і соціальні сигнали цього виду. Пошуки місць зимівлі в панельних будинках проводили переважно, орієнтуючись на соціальні голоси кажанів. Для визначення преференцій у місцях поселення реєстрували висоту розташування влітного отвору, тип схованки та експозицію.

Ідентифікація виду не становить надмірної складності, оскільки це великі кажани, які літають високо і швидко. Їх ехолокаційні сигнали досить характерні (пікова частота – 18-20 кГц) і їх добре чути та ідентифікувати з допомогою ультразвукового детектора (Волошин, Башта, 2001).

Результати досліджень та обговорення

N. noctula ще в недалекому минулому вважалася дальнім мігрантом і територія України належала до частини її ареалу, де відбувалося виведення потомства. Із західної частини України вона мігрувала у південно-західному та південному напрямках, що підтверджують нечисленні результати кільцювання (Крочко, 1988; Курсков, 1981). Найдальша відома відстань міграції цього виду становила 1546 км (Hutterer et al., 2005). Відомі знахідки великих гібернаційних скупчень у Румунії (Nagy, Szántó, 2003), на Балканах (Benda et al., 2003), Північному Кавказі (Газарян, 2002), в Центральній та Західній Європі (Gaisler et al., 1979; Gebhard, 1983–1984 та ін.). Незначна частина особин, ймовірно, із західноукраїнської популяції залишалася на зимівлю на Закарпатті (Крочко, 1992). Відліт на місця зимівлі здебільшого починається в серпні. На півдні України щорічна масова поява перелітних зграй цього виду припадає переважно на період від середини серпня до жовтня, а інколи до листопада-грудня (Абеленцев та ін., 1956). На Західному Поліссі (НПП «Прип'ять-Стохід») нами зафіксована поява численних міграційних скупчень особин у дуплах дерев уже на початку серпня. Навесні на півдні України значні кількості мігруючих особин з'являються в середині березня (Абеленцев, 1980).

У різних частинах ареалу *N. noctula* зони виведення потомства та зимівлі мають різне просторове розташування. Зокрема, у східній і, частково, центральній частинах ареалу зони зимівлі та виведення потомства були просторово розмежовані та ізольовані між собою широкою смугою відкритих ландшафтів (іноді на відстань до 1000 км) (Смирнов и др., 2010).

Зона перекривання регіону зимівлі та виведення потомства в цього виду знаходилася в основному у Західній (на захід від р. Одер) і, частково Центральної частинах Європи, тобто в регіонах, для яких характерний істотно м'якший клімат (Oldenburg, Hackethal, 1986; Hamon, 1990; Harbusch et al., 2002; Schmidt, 1997 та ін.).

Разом з тим, в деяких частинах ареалу поодинокі випадки зимівлі *N. noctula* були виявлені і в минулому: в Астрахані (Кожуріна, Горбунова, 2004), Харкові (Влащенко, 1999). На території Центральної Європи такі знахідки були відомі з Польщі (Lesiński i in., 2001; Dzięgielewska, Dzięgielewski, 2002; Szkudlarek et al., 2002).

Протягом літнього періоду року цей вид займає переважно дупла дерев, а також горища будівель і скельні щілини. Протягом осені і зими часто селиться в печерах і печероподібних схованках у Польщі (Łuricki і ін., 2007), а також у румунських Карпатах (Nagy, Szántó, 2003). В останні десятиліття зимуючі особини були виявлені на урбанізованих територіях багатьох країн Центральної та Східної Європи (Gaisler et al., 1979; Zahn, Clauss, 2003; Celuch, Kanuch, 2005 та ін.), серед них, крім Львова (Bashta, 2008) – в інших містах України (Загороднюк, Ребров, 2014; Godlevska, 2015 та ін.). Зимівлі цього виду також були виявлені в дуплах дерев, зокрема – в Україні (на Закарпатті) (Абеленцев та ін., 1956), у порожнинах мостів (Tilova et al., 2008). На території Закарпаття *N. noctula* також можуть зимувати в дуплах дерев, але під час значних похолодань вони масово переселяються в будівлі міст рівнинної частини області (Абеленцев та ін., 1956). Значно більше випадків знахідок зимуючих тварин зафіксовано в тріщинах скель (Кузякин, 1950; Gaisler et al., 1979; Wilhelm, 1989; Spitzenberger, 1992; Harbusch et al., 2002 та ін.).

В останні роки регулярно спостерігаються випадки зимівлі на території України, зокрема у великих містах, де виявлені в основному в блочних будинках (на горищах і в щілинах будинків). Зокрема, перші великі гібернаційні колонії виду у Львові були виявлені протягом зимового сезону 2006–2007 рр. (Bashta, 2008). Наступної зими (2007–2008 рр.) кількість виявлених зимівель цього виду істотно збільшилася і в цей сезон була максимальною: на площі 100 га було виявлено 14 гібернаційних схованок.

Аналіз типів місць гібернації. Місця зимівлі *N. noctula* в урбанізованому середовищі були виявлені виключно в будівлях. Загалом, за весь період досліджень на території м. Львів було виявлено 24 місця зимового спостереження *N. noctula*. Основна їх частина (87,5%) була пов'язана з багатоповерховими будівлями блочного типу. Основними місцями поселення в таких спорудах були щілини між будинками (50%). Також, значно рідше, нічниці селилися за плитами декору (4,1%), у порожнинах стін (4,1%), на балконах (12,5%). Окрім того, частина особин кажанів була знайдена в сходових клітках і під'їздах, що може свідчити про ці будинки як місця їх зимового поселення, але точніша локалізація гібернаційних агрегацій не з'ясована.

Більшість місць зимівлі кажанів була зареєстрована протягом днів з температурою повітря вище +5°C, оскільки за таких умов рівень голосової активності кажанів збільшувався. В холодніші дні кажани голосова активність переважно була помітно слабшою, або ж їх соціальна поведінка в окремих схованках не реєструвалася, оскільки, ймовірно, частина з них або всі особини за таких умов перебували в торпорі з метою мінімізації енергетичних витрат. Окрім того, рівень голосової активності міг бути пов'язаний з кількістю особин у схованці.

Зазвичай, місця зимівлі *N. noctula* важкодоступні, оскільки їх влітні отвори розташовані на значній висоті: переважно не нижче 5-6 м, що могло бути зумовлене потребою її недоступності. Нам вдалося детальніше обстежити лише три місця локалізації їхніх зимових колоній. В цих випадках, незважаючи на близькість розташування кажанів до входу у схованку, температура в щілині (гібернаційній схованці) завжди була вище нульової відмітки. Протягом зими температура в досліджених мікроокриттях, з незначними коливаннями, трималася переважно на рівні 0–+5°C. Навіть за умови пониження зовнішніх температур повітря до –3–5°C, температура повітря в мікроокриттях у місці виявлення кажанів становила не менше 0°C, зрідка опускаючись нижче, до –2–3°C (у випадку температури повітря –15°C).

Виявлено, що нетривале зниження зовнішніх температур повітря до -15°C , а в схованках до -3°C , не призводить до загибелі рукокрилих. Аналогічні результати виявлені Д. Смірновим зі співавт. (2010), який вказує, що навіть зниження температури всередині схованки до -7°C не впливає на перебіг зимівлі кажанів. В умовах північно-західного Кавказу (Газарян, 2002) і північно-східного Казахстану (Бутовский, 1974), де відомі зимівлі виду в дуплах дерев і порожнинах залізобетонних стін будівель, тварини зимують і за більш суворих умов.

Слід зауважити, що, враховуючи голосову активність соціального характеру, щороку чи кілька років підряд кажанами була зайнята лише частина схованок (до 30%). Окрім того, у третині місць поселення кажани були зареєстровані лише один раз. У 19% схованок активність кажанів реєструвалася протягом усього зимового сезону.

Вибір місць поселення, а також консервативність щодо них, ймовірно, спричинена відповідними мікрокліматичними умовами в певних схованках, а також їх об'ємом (зокрема, конструкції з більшими порожнинами, що дають простір для формування більших колоній). При цьому, прив'язаність особин *N. noctula* до окремих схованок є досить значною. Так, відомий випадок спроб зимівлі цього виду на відкритому балконі (де температура повітря була дуже близька до зовнішніх температур). Незважаючи на це, групи кажанів з'являлися на цьому балконі чотири рази (21.11.2021 – 66 (1M:1F); 25.11.2021 – 72 ос.; 12.12.2021 – 60 ос.; 12.01.2022 – 41 ос. (3F:1M)). Кажани прилітали на балкон, починаючи з пізніх сутінків. І, якщо в листопаді температура повітря о 22.00 становила $+6^{\circ}\text{C}$ і 0°C , відповідно, то в грудня – -1°C , а в січні – -6°C . Оскільки існувала загроза загибелі цих кажанів з настанням морозів, вони були вилучені та переміщені для зимування у відповідне місце під наглядом фахівців.

Не виявлено зв'язку місця розташування схованки та експозиції стіни заселеної кажанами частини будівлі. При цьому, переважаюча орієнтація виявлених зимових схованок була здебільшого південна або північна. Для літнього періоду відома перевага щодо західних стін (Bihagi, 2004), де панелі нагрівалися та остигали повільніше, що могло забезпечити кращі термічні умови для кажанів. Однак, ймовірно, у зимовий період вибір місця поселення залежав переважно від загальної доступності схованок у блочних будівлях, що узгоджується з даними інших дослідників (Gaisler et al., 1979; Zahn et al., 2000).

Польотна активність та особливості поведінки в зимовий період. Гібернація протягом зимового періоду, це фізіологічна адаптація комахоїдних кажанів у несприятливих кліматичних умовах, яка дуже важлива для їх виживання в помірній зоні. Урбанізаційні перетворення території можуть призводити до втрат традиційних схованок, натомість урботериторії можуть забезпечувати для кажанів сприятливі топічні та трофічні ділянки. Як свідчать результати досліджень, гібернаційний торпор *N. noctula* у місцях зимівлі в будівлях не є постійним. Для них переважно характерна значна голосова активність соціального характеру, а також періодичні вильоти зі схованки. Вони іноді супроводжувалися кормодобувною активністю, що виявлено завдяки аналізу ехолокаційних серій сигналів кажанів, які також включали трофічні сигнали (т. зв. «buzz»), тобто ультразвукові сигнали у заключній фазі серії сигналів і свідчать про факт атаки кажана на здобич. Також припускають, що одною з причин літньої активності кажанів узимку також може бути потреба у споживанні води (Zahn, Clauss, 2003).

М. Целюх і П. Канух (Celuch, Kanuch, 2005), проаналізувавши зимовий трофічний раціон *N. noctula* у м. Зволен (Словаччина), виявили у його складі представників двох рядів павукоподібних (Araneida, Acarina) і дев'ятох рядів комах (Homoptera, Heteroptera, Psocoptera, Neuroptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Siphonaptera). Ймовірною причиною появи комах може бути нагрівання стін будинків у світлий період доби. Сутінки є найсприятливішим часом для живлення, оскільки в цей час спостерігаються вищі зовнішні температури повітря, ніж протягом іншого періоду ночі. До кінця грудня на території досліджень також були реєстровані соціальні сигнали лилика двоколірного *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758. Зимова активність кажанів поза зимовищем відома у Європі для цього й низки інших видів кажанів: *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) (Ransome, 1968), *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) (Avery, 1985), *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) (Zahn, Clauss, 2003).

На досліджуваній ділянці польотна активність *N. noctula* спостерігалася майже протягом усього зимового періоду; подібно як у деяких містах Північної та Західної Європи (Avery, 1985; Zahn, Clauss, 2003). Однак, їх польотна активність була зареєстрована лише у період сутінок, а з настанням темноти вона переважно припинялася. Зазвичай, відстані цих польотів були незначними, переважно в межах території двору (до 50 м від місця зимівлі). Активність кажанів була переважно зареєстрована в безвітряні і слабковітряні вечори. Час вильоту (у хв. після заходу сонця) був незалежний від температур і хмарності. Інтенсивність польотної активності *N. noctula* позитивно корелювала з показниками середньодобової температури ($r=0,82$, $p<0,05$; рисунок).

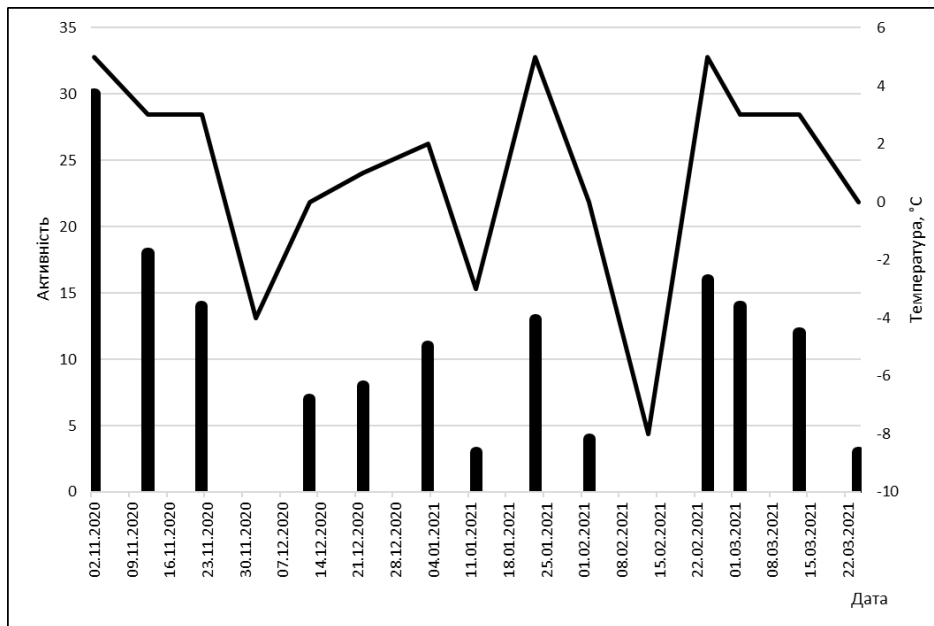


Рис. Відносна польотна активність (кількість позитивних хвилин з перельотами кажанів) *N. noctula* та середньодобова температура протягом сезону досліджень (колонки – показник активності, лінія – показник температури).

N. noctula демонструє помітну активність у схованках протягом зими, навіть за температури нижче 0°C. Так, польоти кажанів спорадично спостерігалися за температури до близько -3°C. Більшість реєстрацій пролітної активності походила з періоду, коли середньодобова температура була близько чи вище 0°C.

У холодніші дні, коли показники середньодобової температури були нижчими -3°C, перельотів зафіксовано не було, проте активність кажанів у схованці все-ще була значною, що реєструвалося завдяки соціальним сигналам. Зокрема, ми регулярно фіксували соціальну активність рукокрилих у гібернаційних схованках навіть за зовнішньої температури близько -15°C.

Загрози для кажанів під час зимівлі в урбоценозах. Виявилось, що порожнини у блочних будівлях можуть бути важливими гібернакулами, а також виводковими чи тимчасовими схованками протягом міграцій для *N. noctula* на всій території Європи. Однак, це зумовлює збільшення частоти «конфліктів» між кажанами і людьми (зумовлене шумом, наявністю посліду і запаху, появою кажанів на балконах чи у приміщеннях), що з часом може набрати значніших масштабів. Так, у середині грудня 2020 р. на балконі житлового будинку у м. Львів було виявлено скупчення 1700 особин *N. noctula*.

З іншого боку, в останні роки має місце інший аспект негативного антропогенного впливу на місця гібернації цього виду. Утеплення стін блочних будинків пінопластом з метою термоізоляції та зменшення втрат тепла (що істотно активізувалося в останнє десятиліття) призводить переважно до унеможливлення доступу до місць гібернації кажанів і, відповідно, до їх зникнення. Так, ці заходи на досліджуваній площі у м. Львові протягом останніх 5-8 років призвели до зникнення 50% відомих зимових місць поселення нічниці рудої.

Ймовірні причини змін поведінкового стереотипу

Причина формування гібернаційних агрегацій у регіонах, що розташовані на значній відстані від області зимівель, може критися в кліматичних змінах, які відзначаються в останні десятиліття в Європі. Ймовірно, деяким особинам *N. noctula* властиві спроби затримуватися на зиму в кліматичній «зоні ризику» (Стрелков, 2002). У холодні зими такі спроби, ймовірно, призводять до елімінації тварин, але в умовах глобального потепління можуть сприяти освоєнню нових територій для зимової сплячки і призводити до формування осілих популяцій. Разом з тим, такі схованки не завжди встигають промерзнути під час нетривалих, навіть значних понижень температури. Така ситуація вже відома також для іншого перелітного виду - двоколірного кажана. Останнім часом накопичено багато фактів, що свідчать про його зимівлю в умовах урбанізованих територій в межах основної частини області виведення потомства (Стрелков, 2001; Šuba et al., 2010; Godlevska, 2013; Bashta, 2016 та ін.).

Таким чином, ймовірно, зміни міграційного стереотипу у виду розвинулася завдяки його здатності до адаптації для переживання суворого періоду шляхом використання бетонних будівель (які з'явилися в останні кілька десятків років). Саме міста можуть надавати кажанам відносно комфортні схованки з певними мікрокліматичними характеристиками (Arnfield, 2003). Такі адаптації до існування в міському середовищі сприяють збереженню та ефективнішому витрачання енергетичних запасів і зумовлюють певні зміни в поведінкових стереотипах рукокрилих, а також у певних аспектах їх життєдіяльності фенологічного характеру (Neuweiler, 2000).

Що стосується *N. noctula*, то спостерігається явна тенденція до збільшення масштабів зимівлі цього виду в урболандшафті, а при збереженні тенденції потепління в найближчому майбутньому цілком ймовірно нові факти виявлення зимуючих тварин в межах середньої смуги Східної Європи.

Разом з тим, залишається нез'ясованим питання: особини яких літніх популяцій, з більш північних або місцевих районів зони виведення потомства залишаються зимувати в умовах України.

Висновки

Відзначена адаптація *N. noctula* до зимівлі в урбанізованому середовищі. Інтенсивність відносної польотної активності цього виду взимку позитивно корелює з підвищенням середньодобової температури повітря. Більшість реєстрацій польотної активності особин походила з періоду, коли середньодобова температура була вище 0°C. Польоти *N. noctula* спорадично спостерігалися за температури близько -3°C. У найхолодніші дні, коли середньодобова температура знижувалася до понад -10°C, прольотів кажанів не зафіксовано. Всього було знайдено 27 місць зимівлі, переважно розташованих у щілинах між будинками (50%), а також за плитами декору (4,1%), у порожнинах стін (4,1%), на балконах (12,5%). Не виявлено преференцій у висоті укриття та орієнтації за сторонами світу. Вибір місця для схованки, ймовірно, залежить від загальної доступності укриттів і їх мікрокліматичних характеристик. Спостерігається тенденція до подальшого зміщення зони зимування *N. noctula* у північному напрямку та збільшення масштабів її зимівлі в урболандшафті.

- Абеленцев В.И. 1980. Об осенем перелете рукокрылых на юге Украины. В: Рукокрылые (Chiroptera). Вопросы териологии. Москва : Наука. С. 195.
- Абеленцев В.І., Підоплічко І.Г., Попов Б.М. 1956. Комахоїдні та кажани. Київ : Вид-во АН УРСР. 448 с. (Фауна України. Т. 1 вип. 1).
- Башта А.-Т.В. 2020. Кажани наших лісів. Львів : ЗУКЦ. 120 с.
- Бутовский П.М. 1974. Температурные условия зимовки рыжих вечерниц (*Nyctalus noctula* Schreb.). В: Материалы 1 Всес. совещ. по рукокрылым. Л. : ЗИН АН СССР. С. 108–109.
- Влащенко А.С. 1999. О нахождении рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula*) на зимовке в Харькове. *Вестник зоологии*. Т. 33. Вып. 4–5. С. 76.
- Волошин Б., Башта А.-Т. 2001. Кажани Карпат. Польовий визначник. Краків-Львів : Platan Publ. House. 168 с.
- Газарян С.В. 2002. Наблюдения за зимовкой рыжих вечерниц в дуплах деревьев в Предкавказье. *Plecotus et al.* № 5. С. 28–34.
- Загороднюк І., Ребров С. 2014. Структура ареалу *Nyctalus noctula* (Mammalia) на сході України та формування нових зимівельних груп в урболандшафті. *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. Вип. 67. С. 138–147.
- Кожурина Е.И., Горбунова Ю.А. 2004. О зимовке летучих мышей в дельте Волги. *Plecotus et al.* № 7. С. 104–105.
- Крочко Ю.И. 1988. Миграции рукокрылых Украинских Карпат. В: Вопросы охраны и рационального использования растительного и животного мира Украинских Карпат. Ужгород. С. 173–180.

- Крочко Ю.И. 1992. Рукокрылые Украинских Карпат: Автореферат диссертации доктора наук, Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена. Киев. 34 с.
- Курсков А.Н. 1981. Рукокрылые Белоруссии. Минск : Наука и техника. 153 с.
- Кузякин А.П. 1950. Летучие мыши (Систематика, образ жизни и польза для сельского и лесного хозяйства). Москва : Советская наука. 443 с.
- Смирнов Д.Г., Курмаева Н.М., Вехник В.П., Шепелев А.А. 2010. О находке зимующих рыжих вечерниц (*Nyctalus noctula*) в Среднем Поволжье. *Зоологический журнал*. Т. 89 № 2. С. 233–237.
- Стрелков П.П. 2001. Материалы по зимовкам перелетных видов рукокрылых (Chiroptera) на территории бывшего СССР и смежных регионов. Сообщение 1. *Vespertilio murinus. Plecotus et al.* № 4. С. 25–40.
- Стрелков П.П. 2002. Материалы по зимовкам перелетных видов рукокрылых (Chiroptera) на территории бывшего СССР и смежных регионов. Сообщение 2. *Nyctalus noctula. Plecotus et al.* № 5. С. 35–56.
- Arnfield A.J. 2003. Two Decades of Urban Climate Research: A Review of Turbulence, Exchanges of Energy and Water, and the Urban Heat Island. *International Journal of Climatology*. V. 23. P. 1–26. DOI: 10.1002/joc.859
- Avery M. 1985. Winter activity of pipistrelle bats. *J. of Anim. Ecol.* V. 54. P. 721–738. DOI: <https://doi.org/10.2307/4374>
- Bashta A.-T. 2008. Mass hibernation of *Nyctalus noctula* in the Lviv city (Western Ukraine). In: Abstr. of XIth European Bat Research Symposium (Cluj-Napoca, Romania, 18-22.08.2008). Cluj-Napoca. P. 20.
- Bashta A.-T. 2016. Changes of migration patterns and spatial expansion of bats (Chiroptera) as a reflection of adaptation to the existence in urban landscape. *Naukovi osnovy zberezhennia biotychnoi roznomanitosti*. Т. 7(14) № 1. S. 67–84.
- Benda P., Ivanova T., Horáček I., Hanák V., Červený J., Gaisler J., Gueorguieva A., Petrov B., Vohralík V. 2003. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 3. Review of bat distribution in Bulgaria. *Acta Societas Zoologicae Bohemicae*. V. 67. P. 245–357.
- Bihari Z. 2004. The roost preference of *Nyctalus noctula* (Chiroptera, Vespertilionidae) in summer and the ecological background of their urbanization. *Mammalia*. V. 68 (4). P. 329–336.
- Celuch M., Kanuch P. 2005. Winter activity and roosts of the noctula (*Nyctalus noctula*) in an urban area (Central Slovakia). *Lynx (Praha)*. V. 36. P. 39–45. DOI: <https://doi.org/10.1515/mamm.2004.032>
- Dzięgielewska M., Dzięgielewski K. 2002. Untypical winter shelters of *Nyctalus noctula* in the urban industrial agglomeration. *Nietoperze*. Т. 3. P. 299–300.
- Gaisler J., Hanak V., Dungal J. 1979. A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula*. *Acta Sc. Nat. Brno*. V. 13 № 1. P. 1–38.
- Gebhard J. 1983. *Nyctalus noctula* – Beobachtungen an einem traditionellen Winterquartier im Fels. *Myotis*. № 21–22. S. 163–170.
- Godlevska L. 2013. New *Vespertilio murinus* (Chiroptera) Winter Records. An Indication of Expansion of the Species' Winter Range?. *Vestnik zoologii*. V. 47(3). P. 239–244. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vzl_2013_47_3_11

- Godlevska L. 2015. Northward expansion of the winter range of *Nyctalus noctula* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Eastern Europe. *Mammalia*. V. 79(3). P. 315–324. DOI: 10.1515/mammalia-2013-0178
- Hamon B. 1990. Note sur la découverte de la première colonie d'hibernage de noctules communes (*Nyctalus noctula*, Schreber, 1774) en Lorraine. *Bul. Soc. Hist. Natur. de Moselle*. V. 45. P. 197–207.
- Harbusch C., Engel E., Pir J.B. 2002. Die Fledermäuse Luxemburg (Mammalia: Chiroptera). *Ferrantia*. № 33. 154 p.
- Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cords C., Rodrigues L. 2005. Bat Migrations in Europe. A Review of Banding Data and Literature. Bonn : Federal Agency for Nature Conservation. 162 p.
- Kolenati F.A. 1860. Monographie der europäischen Chiroptern. In: Jahresheft Naturwiss. Sect. Mähr. Schles. Ges. Förd. Ackerbaues. Brünn. P. 1–156.
- Lesiński G., Fuszara E., Kowalski M. 2001. Characteristics of urban bat community of Warsaw. *Nietoperze*. T. 2. P. 3–17.
- Łupicki D., R. Szkudlarek R., Cichocki J., Ciechanowski R. 2007. Zimowanie borowca wielkiego *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) w Polsce. *Nietoperze*. T. 8. S. 27–38.
- Nagy Z., Szántó L. 2003. The occurrence of hibernating *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) in caves of the Carpathian Basin. *Acta Chiropterologica*. V. 5. P. 155–160. DOI: <https://doi.org/10.3161/001.005.0115>
- Neuweiler G. 2000. The biology of bats. New York: Oxford University. 310 pp.
- Oldenburg W., Hackethal H. 1986. Zu Wanderungen und Überwinterungen des Abendseglers *Nyctalus noctula* (Schreber) in Mecklenburg. *Naturschutzard. Mecklenburg*. V. 20(1). P. 50–52.
- Ransome R.D. 1968. The distribution of the greater horseshoe bat, *Rhinolophus ferrumequinum*, during hibernation, in relation to environmental factors. *J. Zool.* (Lond.). V. 154. P. 77–112.
- Schmidt A. 1988. Beobachtungen zur Lebensweise des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), im Süden des Bezirkes Frankfurt/O. *Nyctalus*. B. 5. S. 389–422.
- Schmidt A. 1997. Zu Verbreitung, Bestandsentwicklung und Schutz des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Brandenburg. *Nyctalus*. B. 6(4). P. 365–371.
- Schober W., Grimberger E. 1998. Die Fledermäuse Europas: kennenn, bestimmen, schützen. Stuttgart: Kosmos. 265 s.
- Spitzenberger F. 1992. Der Abendsegler (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) in Österreich. *Nyctalus*. B. 3. S. 241–268.
- Šuba J., Vietniece D., Pētersons G. 2010. The parti-coloured bat *Vespertilio murinus* in Rīga (Latvia) during autumn and winter. *Environmental and Experimental Biology*. V. 8. P. 93–96.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R., Hebda G., Gotfried T., Cieslak M., Mika A., Ruszlewicz A. 2002. Atlas of bat distribution in southwestern Poland – winter sites from years 1982–2002. *Nietoperze*. T. 3. P. 197–235.
- Tilova E., Stoycheva S., Kmetova E., Nedyalkov N., Georgiev D. 2008. Discovery of a big hibernacula of Noctule bats, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) (Chiroptera: Vespertilionidae) in the town of Plovdiv, Bulgaria. *Historia naturalis bulgarica*. V. 19. P. 129–136.

- Wilhelm M. 1989. Zwei interessante Ringfunde vom Abendsegler *Nyctalus noctula* im Sächsischen Elbsandsteingebirge. *Nyctalus* (N.F.). V. 2 № 6. P. 538–540.
- Zahn A., Clauss B. 2003. Winteraktivität des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Südbayern. *Nyctalus* (N.F.). B. 9(2). S. 99–104.
- Zahn A., Christoph C., Christoph L., Kredler M., Reitmeier A., Reitmeier F., Schachenmeier C., Schott T. 2000. Die Nutzung von Spaltenquartieren an Gebäuden durch Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in Südostbayern. *Myotis*. B. 37. S. 61–76.

Інститут екології Карпат НАН України, Львів
e-mail: atbashta@gmail.com

Bashta A.-T.V.

Localization of hibernation sites and winter activity of *Nyctalus noctula* (Chiroptera) in urban environment (Lviv)

*Winter activity of *N. noctula* in the urban environment was investigated in the city of Lviv (Ukraine). The studies were performed using an ultrasonic detector and visual observations. Totally 27 wintering shelters were found, mostly located in narrow gaps between block houses (50%), as well as behind decor slabs (4.1%), in wall cavities (4.1%), on balconies (12.5%). No preferences were found in the altitudinal choice of shelter location and the house walls of a particular exhibition were not found/ A positive correlation between the intensity of relative flight activity of bats and the average daily temperature was revealed. No flight of bats was recorded below -4°C , although vocal activity in shelters was recorded at outdoor temperatures of about -15°C . It is assumed that the choice of shelters depends mainly on the general availability of shelter and their microclimatic characteristics. There is a tendency to further shift the wintering zone of *N. noctula* in the northern direction and increase the scale of its wintering in the urban landscape.*

Key words: *Noctule bat, wintering, adaptations, urban environment.*