

SYNANTHROPIC MAMMAL FAUNA IN CITIES OF THE EURASIAN CONTINENT

Igor Evstafiev 

Key words

synanthropy, synurbanisation, urban ecology, commensalism, biodiversity, adaptation.

doi

<https://doi.org/10.53452/TU3103>

Article info

submitted 01.02.2026

revised 09.03.2026

accepted 30.06.2026

Language

Ukrainian, English summary

Affiliations

Crimean Republican Sanitary and Epidemiological Station (Simferopol, AR Crimea)

Correspondence

Igor Evstafiev; Crimean Republican Sanitary and Epidemiological Station; 67 Naberezhna Street, Simferopol, 79005 Ukraine
Email: e-igo@ukr.net
orcid: 0000-0003-1586-8411

Abstract

The article is devoted to the analysis of the formation, structure, and functioning of urban ecosystems, as well as the place and role of animal species closely associated with towns and cities. The aim of the work is to summarise current ideas about animal biodiversity in Eurasian cities, the mechanisms of their adaptation to the urban environment, and the ecological consequences of the interaction between humans and the urban fauna. The article discusses the characteristics of urban ecosystems, which are specific anthropogenically transformed ecosystems with a high level of fragmentation of natural biotopes, a mosaic environment, and significant anthropogenic impact. New ecological niches are created in populated areas, which are colonised by various groups of mammals. The main focus is on synanthropic species that have adapted to living alongside humans and successfully use the trophic and spatial resources of the urban environment. The main groups of synanthropic fauna in Eurasian cities are considered: small mammals (mice, rats, and hedgehogs), predatory mammals (foxes, martens) and some bats. It is shown that the level of synanthropisation of different species is determined by their ecological plasticity and behavioural adaptations, which help them to successfully use food resources and anthropogenic shelters provided by modern urbanised landscapes. It is noted that cities (e.g., Istanbul) create a specific urban gradient—from natural and peri-urban areas to dense development and industrial zones—along which the species composition and structure of synanthropic species communities change. The paper also briefly discusses the ecological and sanitary-epizootological aspects of the existence of synanthropic species in cities, as well as their importance in the functioning of urban ecosystems. Part of the synanthropic fauna, especially feral domestic predators (cats and dogs), as well as some wild mesopredators, participate in regulating the numbers of other synanthropic organisms. Thus, the urban ecosystems of the Eurasian continent form complex and dynamic ecological systems that have their own characteristics in different natural and climatic zones, in which synanthropic fauna plays an important structural and functional role. The study of such communities is important for understanding the processes of urbanisation, biodiversity conservation, and the development of strategies for the ecologically balanced development of cities.

Cite as

Evstafiev, I. 2026. Synanthropic mammal fauna in cities of the Eurasian continent. *Theriologia Ukrainica*, **31**: 3–31. [In Ukrainian, English summary]

Синантропна теріофауна в містах Євразійського континенту

Ігор Євстаф'єв

Резюме. Стаття присвячена аналізу формування, структури та функціонування міських екосистем, а також місця та ролі видів тварин, тісно пов'язаних з містами і містечками. Метою роботи є узагальнення сучасних уявлень про біорізноманіття тварин у містах Євразії, механізми їх адаптації до урбанізованого середовища та екологічні наслідки взаємодії між людиною і міською фауною. У статті розглядаються особливості урбоценозів, що являють собою специфічні антропогенно трансформовані екосистеми з високим рівнем фрагментації природних біотопів, мозаїчністю середовища та значною інтенсивністю антропогенного впливу. В населених пунктах створюються нові екологічні ніші, які освоюються різними групами ссавців. Основну увагу приділено синантропним видам, які адаптувалися до життя поруч із людиною та успішно використовують трофічні та теплові ресурси міського середовища. Розглянуто основні групи синантропної фауни міст Євразії: дрібних ссавців (миші, щури, їжаки), хижих ссавців (лисиці, куніці) та деяких кажанів. Показано, що рівень синантропізації різних видів визначається їх екологічною пластичністю та поведінковими адаптаціями, що допомагають успішно використовувати харчові ресурси та антропогенні укриття, які дають їм сучасні урбанізовані ландшафти. Відзначено, що міста (наприклад, Стамбул) створюють специфічний урбанізаційний градієнт — від природних і периурбанних територій до щільної забудови та індустріальних зон, уздовж якого змінюється видовий склад і структура угруповань синантропних видів. У роботі також коротко розглянуто екологічні та санітарно-епізоотологічні аспекти існування синантропних видів у містах, а також значення у функціонуванні міських екосистем. Частина синантропної фауни, особливо здичавілі домашні хижаки (коти та собаки), а також деякі дикі мезохижаки, приймають участь в регуляції чисельності інших синантропних організмів. Таким чином, урбоценози Євразійського континенту формують складні й динамічні екологічні системи, які мають свої характерні риси в різних природно-кліматичних зонах, в яких синантропна фауна відіграє важливу структуру й функціональну роль. Дослідження таких угруповань має значення для розуміння процесів урбанізації, збереження біорізноманіття та розробки стратегій екологічно збалансованого розвитку міст.

Ключові слова: синантропія, синурбізація, урбоекологія, коменсалізм, біорізноманіття, адаптація.

Вступ

Урбанізація протягом XX–XXI століть стала одним із провідних чинників трансформації біосфери. Нині понад половина населення світу проживає в містах, а площа урбанізованих територій невпинно зростає. Урбанізація змінює структуру земної поверхні, конфігурацію ландшафтів і біотопів, що зумовлює формування специфічних урбоекосистем із власними закономірностями функціонування [Grimm *et al.* 2008; Seto *et al.* 2012]. Міста як унікальні екосистеми характеризуються високою концентрацією ресурсів, фрагментацією простору, зміненням мікрокліматом і постійною присутністю людини. Тому міста, особливо мегаполіси, стають новими еволюційними аренами, де відбуваються процеси адаптації живих організмів до трансформованого середовища [Alberti *et al.* 2017; Johnson & Munshi-South 2017].

Незважаючи на масштабну трансформацію природних ландшафтів, фауна великих міст не зникає, а зазнає структурних і функціональних змін. Унаслідок урбанізації формуються так звані «антропогенні ніші», до яких адаптуються окремі види тварин. Водночас не всі види здатні витримати умови урбоценозу: частина з них зникає з урбанізованих територій, тоді як інші, завдяки високій екологічній пластичності, демонструють здатність до синурбанізації.

Центральне місце в цьому процесі посідають синантропні ссавці — види, що формують стійкі популяції в межах урбоценозів і постійно перебувають у безпосередній близькості до людини. Їхні адаптації до нового середовища охоплюють екологічні, етологічні, морфологічні та генетичні зміни. Вони пов'язані з використанням нових трофічних і теплових ресурсів, зміною просторової поведінки, зменшенням дистанції уникнення людини та модифікацією життєвих стратегій [Lowry *et al.* 2013; Rivkin *et al.* 2019].

Фауна урбанізованих територій різних країн демонструє суттєві відмінності. Вони зумовлені не лише природно-кліматичними чинниками, а й рівнем соціально-економічного розвитку, благоустроєм територій, особливостями систем управління відходами, ставленням населення до дикої фауни та культурно-релігійними традиціями. При цьому синантропні види можуть слугувати індикаторами рівня антропогенної трансформації довкілля, а сучасна концепція «міста як екосистеми» передбачає інтеграцію підходів ландшафтної екології, урбоекології, еволюційної біології та соціальних наук [Grimm *et al.* 2008; Alberti 2015].

Вагомий внесок у розвиток цього напрямку теріологічних досліджень зробили науковці України в межах Українського теріологічного товариства НАНУ, які проводили системні роботи на різних територіях республіки. Один з перших оглядів досліджень ссавців урбоценохів України і прилеглих країн підготувана Н. Черемних [Kobynets 2002]. Цій темі було присвячено засідання товариства в Луганську 2006 р., а праці учасників засідань опубліковані в 8 випуску «Праць Теріологічної Школи [Zagorodniuk 2006a)].

На засіданнях «луганської» Теріошколи розглядали загальні питання, пов'язані з синантропією ссавців [Godlevskaya *et al.* 2006; Gulay 2006; Zagorodniuk 2006b], результати дослідження популяції окремих видів тварин в умовах антропогенного тиску [Vyshnevskiy 2006; Tovpinets *et al.* 2006; Rozhenko 2006; Zhyla 2006; та ін.], особливості фауни синантропів окремих регіонів [Evstafiev 2006; Cheremenykh 2006] та інші питання. В останні роки були опубліковані й інші праці присвячених питанням вивчення фауни ссавців в урбоценозах України, зокрема й фауни великих міст в цілому [Zagorodniuk 2003a–b; Matveev & Tyshchenko 2004; Zagorodniuk & Korobchenko 2024] та окремим міським популяціям зокрема кажанам [Godlevska 2015], вивіркам [Matvieiev & Drebet 2022], їжакам [Zagorodniuk & Stanytsina 2026].

Метою цієї статті є опис особливостей складу та екологічних особливостей синантропної фауни урбанізованих територій в умовах трансформації природного середовища, аналіз адаптацій ссавців-синантропів до нових екологічних реалій на основі власних спостережень та вивчення численних літературних джерел.

1. Матеріал

Протягом останнього десятиліття автор побував в містах Південно-Східної та Південної Азії, країн Перської затоки, Східного Середземномор'я та Західної Європи, що дозволило познайомитися з особливостями урбанізованої фауни в різних природно-кліматичних і соціокультурних умовах. Всі такі спостереження дозволили побачити відмінності в урбокомплексах і одночасно виявити певні особливості різних регіонів.

У цьому розділі надається огляд та порівняльний аналіз особливостей урбоценозів у різних регіонах Євразії, із фокусом на фауну наземних ссавців, що займають певні екологічні ніші у міських середовищах. Це велика група наземних ссавців, які в більшій або в меншій мірі пов'язані з урбоценозами і природними екосистемами і представляє собою передусім про мезо- і макрофауну, серед них — їжакоподібні, немисовиді гризуни, хижі, копитні, примати, слони тощо. Три групи синантропів, що суттєво відрізняються від «типових» за багатьма своїми еколого-біологічними показниками, аналізуються тут найменшою мірою:

- кажани (Chiroptera), видовий склад яких необхідно аналізувати спеціальними методами (відлов, ультразвук) з відповідною кваліфікацією; окрім того, вони освоїли верхній ярус урбоценозів і майже не пересікаються в своїх «інтересах» з наземними ссавцями;
- дрібні мишовиді гризуни (Muroidea) й землерийки (Soricidae), виявлення яких вимагає спеціальних методик обліку, дозволів і часу, не доступних в умовах поїздок автора;
- здичавілі свійські хижі — пси (*Canis*) і коти (*Felis*). Їхня роль і взаємодія з людиною суттєво відрізняються від інших синантропів, а тому заслуговують на окрему увагу [Russo & Ancillotto 2015] і в цьому огляді детально не розглядаються.

Проте за кожної можливості автор відмічав всіх синантропів, яких вдавалося виявити шляхом спостережень. Значною мірою цьому сприяв попередній багаторічний досвід автора у вивченні синантропії ссавців в Україні, зокрема у Криму [напр., Evstafiev 2006, 2016 та ін.].

2. Урбанізація, синурбанізація й синантропія

2.1. Загальні засади

Поняття «урбанізація», «синурбанізація» та «синантропія» відображають взаємопов'язані процеси, що характеризують сучасну антропогенну трансформацію біосфери [Grimm *et al.* 2008; McDonnell & Hahs 2015]. Урбанізація є еволюційно новим і унікальним явищем, яке не має природних аналогів і сформувалося внаслідок стрімкого розвитку людської цивілізації [Alberti 2008; Johnson & Munshi-South 2017]. У результаті цього процесу формуються території зі специфічними умовами — від тимчасових поселень і малих сіл — до великих міст і мегаполісів. Масштаби сучасного розширення урбанізованих територій свідчать про їхній зростаючий вплив на біорізноманіття та глобальні екосистемні процеси [Seto *et al.* 2012].

Урбанізація є комплексним, багаторівневим процесом трансформації ландшафтів, за якого природні екосистеми заміщуються або радикально модифікуються антропогенними структурами [McDonnell & Pickett 1990; Alberti 2008]. Формування урбанізованих ландшафтів супроводжується появою специфічних абіотичних і біотичних умов, зокрема ефекту міського теплового острова [Oke 1982], фрагментації середовищ існування, змін гідрологічного режиму та трансформації трофічних мереж [Shochat *et al.* 2010]. У зв'язку з цим урбанізацію доцільно розглядати не лише як змінний фон, а як самостійний екологічний чинник, співставний за силою впливу на природні угруповання з кліматом, хижацтвом і міжвидовою конкуренцією [McDonnell & Pickett 1990; Shochat *et al.* 2010].

Крім того, урбанізація є одним із найпотужніших і найшвидше діючих чинників антропогенного добру. Міське середовище створює нові селективні режими, що спричиняють фенотипові та генетичні зміни у популяціях диких видів, включаючи адаптації до підвищених температур, шумового навантаження, світлового забруднення та антропогенних ресурсів [Alberti *et al.* 2017; Rivkin *et al.* 2019; Lambert *et al.* 2021]. У цьому контексті міста розглядаються як «експериментальні системи» для дослідження спровокованої людиною швидкої еволюції та екоеволюційної динаміки [Johnson & Munshi-South 2017].

У межах новостворених урбоценозів поступово відбувається адаптація популяцій диких тварин до нових умов існування. Цей процес визначається терміном «синурбанізація» і охоплює комплекс морфологічних, поведінкових, демографічних і фізіологічних змін, що підвищують життєздатність видів у міському середовищі [Luniak 2004; Møller & Anders 2009]. Синурбанізація може мати різний ступінь вираженості — від часткової толерантності до урбанізованих умов до формування стабільних міських популяцій.

Натомість поняття «синантропія» характеризує встановлення тісного екологічного зв'язку виду з людиною та його залежність від антропогенних ресурсів. Синантропні види використовують житлові споруди, господарські об'єкти та відходи як джерела притулку й живлення, що формує особливий тип взаємодії між людиною і дикими тваринами [Klausnitzer & Bernhard 1990; Johnston & Richard 2001]. Якщо синурбанізація відображає процес адаптації до урбанізованого середовища загалом, то синантропія характеризує якісно вищий рівень інтеграції виду в антропогенний простір.

Таким чином, урбанізація виступає первинним процесом трансформації природних екосистем, що створює умови для синурбанізації окремих видів. Подальше поглиблення їхнього зв'язку з людиною веде до формування синантропних популяцій. Ці явища відображають різні рівні взаємодії організмів з антропогенним середовищем і становлять основу сучасних урбоекологічних досліджень [Shochat *et al.* 2006; Lowry *et al.* 2013].

Для ссавців урбанізація означає формування принципово нового середовища існування — урбоекосистеми, що характеризується специфічними абіотичними й біотичними умовами, а також унікальними селективними тисками. Терміном «синурбанізація» позначають не просто присутність виду в місті, а формування стійких міських популяцій із поведінковими, демографічними та генетичними змінами [Luniak 2004; Parsons *et al.* 2015].

Синурбанізація — це довготривалий процес адаптації диких популяцій до міського середовища [Luniak 2004; McFarlane 2012; Parsons *et al.* 2015]. Її основними компонентами є поведінкова толерантність до людини, зміщення активності на нічний час, широке використання антропогенних ресурсів — як трофічних, так і топічних. Для міських популяцій характерна генетична структурованість [Ecke *et al.* 2022].

Синурбанізація проявляється на кількох рівнях:

- екологічному (використання антропогенних трофічних і топічних ресурсів);
- етологічному (поведінковому) (зниження неофобії, толерантність до шуму та освітлення, зміна добової активності);
- демографічному (висока щільність і чисельність, скорочена тривалість поколінь).

На генетичному рівні синурбанізація проявляється у дивергенції міських популяцій, що веде до формування локальних адаптацій [Ecke *et al.* 2022].

Урбанізація діє на популяції тварин як потужний селективний фільтр. У міському середовищі функціонують такі чинники добору, як антропогенне живлення; просторова фрагментація та висока частота внутрішньовидових контактів у локалізованих ділянках; постійне світлове й шумове забруднення. Ці фактори формують так званий «міський адаптивний синдром», що включає поведінкову сміливість, підвищену когнітивну гнучкість і прискорене відтворення популяцій [Parsons *et al.* 2015].

Процеси синурбанізації відбуваються по-різному залежно не лише від структури урбоценозу, а й природно-кліматичних умов. У помірній зоні (зокрема в Європі) міста формують виражені «острови тепла» та чіткі урбаністичні градієнти. Натомість у тропічних країнах (Шрі-Ланка, країни Південно-Східної Азії) міська матриця часто більш мозаїчна й містить фрагменти природної рослинності, що полегшує проникнення лісових видів до урбоценозів.

Прогресивна деградація фауністичних комплексів відбувається у напрямку від природних екосистем до передмість із поселеннями сільського типу. Для них характерні городи, сади та поодинокі будівлі, що чергуються з пустирями та мозаїчними ділянками дикої природи. Далі розташовуються промислові зони та житлові масиви, де частка природних екосистем мінімізована й частково замінена «зеленими зонами». Тут створюються умови для відносно успішного існування обмеженої групи видів. Завершує цей ряд урбанізоване ядро міста — суцільно збудовані території, де практично вся поверхня землі вкрита штучними матеріалами (асфальт, бетон тощо). Площі під рослинним покривом (часто монокультурним) є незначними і не забезпечують мінімальних потреб тварин для повного життєвого циклу.

Таким чином, від периферії урбоструктури (як то місто, мегаполіс) до її центрального ядра відбувається різке скорочення видового складу й чисельності природної теріофауни, яка, як правило, заміщується обмеженою групою синантропних видів.

2.2. Загальні особливості синантропії

Урбанізація, кардинально змінюючи й руйнуючи природне середовище, водночас створює умови для виживання певної групи тварин у різних частинах міського простору. Міське середовище формує специфічний селективний тиск на фауну через високу щільність забудови та фрагментацію місцезростань, стабільні антропогенні джерела їжі й зниження пресу великих хижаків, а також через світлове й шумове забруднення.

Адаптивна відповідь ссавців на урбанізацію проявляється у процесі синантропії. Синантропія — це форма екологічної адаптації, за якої дикі види ссавців стабільно використовують ресурси, створені людиною, і включаються у функціонування урбанізованих екосистем. Процес синантропізації веде до формування стійких популяцій в умовах антропогенно трансформованих ландшафтів завдяки поєднанню ресурсної доступності, зниженню хижацького тиску, поведінковій пластичності та швидкій демографічній реакції видів на нові екологічні ніші.

У контексті сучасної урбанізації синантропію доцільно розглядати як еволюційно-екологічну відповідь на трансформацію ландшафту.

Загалом урбоценози не здатні забезпечити повний життєвий цикл більшості видів природної теріофауни через низку лімітуючих факторів — передусім трофічних і топічних. Для ссавців ці чинники виступають своєрідними екологічними фільтрами, які, з одного боку, обмежують видове різноманіття, а з іншого — сприяють добору найбільш стійких фенотипів.

Урбанізація як фактор добору сприяла виживанню видів, що характеризуються екологічною пластичністю, коротким життєвим циклом, високою репродуктивною здатністю та поведінковою гнучкістю. Для низки ссавців — передусім гризунів, рукокрилих та деяких інших груп — міське середовище стало не лише джерелом стресу, а й новою адаптивною нішею, до якої вони змогли пристосуватися різною мірою. Урбанізація сприяє поведінковій дивергенції, генетичній ізоляції та зміні трофічних стратегій [Santini *et al.* 2019].

Унаслідок цього біотична структура міст характеризується зниженням видовим різноманіттям теріофауни, але високою чисельністю окремих видів. Тут домінують опортуністичні та всеїдні види, здатні швидко адаптуватися до нових умов і формувати нові типи міжвидових взаємодій у системі «людина — тварина».

2.3. Рівні синантропії

Перш ніж перейти до розгляду основних типів синантропії у ссавців міського середовища, слід зазначити, що така класифікація відображає не лише просторовий розподіл видів, а глибину антропогенної трансформації, яка проникла в їхню поведінку та генетичну структуру. Подібно до класичних досліджень синурбанізації гризунів та інших ссавців [McFarlane 2012; Parsons *et al.* 2015; Ecke *et al.* 2022], усі види умовно можна поділити на дві великі групи залежно від ступеня зв'язку з людиною та урбоценозом: дикі й синантропні види.

Дикі види — мешкають у природних біотопах (ліси, савани, степи та інші), а їхні контакти з людиною є рідкісними й випадковими.

Синантропні види — це види, що постійно живуть поряд із людиною завдяки топічним і трофічним ресурсам, створеним у містах та інших поселеннях, які забезпечують їхні життєві потреби (рис. 1). Залежно від інтенсивності зв'язку з людиною та міським середовищем виділяють три основні групи синантропних тварин (приклади на рис. 2):

1. *Облігатні синантропи* — види, тісно пов'язані з міською інфраструктурою та практично повністю залежні від людини: миша хатня (*Mus musculus*), пацюки чорний (*Rattus rattus*) і сірий (*Rattus norvegicus*), а також здичавілі коти (*Felis catus*) і пси (*Canis lupus familiaris*). Критерії віднесення виду до облігатних синантропів, які відповідають сучасним визначенням синантропії в урбоекології [Shochat *et al.* 2006; McKinney 2006]:

- а) стабільно живе в урбанізованому середовищі протягом тривалого часу;
- б) значна частина популяції пов'язана з антропогенними ресурсами (їжа, укриття);
- в) відсутність або значне скорочення природних популяцій незалежно від умов.

2. *Факультативні синантропи* (синурбанізовані або урбаністи-адаптант) — дикі види, що проникають у населені пункти й активно освоюють міські ресурси, але зберігають зв'язок із природними біотопами. Вони не є облігатними синантропними, проте добре адаптуються до міських парків, зрошуваних газонів та інших зелених зон та приміських пустирів, населяючи окраїни міст, та віддаючи перевагу «мозаїчним» ландшафтам [McKinney 2006].

3. *Періурбанні види* (екскурсанти або випадкові) — види, що освоюють приміські та зелені зони й трапляються на околицях міст епізодично (деякі копитні, лісові хижаки тощо).

Той чи інший тип синантропії забезпечується через певні екологічні механізми:

- а) ресурсну компенсацію — наявність стабільних харчових ресурсів (відходи, зерноскопища, ринки, склади);
- б) просторову нішеву диференціацію — вертикальне освоєння будівель (від підвалів до дахів), використання підземних і наземних інженерних комунікацій;
- в) формування локальних мікропопуляцій завдяки зниженню неофобії, ослабленню реакції уникання людини та змінам добової активності.



Рис. 1. Синантроп, якого знають всі в більшості міст Євразії — їжак (видів їжаків є далеко не один, і в кожному регіоні є свій); на фото їжак європейський (*Erinaceus europaeus*) в руках автора, в окол. Мадрида, 03.10.2014, фото автора.

Fig. 1. A synanthrope familiar to everyone in most cities across Eurasia is the hedgehog (there are many different species of hedgehog, and each region has its own); pictured here is the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) held by the author, near Madrid, 3 October 2014, photo by the author.

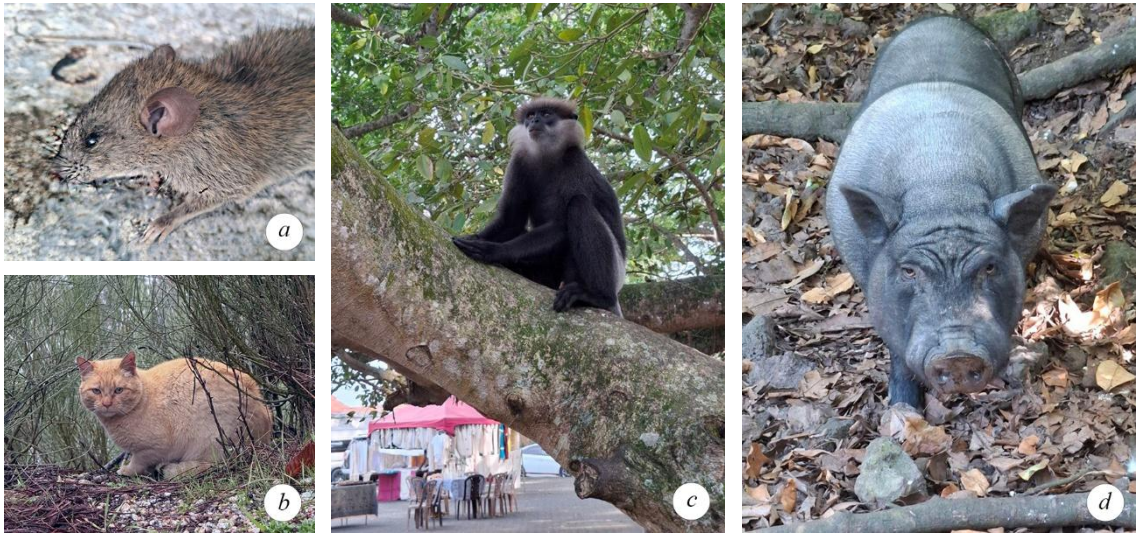


Рис. 2. Приклади облігатних і факультативних синантропів: (а) пацюк сірий (*Rattus norvegicus*) — синантроп-космополіт, характерний практично для всіх міст Євразії; (b) кіт свійський (*Felis catus*) — синантроп, відомих фактично в усіх досліджених містах і в багатьох без підтримки людей; (c) макака довгохвоста (*Macaca fascicularis*) — символ міста Лопбури (Таїланд); (d) свиня дика індійська (*Sus scrofa cristatus*) — представник періурбанної фауни. Всі фото автора.

Fig. 2. Examples of obligate and facultative synanthropes: (a) brown rat (*Rattus norvegicus*), a cosmopolitan synanthropic species found in almost all cities across Eurasia; (b) domestic cat (*Felis catus*), a synanthropic species found in all cities studied and in many without human support; (c) long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*), a symbol of the city of Lopburi, Thailand; (d) Indian wild boar (*Sus scrofa cristatus*), a representative of the peri-urban fauna. All photos by the author.

2.4. Фактори

У сучасних урбоценозах низка чинників міського середовища обмежує розселення і виживання синантропної фауни:

- 1) інтенсифікація забудови та скорочення зелених зон і укриттів;
- 2) токсичне навантаження (забруднення повітря й ґрунтів), що знижує життєстійкість і репродуктивний потенціал;
- 3) хронічний шумовий і світловий стрес;
- 4) дефіцит природної кормової бази через фрагментацію середовища та фізичні бар'єри;
- 5) міжвидова конкуренція й санітарні заходи (зокрема дератизація).

Сукупна дія цих факторів може прискорювати мікроеволюційні процеси в популяціях синантропних тварин. В основі синантропії лежить урбоекологічна модель адаптацій уздовж урбанізаційного градієнта: природне середовище → періурбанна зона → щільна міська забудова → індустріальні території [Zagorodniuk 2003b]. На кожному етапі змінюються структура кормової бази, рівень конкуренції, ризик хижацтва і генетична зв'язаність популяцій.

2.5. Стратегії

У синантропних видів спостерігається спрощення трофічних мереж та зміщення в бік r-стратегій (від «gate» — швидкість розмноження). Така стратегія характеризується високою плодючістю, раннім статевим дозріванням, коротким життєвим циклом і великою кількістю нащадків, що забезпечує швидке освоєння нових середовищ [MacArthur & Wilson 1967]. Внаслідок цього синантропи процвітають за умов низької міжвидової конкуренції, хоча часто відзначається висока смертність, що відрізняє їх від K-стратегів — видів, орієнтованих на стабільне середовище, до яких належить більшість диких видів [Pianka 1970]. У природних екосистемах вони можуть успішно існувати, але під впливом антропогенного тиску та розвитку урбоценозів поступово елімінуються на території, що активно трансформуються.

У контексті урбанізації r-стратегі мають суттєві переваги: вони здатні швидко відновлювати чисельність після локальних флуктуацій середовища, ефективно використовують тимчасові або нові трофічні ніші, а також менш залежні від обмежених ресурсів у порівнянні з K-стратегіями [McDonnell & Hahs 2013; Santini *et al.* 2019]. Отже, синантропні тварини процвітають у середовищах із високою варіабельністю умов та активними антропогенними впливами, незважаючи на підвищену смертність або флуктуації чисельності.

2.6. Синантропія як взаємини з людиною

До синантропних ссавців належать як облигатні синантропи (*Rattus norvegicus*, *R. rattus*, *Mus musculus*, а також здичавілі коти і пси), так і факультативні синурбаністи (лиси, їжаки, рукокрилі, сноти та ін.), які активно освоюють міські біотопи [Bateman & Fleming 2012; Santini *et al.* 2019]. Видовий склад факультативних синурбаністів істотно варіює залежно від природно-кліматичної зони та структури прилеглих до урбоценозу природних екосистем, що може зумовлювати як високе різноманіття, так і збіднення певної урбофауни.

Ставлення людини до синантропів варіює від позитивного до різко негативного залежно від культурних традицій, релігійних уявлень та соціально-економічних умов. Найбільш виражений антагонізм проявляється у формах активної боротьби з небажаними видами (наприклад, організована дератизація). Водночас у ряді культур спостерігається підвищена толерантність до певних видів, особливо поблизу храмів або релігійних об'єктів.

Взаємовідносини між людиною та синантропами в урбоценозах є багатограними й можуть набувати різних форм, то як паразитизм (завдання шкоди здоров'ю людини або її майну, передача збудників зоонозних інфекцій), то коменсалізм — використання ресурсів людини без прямої шкоди (поїдання органічних відходів), то мутуалізм — взаємна користь (регуляція чисельності шкідників мезохижаків).

Тісний контакт синантропів із людиною, а також їхня взаємодія з дикими популяціями інших видів, мають важливе епідеміологічне значення. Синантропні ссавці можуть виступати резервуарами і переносниками збудників зоонозних інфекцій. Зміна структури міських екосистем і зростання щільності популяцій сприяють циркуляції патогенів і формуванню нових ризиків для громадського здоров'я [Himsworth *et al.* 2014; Hassell *et al.* 2017].

3. Особливості урбанізації та фауни синантропів у різних природних зонах

Процеси урбанізації значною мірою визначаються природно-кліматичними умовами та історією освоєння територій.

У Західній Європі урбанізація характеризується багатівіковою історією розвитку міст, помірним кліматом і високою пов'язаністю зелених зон, що зумовлює відносно стабільні урбокотипи та помірну генетичну диференціацію синантропних популяцій [McDonnell & Hahs 2013]. Така структура сприяє формуванню адаптацій, що підтримуються тривалий час.

Протилежна ситуація спостерігається у Південно-Східній Азії, де стрімкий ріст мегаполісів у тропічному кліматі з високою температурою та вологістю призводить до тісного контакту міст із природними екосистемами. За таких умов синантропні ссавці мають часті контакти з

дикою фауною, що сприяє інтенсивному обміну генами з родинними популяціями і трофічним взаємодіям [Feng & Himsforth 2014].

Становлення урбоекотипів у цих двох регіонах показує, що *не існує універсального сценарію синантропної мікроеволюції*. Швидкість і напрям еволюційних змін залежать від: кліматичних умов, історії урбанізаційного процесу, просторової структури міст та інтенсивності антропогенного тиску.

3.1. Урбоценози тропічної зони Євразії: загальні особливості тропічної урбанізації

Урбанізація є однією із найпотужніших рушійних сил трансформації біосфери у двадцять першому столітті. В тропічних країнах урбанізація має низку особливостей, що принципово відрізняють її від європейської моделі. Висока біомаса, цілорічна продуктивність екосистем, відсутність вираженої сезонності та тісне сусідство агроландшафтів із фрагментами природних лісів формують специфічну мозаїчну структуру середовища. У таких умовах міста не є ізольованими «островами», а виступають елементами складної екосистемної матриці [Seto *et al.* 2012; McDonnell & Hahs 2015].

У Південній та Південно-Східній Азії зростання міст супроводжується високою щільністю населення, мозаїчністю забудови та постійним контактом людини з дикою фауною. Це створює умови для формування особливих урбоекосистем із високим рівнем біотичних взаємодій і потенційних зоонозних ризиків [Hassell *et al.* 2017; Santini *et al.* 2019].

3.1.1. Урбоценози Південно-Східної Азії

Міста Південно-Східної Азії (Таїланд, Камбоджа, Сінгапур) характеризуються тропічним кліматом із високою температурою та вологістю, що зумовлює практично безперервну біологічну активність протягом року. Межа між «дикою» природою та містом, особливо на периферії, значною мірою розмита. Видовий склад урбоценозів суттєво відрізняється від європейського, а екологічні ніші заповнюються видами, які в помірній зоні вважалися б екзотичними [Corlett 2015].

Як і в інших регіонах світу, ядро облігатних синантропів тут доповнюють місцеві види гризунів, рукокрилих та примати. Цьому сприяє багате видове різноміття фауни савців. Так, наприклад, фауна савців Таїланду нараховує до 264 видів, з яких одні живуть в дикій природі тропічних лісів, інші види — в більшій або меншій мірі пов'язані з людьми.

Основний вікаріат пацюка сірого в тропіках — пацюк азійський (*Rattus tanezumi* Temminck, 1844), який повсюдно зустрічається в Бангкоку, Пномпені тощо. Раніше цей вид вважали азійською формою пацюка чорного (*Rattus rattus*). Основна частина популяцій мешкає в містах та інших населених пунктах, а також у сільськогосподарських районах, де живуть у різних спорудах або вільно на землі. Цей вид характеризується високою екологічною пластичністю та здатністю заселяти як міські, так і аграрні ландшафти [Pagès *et al.* 2010].

Пацюк полінезійський (*Rattus exulans* Peale, 1848) — третій за глобальним поширенням вид щурів, важливий компонент урбоценозів Південно-Східної Азії. Пацюки чорні (*Rattus rattus*) тут пов'язані в основному з портовими містами.

Мозаїчність тропічних ландшафтів зумовлює високу різноманітність та чисельність факультативних синантропів. Джунглі поступово переходять у сади та присадибні ділянки, формуючи перехідні біотопи.

У тропіках примати стали повноцінними міськими мешканцями. Показовим є приклад макаки довгохвості (*Macaca fascicularis* Raffles, 1821), яка утворює великі урбанізовані популяції у Таїланді й Сінгапурі, що на сьогодні цілком залежні від підгодовлі людьми. Макаки довгохвості стали символом міста Лопбурі, приваблюючи сюди тисячі туристів, стаючи головними героями щорічного «Мавпячого фестивалю». Проте інтенсивна та постійна підгодовля макак сприяла їхньому переходу від природного раціону до клептопаразитизму.

В їх популяціях пройшла зміна соціальної структури: ієрархія стає жорсткішою через концентрацію висококалорійної їжі в обмежених місцях [Gumert 2011]. Тому урбанізовані популяції приматів часто демонструють підвищену агресивність і залежність від людини, що створює соціально-екологічні конфлікти.

Коли на фестиваль з'їжджаються тисячі туристів, які фотографуються з винуватцями торжества та безконтрольно кормлять їх, макаки почуваються абсолютно спокійно, забираючись на плечі гостей свята і пробуваючи на смак овочі, фрукти та інші ласощі, приготовані спеціально для них. Але по закінченню свята стада мавп в пошуках їжі вдираються в будинки і на підприємства, шукаючи їжу, при цьому вони хапають все, що бачать: від двірників автомобілів до віконних ґрат, залишаючи за собою тільки купи сміття.

Як результат, через макак, що бродять по околицях, в останні роки були змушені припинити роботу десятки підприємств, а містяни не можуть вільно везти товар у відкритій вантажівці, оскільки мавпи одразу ж здійснюють набіги на них в пошуках їжі. Люди зараз практично не можуть вирощувати врожай овочів та фруктів, оскільки він буде знищений¹. Крім цього нестерпним запахом мавпячих екскрементів, який посилюється під час дощу, робить життя людей нестерпним.

Вертикальне зонування урбоценозів у тропіках виражене сильніше, ніж у помірній зоні: верхні яруси будівель і крон дерев активно використовуються циветями, криланами та іншими видами. Серед рукокрилих найбільш відома малайська летюча лисиця (*Pteropus vampyrus*) — великі крилани з розмахом крил до 1,5 м; які формують колонії поблизу населених пунктів, виконують роль ключових запилювачів плодових дерев у міських парках [Aziz et al. 2016]. Відзначаються високою мобільністю, долаючи десятки кілометрів між місцями денного відпочинку та кормовими територіями. Інші види ряду Chiroptera використовують міські дерева й будівлі як місця ночівлі [Russo & Ancillotto 2015].

Типові види тропічної зони: сункус хатній (*Suncus murinus*) — дрібний комахоїдний, поширений у садках і парках; тупая північна (*Tupaia belangeri*), що трапляється у зелених міських зонах; шерстокрил малайській (*Galeopterus variegatus*) що інколи зустрічається в лісистих околицях Сінгапуру та деяких міст Таїланду.

У Сінгапурі реалізована концепція «місто-сад», де відстань між джунглями та житловими районами мінімальна. Завдяки зеленим коридорам і жорсткому екологічному регулюванню спостерігається процес повторної колонізації міських територій дикими видами (re-wilding) [Tan et al. 2013]. Символом міста стала видра гладкошерста (*Lutrogale perspicillata*), що заселяє міські канали та затоки.

Міста Південно-Східної Азії характеризуються особливим укладом життя їхніх мешканців, обумовленим релігійними та традиційними поглядами і ставленням до тварин, а також специфічною архітектурою їхніх історичних районів.

Тропічні урбоценози характеризуються підвищеним ризиком циркуляції патогенів. Синантропні гризуни та примати можуть виступати резервуарами рикетсій, лептоспир, гельмінтів та інших збудників [Han et al. 2015; Hassell et al. 2017]. Висока щільність населення та постійний контакт із фауною підсилюють значення міст як потенційних центрів виникнення зоонозів. У сукупності все це радикально відрізняє їх від європейських міст.

3.1.2. Свавці урбоценозів Південної Азії:

Шрі-Ланка як тропічна острівна модель урбанізації

Шрі-Ланка — тропічний острів із вираженою біогеографічною ізолюваністю. Урбанізація тут накладається на надзвичайно багате природне різноманіття й відбувається в умовах: мусонного клімату з чітко вираженою сезонністю опадів; високої щільності сільського населення; глибокої фрагментації природних лісів; тісної інтеграції міст в агроєкосистеми (рисові поля, плантації, сади).

¹ Hannah Beech. These Monkeys Were Once Revered. Now They Are Taking Over. URL

Шрі-Ланка представляє унікальну модель тропічної урбанізації та синантропії ссавців, де висока щільність населення поєднується зі значним біорізноманіттям і вираженим ендемізмом. На відміну від помірних регіонів, межі між міськими, сільськими та природними екосистемами тут розмиті, тому міста не формують чітко ізольованих «островів» урбанізованого середовища та включені в мозаїчну структуру ландшафту. Урбоценози інтегровані в агроландшафти, чайні плантації та залишки тропічних лісів, що зумовлює часті контакти синантропних і диких видів [Fernandez-Arrieta *et al.* 2020]. Це сприяє регулярному проникненню диких тварин у межі населених пунктів і формуванню стійких популяцій поблизу людини.

Завдяки такій моделі урбанізації, навіть найбільші міста острова — Коломбо, Канді та Галле — зберігають тісний просторово-екологічний зв'язок із природними й агроландшафтними територіями. Унаслідок цього формується специфічна урбофауна, що включає як істинних (облігатних) синантропів, так і так званих «периферійних урбанітів» — видів, які регулярно використовують антропогенні біотопи, але зберігають зв'язок із природними екосистемами.

Комплекс облігатних синантропних гризунів представлений космополітичними видами: *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*. Вони повністю інтегровані в антропогенне середовище, використовують каналізаційні системи, склади, ринки та житлову забудову. Ці види є ключовими елементами міських трофічних мереж, резервуарами зоонозів та моделями мікроеволюційних процесів у фрагментованих ландшафтах [Johnson & Munshi-South 2017; Combs *et al.* 2018].

Особливе значення тут мають ще два види родини Muridae — великі бандикоти, *Bandicota indica* та *Bandicota bengalensis*. У низці районів їх чисельність досягає дуже високих показників, що спричиняє значні господарські збитки. Найбільш проблемним видом є бандикота індійська (*Bandicota indica*) — великий і агресивний гризун, тісно пов'язаний із рисовими полями та приміськими агроценозами. В межах населених пунктів він заселяє зерносховища, склади, дренажні системи та зони накопичення відходів.

До екологічних особливостей місцевих синантропних популяцій можна віднести високу щільність на фоні вираженої сезонної динаміки чисельності та міграційної активності, які зумовлені аграрним циклом. На успішність існування місцевих популяцій синантропів впливає значна поведінкова пластичність і здатність швидко освоювати нові укриття та кормові ресурси. Важливу роль відіграють ці види як резервуари та переносники патогенів (зокрема лептоспір, рикетсій, гелмінтів), що підвищує епідеміологічні ризики в умовах тропічного клімату.

Шрі-Ланка характеризується високим різноманіттям рукокрилих, значна частина яких тісно пов'язана з населеними пунктами. Великі крилани (*Pteropus*) формують колонії чисельністю від сотень до тисяч особин у міських парках, на територіях храмів, кладовищ та інших зелених зон, зокрема в Коломбо та Канді. Найпоширенішим видом є крилан індійський — *Pteropus medius*, одна з найбільших летючих мишей (розмах крил до 1,3 м). Для денного відпочинку ці тварини обирають високі дерева, часто поблизу водойм або фруктових садів, що забезпечує легкий доступ до корму в нічний час.

Привабливість міських і приміських територій зумовлена великою кількістю плодкових дерев (манго, гуава, папая) і квітучих рослин. Рукокрилі виконують ключові екосистемні функції — запилення і поширення насіння, підтримуючи стійкість тропічних урбоекосистем. Вдень висока щільність колоній поблизу людини формує санітарні ризики.

До урбоадаптованих хижаків належать *Viverricula indica* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1803), *Paradoxurus hermaphroditus* (Pallas, 1777), *Urva edwardsii* (É. Geoffroy, 1818). Вони використовують міські зелені насадження, каналізаційні системи та сміттєзвалища як кормову базу. Їхня присутність у містах пов'язана зі збільшенням чисельності гризунів та інших дрібних тварин. У тропічних урбоценозах мезохижак відіграють стабілізуючу роль, регулюючи популяції синантропних гризунів.

З населеними пунктами Шрі-Ланки тісно пов'язані хижі з родин віверових і мангустових. Циветти, зокрема, мусанг азійський (*Paradoxurus hermaphroditus* (Pallas, 1777)), активно використовують горища і дахи будівель. На околицях населених пунктів іноді відзначається цивета

мала (*Viverricula indica*). Більш поширений на околицях вид — мангуста сіра (*Urva edwardsii*), що помітно впливає на чисельність гризунів і змій, відіграючи тим самим важливу роль у міських екосистемах [Encyclopedia MDPI 2024; Animal Diversity Web 2026].

Canis lupus familiaris та *Felis catus* (свійські пси і коти) у вільному або напіввільному стані беруть участь у функціонуванні міських екосистем як синантропні та напівсинантропні хижаки. Вони можуть формувати стабільні популяції в межах урбоценозів, впливаючи на структуру угруповань дрібних ссавців, птахів і рептилій. Домашні та здичавілі коти, зокрема, визнаються одним із ключових факторів антропогенного пресингу на аборигенну фауну [Loss *et al.* 2013]. Вільноживучі собаки можуть виступати як конкуренти аборигенних хижаків і потенційні переносники зоонозів, формуючи складні трофічні та епізоотологічні взаємозв'язки в міському середовищі [Vanak & Gompper 2009].

Виражену урбанізаційну пластичність демонструють окремі види приматів. Так, лангур чубатий (*Semnopithecus priam*) веде денний, частково деревний і напівназемний спосіб життя. Він широко поширений у міських поселеннях, живе територіальними групами і трапляється в садах та на великих плодових деревах. *Semnopithecus priam* вважається священною твариною в індуїзмі, що сприяє толерантному ставленню з боку населення.

Цейлонський макак *Macaca sinica* — ендемічний вид приматів Шрі-Ланки та один із найпоширеніших представників ряду Primates на острові. Вид характеризується широкою трофічною пластичністю (всеїдністю), складною соціальною структурою з вираженою ієрархією домінування та високим рівнем поведінкової гнучкості в умовах антропогенно трансформованих ландшафтів. Соціальні групи зазвичай налічують від 10 до 100 особин і формують багаторівневі матриліїні структури.

У природних умовах макаки населяють вологі тропічні ліси та мозаїчні лісо-сільськогосподарські ландшафти. Водночас значна частина популяцій демонструє виражені ознаки синурбанізації: регулярне використання антропогенних кормових ресурсів, перебування на території буддійських храмів, готельних комплексів і туристичних зон. У таких умовах спостерігається поведінка активного жебракування та опортуністичного привласнення їжі у відвідувачів. Високий рівень дослідницької активності дозволяє особинам проникати до будівель через відкриті вікна та інші доступні отвори в пошуках їжі. У культурному контексті Шрі-Ланки цей вид часто асоціюється з храмовими територіями, де він виступає своєрідним символом сакральних ландшафтів. Проте зростання контактів із людиною зумовлює формування конфліктних ситуацій, що розглядається як прояв урбоекологічної адаптації приматів до антропогенних екосистем [Dittus 1977; Nahallage & Huffman, 2013; McKinney 2015].

Макаки активно взаємодіють із людиною, особливо в туристичних і храмових зонах. Для них характерна культурна передача поведінкових стратегій (крадіжка їжі, відкривання контейнерів, маніпулювання штучними об'єктами), що свідчить про високий рівень когнітивної пластичності та адаптації до антропогенного середовища. Примати демонструють складні форми адаптації до урбанізованих умов, зокрема формування напівсинантропних груп у туристичних та релігійних центрах. Рукокрилі активно використовують міські насадження як кормові ділянки, а будівлі — як сховища [Lowry *et al.* 2013; Russo & Ancillotto 2015].

Периферійна урбанізація в Шрі-Ланці супроводжується проникненням великих ссавців у сільські населені пункти та на околиці міст. Найбільш показові приклади:

- *Elephas maximus maximus* — слона азіський ланкійський, який періодично відвідує поля та околиці сіл у пошуках корму (рис. 3а);
- *Sus scrofa cristatus* — свиня дика індійська, що активно використовує агроландшафти;
- *Axis axis* — аксис індійський, який через фрагментацію лісів і мисливський прес наближається до антропогенних територій (рис. 3б).

Поява цих видів у межах населених пунктів безпосередньо пов'язана з фрагментацією лісових масивів, скороченням природних кормових ресурсів і порушенням традиційних міграційних маршрутів [Fernando *et al.* 2005; Cushman *et al.* 2010].



Рис. 3. Приклади периферійної урбанізації великорозмірними ссавцями: (а) слон індійський (*Elephas maximus*) на галявині міського парку; (б) аксис індійський (*Axis axis*) біля водою в міському парку. Фото автора.

Fig. 3. Examples of peripheral urbanisation involving large mammals: (a) Indian elephant (*Elephas maximus*) in a city park clearing; (b) Indian chital (*Axis axis*) at a watering hole in a city park. Photo by the author.

В умовах Південної та Південно-Східної Азії азійський слон (*Elephas maximus*) дедалі частіше використовує агроландшапти та околиці населених пунктів як альтернативні кормові території, демонструючи елементи поведінкової пластичності та часткової синантропізації. Аналогічні тенденції спостерігаються і серед представників родини Cervidae, які в умовах урбанізації формують напівсинантропні популяції, використовуючи зелені зони міст як рефугіуми, що супроводжується змінами просторової поведінки, добової активності та трофічних стратегій. Конфлікти «людина–слон» і «людина–свиня» є типовими для аграрної периферії та відображають складну соціоекологічну динаміку тропічних урбоекосистем.

Отже, Шрі-Ланка є показовою моделлю тропічної острівної урбанізації, де межі між природою та містом функціонально й просторово розмиті, а ссавці формують складний континуум форм синантропії — від випадкових відвідувачів до видів, повністю інтегрованих у антропогенне середовище. Фрагментація місцеоселищ, порушення міграційних шляхів і швидке розширення міської забудови є ключовими чинниками трансформації теріофауни Шрі-Ланки. Урбанізація на острові відбувається за моделлю «відкритої урбанізації», коли міста зберігають просторову й функціональну пов'язаність із природними екосистемами, що зумовлює високу біотичну насиченість урбоекосистем [McKinney 2006; Santini *et al.* 2019].

3.2. Ссавці урбоценозів Дохи та Дубая

У країнах Перської затоки спостерігається стрімке зростання міст, яскравими прикладами якого є Дубай (Об'єднані Арабські Емірати) і Доха (Катар). Обидва міста розташовані в зоні субтропічних пустель із підвищеною аридністю, екстремально високими температурами, дефіцитом прісної води та низькою природною первинною продуктивністю. У таких умовах саме штучно створені «оазиси» — міські парки, зрошувані газони, декоративні насадження — формують нові екологічні ніші, відсутні в навколишньому природному середовищі.

Стрімка урбанізація трансформує пустельні ландшапти у щільно забудовані території з імпортованою рослинністю та розвиненою інфраструктурою. Міські райони фактично функціонують як «острови продуктивності» серед екстремального аридного середовища, що створює специфічні виклики й можливості для ссавців. У Дубаї, зокрема, створено понад 200 парків загальною площею понад 8000 га, які виконують не лише рекреаційну, а й екологічну функцію, формуючи зелені коридори для фауни. Подібно до класичних досліджень синурбанізації ссавців [McFarlane 2012; Parsons *et al.* 2015; Ecke *et al.* 2022], урбоекологічні процеси в ОАЕ та Катарі характеризуються: поведінковою пластичністю аборигенних видів, що дозволяє використовувати міські ресурси (рослинні насадження, харчові відходи, штучне освітлення, зрошувані газони); концентрацією ресурсів у межах зелених зон («оазисний ефект»).

Формовані спільноти ссавців у цих містах менш таксономічно різноманітні, ніж у регіонах помірною поясу чи тропічної Південно-Східної Азії, однак включають поєднання космополітичних синантропів і локальних пустельних таксонів, що використовують урбо- та периурбанні середовища [Islam et al. 2021, Jaman et al. 2025].

Основу міської теріофауни Дубая і Дохи формують космополітичні гризуни: *Mus musculus* — типовий мешканець складів і житлових будівель; *Rattus rattus* заселяє житлові квартали та складські приміщення; *Rattus norvegicus* поширений у каналізаційних мережах, портах і на ринках. До коменсальних синантропів належать також свійські та здичавілі форми: *Felis catus* та *Canis lupus familiaris*. Вільноживучі популяції котів і псів у парках і передмістях активно впливають на дрібну урбофауну (гризунів, рукокрилих), виступаючи як хижаки.

Типовим прикладом синурбанізації серед урбанізованих диких видів є арабський підвид лисиці рудої (*Vulpes vulpes arabica*). Цих лисиць регулярно відмічають у міських парках і на околицях міст, де вони використовують харчові відходи та зрошувані зелені масиви. Їхня нічна активність і всеїдність сприяють адаптації до урбосередовища. Шакал золотий (*Canis aureus*) трапляється тут рідше, переважно на периферії міських агломерацій.

Із комаходних їжак ефіопський (*Paraechinus aethiopicus*) — типовий мешканець зрошуваних парків і садів, демонструє толерантність до урбанізованих умов і користується штучними зеленими насадженнями. Пустельні гризуни представлені в периурбанній зоні видами, які можуть проникати в зелені зони на межі міста, серед них — *Gerbillus cheesmani*, *Meriones libycus*, *Jaculus jaculus*. Ці види рідко формують стійкі синантропні популяції, але використовують периферійні урболандшафти як кормові ділянки.

У містах ОАЕ та Катару із рукокрилих звичайними є *Pipistrellus kuhlii*, *Taphozous*, *Asellia tridens*. Перший з них (*Pipistrellus kuhlii*) — один із найуспішніших урбанізованих видів, використовує щілини будівель і полює біля джерел штучного освітлення. Рукокрилі активно колонізують будівлі та міські парки, де концентрація комарів біля освітлення підвищує кормову доступність. У районі Al Qudra поблизу Дубая зафіксовано популяції мари патагонської (*Dolichotis patagonum*) — ймовірно, нащадків тварин із приватних колекцій або розплідників, про що неодноразово повідомлялося в пресі². Це приклад формування екзотичних популяцій в антропогенно створених оазисах. Подібні випадки порушують питання біологічних інвазій і потенційного впливу чужорідних видів на місцеві екосистеми.

Пустельно-урбаністичний контекст формує низьке видове різноманіття синантропів порівняно з помірними і тропічними регіонами. Більшість видів тяжіє до периферійних зон, зелених насаджень і зрошуваних територій, уникаючи центральних районів. Штучні зелені зони функціонують як ресурсні вузли, підтримуючи як синантропних гризунів, так і частково адаптовані пустельні види. Озеленення та іригація створюють «оазисний ефект», що сприяє зростанню чисельності не лише гризунів, а й їжаків, рукокрилих і хижих ссавців.

Для Катару загалом характерне невисоке різноманіття наземних ссавців (близько 35–40 видів), з яких у межах Дохи та її передмість регулярно трапляється лише обмежена частина — переважно види, адаптовані до екотону «пустеля–місто». Ссавці, пов'язані з населеними пунктами Дохи та Дубая, формують специфічний урбофаунний комплекс, зумовлений поєднанням трьох складових — облігатної синантропії (миші, пацюка, здичавілі коти й собаки); синурбанізації аборигенних пустельних видів (лисиці, їжаки, рукокрилі); обмеженої таксономічної бази, зумовленої аридним кліматом.

Таким чином, урбанізація в умовах пустелі веде до формування моделі «оазової урбоеко-системи», де штучні ресурси (передусім вода, зелені насадження та харчові відходи) визначають структуру й динаміку міських популяцій синантропної фауни, а синантропія й синурбанізація стають провідними механізмами адаптації теріофауни до екстремально трансформованого середовища і по суті основою виживання таких видів.

² The Independent (2024). A mystery rodent is thriving in dunes around Dubai and nobody knows how they got there. [URL](#). Devdiscourse News (25.11.2024). *Mystery rodents roam Dubai's desert oasis*. [URL](#). Times of India (Dec 2025). 'Bunny-deer-dog' creatures spotted near Al Qudra — identified as Patagonian maras possibly escaped from captivity. [URL](#)

3.3. Ссавці урбоценозів Туреччини та Ізраїлю, пов'язані з населеними пунктами

Східне Середземномор'я — один із найдавніших регіонів урбанізації у світі. Міста Ізраїлю та Туреччини формувалися протягом тисячоліть, створюючи стійкі урбаністичні ландшафти, інтегровані з природними екосистемами. Сучасні мегаполіси регіону — Стамбул, Анталія, Тель-Авів, Хайфа, Єрусалим — репрезентують різні моделі урбаністичних систем, в межах яких формуються специфічні комплекси ссавців, пов'язаних із населеними пунктами.

Регіон характеризується поєднанням середземноморського клімату, вираженої біогеографічної мозаїчності та інтенсивної антропогенної трансформації ландшафтів. У таких умовах формуються урбоекосистеми з високим рівнем синантропії, активною синурбанізацією хижаків і проникненням периферійних (лісових та напівпустельних) видів у міське середовище [McKinney 2006; Bateman & Fleming 2012; Parsons *et al.* 2018; Santini *et al.* 2019].

3.3.1. Ссавці урбоценозів Туреччини (Анталія, Стамбул)

Анталія — це середземноморське місто з розвинутою туристичною інфраструктурою, зеленими насадженнями та прилеглими природними біотопами. Для Анталії характерний «мозаїчний» тип урбанізації, де природні ділянки інтегровані в міську структуру.

Стамбул є класичним прикладом чітко вираженого урбан-градієнта — просторової послідовності змін біоти від щільного історичного центру до малопорушених лісових масивів. Формуванню цього градієнта сприяє ряд факторів, та особлива його урбоструктура. У Стамбулі є чітко виражене історичне ядро (Фатіх, Бейоглу) з високою щільністю забудови, мінімум безперервних зелених коридорів і виражений ефект «теплового острова» (+2–5 °C). Тут домінують облигатні синантропи — *Rattus rattus*, *R. norvegicus*, *Mus musculus*, *Felis catus*. Їхня чисельність корелює зі щільністю забудови, доступністю харчових відходів і системами каналізації.

Популяції *Felis catus* і *Canis familiaris* функціонують як міські метапопуляції з чіткою територіальною структурою. При цьому чисельність котів значно вища в центральних районах урбоценозів, в той час як чисельність собак збільшується в напрямку від історичних центрів до околиць міст. Чисельність цих видів підтримується підгодовлює, особливо по відношенню до котів, що також впливає на чисельність дрібних гризунів і птахів [Loss *et al.* 2013].

Далі від історичного ядра йде внутрішня міська мозаїка урбоценозів. Ця проміжна міська зона характеризується мозаїчністю в вигляді поєднання житлових кварталів і парків, завдяки чому спостерігається зростання видового багатства кажанів: *Pipistrellus kuhlii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Miniopterus schreibersii* та ін. Вони використовують горища, мости й інші споруди для відпочинку. Підвищена температура міського ядра сприяє зміні фенології та подовженню періоду активності як комах, яких споживають кажани, так і їх самих [Russo & Ancillotto 2015]. У нічний час тут з'являються мезохижакі, зокрема *Vulpes vulpes*.

По периметру Стамбула йде периурбанна зона з новою забудовою, агроландшафтами та фрагменти лісу, що призводить до формування перехідного фауністичного комплексу, який тут представлений лісовими і напівлісовими видами ссавців. Нові житлові комплекси передмість, що перемижуються з сільгоспугіддями, фрагментами лісової рослинності — з'єднані в єдине ціле зеленими коридорами, тому тут зростає різноманіття гризунів та мезохижаків.

У парках і лісових масивах регулярно трапляються *Vulpes vulpes*, *Erinaceus concolor*, *Martes foina*, *Sciurus anomalus* та ін. На периферії міста дедалі частіше реєструються *Sus scrofa*, *Capreolus capreolus*, *Hystrix indica* та інші види [Sözen & Çolak 2025]. На півночі мегополісу розташований «Belgrad Ormanı forest» — відносно збережений лісовий масив із високою біомасою та мінімальним урбопресом. Він слугує джерелом реінвазії диких видів у місто і забезпечує урбоекологічну динаміку в вигляді сукупності просторово-часових змін біорізноманіття й екосистемних процесів, індукованих антропогенною трансформацією довкілля.

Таким чином, в межах цього градієнта спостерігаються закономірні зміни видового складу теріофауни, трофічної структури і поведінкових стратегій, що добре описано в літературі [Aksu *et al.* 2022; Bozkurt & Basaraner 2024].

3.3.2. Ссавці урбоценозів Ізраїлю

Ізраїль характеризується поєднанням середземноморських і пустельних екосистем, що формує високу біогеографічну строкатість. Облігатні синантропи *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* і *Mus musculus* широко поширені у містах, а відносна кількість котів та собак в порівнянні з Турецькими містами, на наш погляд, на порядок нижча. Активність гризунів чітко синхронізується з добовою активністю людини.

У таких містах Ізраїлю, як Тель-Авів, Єрусалим, Хайфа — облігатні синантропи поширені широко. Зазвичай їх активність прив'язана до нічного часу, коли активність людей і транспорту мінімальна. Субота в Ізраїлі вважається священним днем відпочинку — Шабат (Субота), який починається із заходу сонця в п'ятницю і триває до заходу сонця в суботу, і в цей період не працює ні громадський транспорт, ні банки і багато магазинів. У цей час на багатьох вулицях міст не часто зустрінеш і городян.

Автору в цей день під час прогулянки по західній частині Тель-Авіва за кілька годин в світлий час доби вдалося побачити до десятка пацюків, що бігають по вулицях і підбирають різні харчові продукти, що залишилися біля сміттєвих баків після традиційного п'ятничного передсвяткового розпродажу. Основні «транспортні» шляхи щурів тісно пов'язані з трубами зливової каналізації. З настанням сутінок активність щурів помітно активізувалася. Це наочно демонструє, наскільки щури адаптуються до мінливої активності людей.

На території Ізраїлю пустеля зустрічається з містом, а ізраїльські міста перетворюються на полігон для вивчення конфліктів між хижакими та урбанізацією. Так, в Тель-Авіві (парк Яркон) сформувалася популяція шакала золотавого (*Canis aureus*), який майже не боїться людей, а до 60–70 % його раціону складають антропогенні харчові відходи. У Хайфі гієни смугасті (*Hyaena hyaena*) вночі заходять у житлові райони в пошуках їжі, займаючи нішу «нічного санітара» міста, при цьому зберігаючи крайню обережність [Hadad et al. 2023, 2024].

В урбанізованих зонах Ізраїлю зустрічається і лисиця руда (*Vulpes vulpes*). З комахоїдних часто зустрічається в садах і зелених зонах *Erinaceus concolor* (їжак південний). Кам'яні огорожі садів і фундаменти будинків на околицях деяких населених пунктів успішно освоїли дамани капські (*Procavia capensis*), використовуючи їх як заміну скелям [Ben-Moshe & Iwamura 2020]. Ізраїль є одним із центрів різноманіття рукокрилих Східного Середземномор'я; урбанізовані види демонструють високу екологічну пластичність [Shwartz et al. 2014; Kronfeld-Schor & Dayan 2003]. Зокрема, розетус єгипетський (*Rousettus aegyptiacus*) використовує міські парки як кормові території.

Таким чином, Східне Середземномор'я демонструє високий рівень адаптивної пластичності ссавців у межах урбоградієнта.

При цьому Стамбул виступає модельною системою для дослідження динаміки урбоекосистем, тоді як ізраїльські міста репрезентують приклад поєднання пустельних і середземноморських фауністичних комплексів у межах урбанізованого простору. Міста Ізраїлю і Туреччини формують складні урбоекосистеми, у яких поєднуються класична синантропія гризунів і активна синурбанізація хижаків (лисиці, шакали, куниці) з периферійним проникненням копитних. Висока роль і рукокрилих у міських трофічних мережах.

3.4. Ссавці урбоценозів заходу Європи

Міста Південно-Західної Європи (Іспанія, Португалія, Італія) і Франції — характеризуються мозаїчною структурою: історичні центри, портові зони, щільна житлова забудова, приміські сільськогосподарські території і розвинена зелена інфраструктура. Таким чином, у містах створюється своєрідна плямиста урбоекологічна матриця, в якій поєднуються місця для годування, укриття та розмноження, вигідні для синантропів. Тут екосистеми більш стабільні, а тварини давно пройшли стадію адаптації до людини.

У населених пунктах Європи надзвичайно багато адаптованих до міст видів: у Західній Європі багато видів адаптувалися до спільного існування з людиною:

Більшість фауністичних публікацій про міських ссавців Парижа та інших великих міст Франції найчастіше стосуються синантропних видів (гризунів, кроликів, їжаків) та їхньої ролі в екосистемі міста [Baptista *et al.* 2023; Escudero *et al.* 2024; Issel *et al.* 2025 та ін.]. Облігатні синантропні види *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* і *Rattus rattus* (всі з родини Muridae) фіксуються практично у всіх великих містах на заході Європи, а їх присутність майже немінуча в урбанізованих ландшафтах. Синантропні гризуни є модельними об'єктами для вивчення міської екології та поширення таких захворювань, як лептоспіроз, туляремія та ін. [Parsons *et al.* 2017; Panti-May *et al.* 2018].

Mus musculus (миша хатня) — надзвичайно пластичний, широко поширений синантроп, високо адаптований до життя поблизу людини і зустрічається практично повсюдно у всіх типах будівель: житлові квартали, підвали, склади [Antonelli *et al.* 2022]. Для *Mus musculus* характерне цілорічне розмноження і висока щільність у старій забудові на тлі високої фрагментації та ізоляції локальних популяцій. За узагальненими даними щільність *Mus musculus* в історичних кварталах досягає 50–150 особин/га.

Rattus norvegicus (пацюк сірий) — найпоширеніший синантропний вид в європейських містах, що живе в каналізаційних системах, будівлях, парках і вздовж набережних. Сліди життєдіяльності щурів мені довелося спостерігати в самому історичному центрі Парижа в скверах біля Лувра та Ейфелевої вежі на набережній Сени. Щури витягували залишки викинutoї їжі зі сміттєвих урн і тут же поїдали.

Середня щільність виду *Rattus rattus* (пацюк чорний), в порівнянні з *R. norvegicus* нижча, вона частіше зустрічається в тепліших регіонах, де віддає перевагу старим міським кварталам і прибережним районам, заселяючи як нижні поверхи різних будівель, так і верхні, а також дахи і горища [Feng & Himsforth 2014; De Cock *et al.* 2024]. *Rattus rattus* зазвичай менш численна, ніж *R. norvegicus*, але стабільна в історичних центрах.

Для *Rattus* характерний мозаїчний розподіл, але більшість локальних вогнищ пов'язана з історичною забудовою, припортовими та комерційними зонами, продовольчими складами та всілякими звалищами з наявністю продовольства.

В цілому ці три види складають основу синантропної гризунної фауни в європейських урбанізованих середовищах. Вони тісно пов'язані з людиною, використовують будівлі, комунальні споруди, каналізацію і сміттєпроводи як укриття, а людські відходи як харчовий ресурс. Вони характеризуються швидким розмноженням (у сприятливих умовах можуть давати багаторазові помети на рік) і високою здатністю швидко колонізувати нові ділянки. Їхня чисельність часто недооцінюється при класичних обліках тварин через складнощі моніторингу синантропів [Byers *et al.* 2019].

4. Факультативні синантропи

Синантропія ґрунтується на здатності видів змінювати поведінку, дієту, активність і просторове використання середовища. Їжаки і лисиці — ключові моделі для дослідження екосистемних функцій, поведінки, захворювань та еволюційних реакцій міських популяцій. Часто їхні урбопопуляції функціонують як відносно автономні просторові групи.

4.1. Їжаки

У парках, садах, приміських ландшафтах Західної Європи — у Франції, Іспанії, Португалії, Італії та інших країнах зустрічається їжак європейський (*Erinaceus europaeus*) [Baptista *et al.* 2023; Escudero *et al.* 2024; Issel *et al.* 2025]. Широко розповсюджений він в урбоценозах України, попри існування низки несприятливих факторів [Zagorodniuk & Stanytsina 2026]. Їжаки є одними з найбільш вивчених видів дикої фауни, що пристосувалися до міст [Baptista *et al.* 2023; Escudero *et al.* 2024; Rosa *et al.* 2025]. В урбанізованих парках південного сходу Іспанії дослідження місць облаштування сховищ їжаків показало відмінності за сезонами і статтю, що показує не тільки тонкі адаптації до умов синантропії, але диференціацію популяції за цими алаптаціями [Marco-Tresserras & López-Iborra 2023].

В цілому в містах щільність їжаків вища, ніж в лісах, оскільки тут менше їхніх природних ворогів, більше штучних укриттів (живі огорожі, сади), тут вони краще забезпечені кормом, у т.ч. харчовими відходами на додаток до природних кормів. Ряд досліджень показав вплив урбанізації та антропогенних факторів на рівень забруднення тканин їжака шкідливими елементами [Valverde *et al.* 2024].

У прибережних містах Іспанії мешкає їжак алжирський (*Atelerix algirus*): інтродукований африканський вид, добре адаптований до посушливих міських парків та інших антропогенних ландшафтів регіону [García-Rodríguez & Puig-Montserrat 2014; Rym *et al.* 2022; Gago *et al.* 2023]. *Atelerix algirus* в умовах антропогенного ландшафту спільно з європейським їжаком (*Euroscorpius europaeus*) уникає щільної забудови з активною присутністю людини, віддаючи перевагу менш урбанізованим компонентам середовища.

До антропогенної фауни Португалії відноситься і мангуст єгипетський (*Herpestes ichneumon*), який в останні десятиліття поширюється з сільської місцевості у передмістя Лісабона, використовуючи долини річок Тежу та ін. [Barros *et al.* 2015, 2016]. У Лісабоні топографія міста (пагорби, численні зелені зони та сади) сприяє збереженню біорізноманіття. Археологічні знахідки підтверджують, що цей вид був представлений на Іберійському півострові протягом останніх ~2000 років, можливо завдяки історичним ввезенням людьми за часів Римської імперії або пізніших історичних періодів [Dobson 1998; Masseti 2009; Velo-Antón *et al.* 2015].

4.2. Лисиці

Лисиця руда (*Vulpes vulpes*) — один із найвідоміших міських хижаків, що успішно використовує людські ресурси і укриття, зустрічаючись в парках, на околицях населених пунктів, в приміських пустирях і садових масивах [Eckert *et al.* 2004]. Вона зустрічається навіть у межах м. Париж у районах із зеленими масивами [Castañeda *et al.* 2020]. Ці дослідження показують, що паризькі лисиці колонізували місто через залізниці та кільцеву автодорогу.

Особливої уваги заслуговує «Лондонська лисиця» як приклад урбаністичної диференціації міської популяції *Vulpes vulpes*, що сформувалася в межах агломерації Лондона. Показано [Harris 1981; Harris & Rayner 1986; Baker *et al.* 2000], що міські лисиці формують стійкі популяції з високою щільністю і складною соціальною структурою, а сукупність морфологічних, поведінкових і демографічних особливостей дозволяє говорити про виражений урбоекологічний тип, відмінний від інших «диких» типів.

Міські лисиці в Лондоні в сприятливих районах мають щільність популяції до 30–40 особин/км²; мають зменшені індивідуальні ділянки; широко використовують харчові відходи, корм для домашніх тварин та інші антропогенні ресурси [Baker *et al.* 2000]. Водночас встановлено, що в межах міського ареалу ці популяції диференційовані на: а) просторово ізольовані територіальні угруповання (локальні соціальні групи), пов'язані з мозаїкою забудови та зеленої інфраструктури; б) функціонально-екологічні (урбанізаційні) екотипи, що відрізняються ступенем залежності від антропогенних ресурсів (від «периферійних» до «центрально-урбанізованих»); в) поведінкові кластери, які характеризуються різним рівнем толерантності до людини, добовою активністю та стратегіями використання простору. Ці лисиці менш полохливі по відношенню до людини і демонструють підвищену поведінкову пластичність [Baker *et al.* 2007]. Така багаторівнева диференціація відображає мікроеволюційні процеси та високу адаптивну пластичність виду в умовах урбанізованого середовища.

Генетичні дослідження показали виражену просторову структурованість міських популяцій і часткову ізоляцію від сільських [Wandeler *et al.* 2003]. Таким чином, «лондонська лисиця» — не окремий підвид, а адаптована до міських умов популяція *Vulpes vulpes*.

4.3. Інші хижі

Міські та приміські зелені зони, сади та парки використовує борсук євразійський (*Meles meles*), який може взаємодіяти просторово або конкурувати з їжаками всередині міст. Борсук добре адаптується до урбанізованих середовищ, а в Мілані спостерігалися значні зміни його

денної активності в умовах міста, що свідчить про поведінкову пластичність при урбанізації [Bisi *et al.* 2025; Issel *et al.* 2025].

Куниця кам'яна (*Martes foina*) — один із найбільш успішних урбанізованих хижаків Європи, що демонструє високу толерантність до антропогенного ландшафту, заселяє як передмістя, так і щільну міську забудову у Франції, Італії та Іспанії. Вони формують стійкі популяції в межах міської межі, використовуючи горища і господарські будівлі як денні притулки, активно використовують антропогенні кормові ресурси [Genovesi & Boitani 1993; Herr *et al.* 2009; Rizun & Palamarenko 2025]. У ряді місць відзначена особливість куниць гризти автомобільну проводку [Kowalczyk *et al.* 2008].

В урбанізованих умовах *Martes foina* виконує функцію мезохижаків, а в складі їх раціону відмічені синантропні гризуни (включаючи *Rattus norvegicus*), голуби та інші птахи, проте також цей вид споживає плоди різних деревних рослин і харчові відходи [Lanszki *et al.* 2007; Santos & Santos-Reis 2010; Rizun & Palamarenko 2025].

4.4. Вивірки

Вивірка лісова (*Sciurus vulgaris*) широко заселяє урбанізовані ландшафти Європи: великі міські парки, кладовища, ботанічні сади і віддає перевагу комплексам старовікових деревних насаджень [Delin & Andrén 1999; Hale *et al.* 2015]. У таких умовах вивірки демонструють зниження дистанції уникнення людини і підвищення толерантності до шуму і присутності людей; в їжу широко використовують пропоновані антропогенні корми (горіхи, хліб, корм для птахів) [Uchida *et al.* 2019].

У міських населених пунктах Хмельницької області України вивірка частіше поселяється в гніздах (гайнах) у порівнянні з лісовими біотопами, що пов'язано з лімітом дупел через санітарні рубки у дендропарку і вздовж автомобільних доріг [Matvieiev & Drebet 2022]. Щільність населення в антропогенних біотопах значно вища порівняно з природними, а найбільш привабливими є дендропаркова зона міста (12,4 ос./10 га). Антропогенні біотоми приваблюють вивірку наявністю доступних кормів (плоди горіхів волоського та чорного *Juglans nigra*) та зменшення пресу з боку куниці лісової [Matvieiev & Drebet 2022].

У містах Європи *Sciurus vulgaris* активно використовує годівниці, при цьому зберігаючи поведінку запасання корму (scatter-hoarding) [Wauters *et al.* 2002]. Вивірка руда — приклад помірної урбанізаційної адаптації, при якій вид зберігає лісову екологічну спеціалізацію, але успішно інтегрується в урбоценоз за наявності відповідних умов.

Виникли конкурентні взаємовідносини між аборигенною вивіркою лісовою (*Sciurus vulgaris*) з інвазивною вивіркою сірою (*Sciurus carolinensis*), яка була інтродукована з Північної Америки в Англію в кінці XIX ст. і поширилася по більшій частині території Англії, Уельсу та Ірландії. Результат конкуренції цих видів — практично повне витіснення *Sciurus vulgaris* з міст за рахунок трьох особливостей:

- більш ефективного використання вивірками сірими природних кормів (вони краще адаптовані до листяних насаджень дуба і бука і ефективніше перетравлюють таніни в жолудях і букових горішках), тоді як червоні більш спеціалізовані на хвойних лісах;
- більш високої щільності їх популяцій, що дозволяє швидше відновлювати чисельність їх популяцій;
- перенесення *Sciurus carolinensis* вірусу *squirrelpox*, який є летальним для вивірки лісової, але майже нешкідливим для сірої [Tompkins *et al.* 2003; Gurnell *et al.* 2004].

Вивірка сіра (*Sciurus carolinensis*) також інтродукована в Італії (в П'ємонті та Ломбардії), де процес витіснення аборигенної вивірки лісової відбувається за британським сценарієм [Wauters *et al.* 2002]. У Франції цей вид присутній локально в околицях Парижа, але масштаб витіснення аборигенного виду поки що обмежений.

Таким чином, міські парки стали ключовими аренами міжвидової конкуренції двох видів вивірки, де інвазивна вивірка сіра часто витісняє червону, передусім за рахунок трофічної пластичності, демографічних переваг і патоген-опосередкованої конкуренції.

4.5. Дрібні ссавці

Дослідження Дж. Прадела з кол. [Pradel *et al.* 2022] присвячено аналізу складу дрібних ссавців (Rodentia, Soricomorpha) уздовж градієнта антропоїзації в лісах і міських парках Франції. Зафіксовано до 15 видів, включаючи як синантропних (щури, миші), так і види, пов'язані із зеленими зонами (полівки, землерийки). Це показує, що навіть в урбанізованих парках присутнє поєднання синантропних і більш «диких» видів, з їх чисельністю і просторовим розподілом, що залежать від структури середовища (забудовані ділянки, зелені зони). Аналогічні дослідження в ряді великих італійських міст підтвердили наявність до 10 видів дрібних ссавців, що мешкають в міських і приміських екосистемах (у т.ч. їжаки, вивірки, зайці, сарни) [Ancillotto *et al.* 2025; Mori *et al.* 2025].

У міській фауні Європи відзначаються представники лісових гризунів (полівки, миші, соні), але вони зустрічаються спорадично і в основному пов'язані з великими зеленими масивами, приміськими лісопарками та екотонами «місто-ліс». Більшість дрібних видів гризунів не є суворими синантропами, а зберігають залежність від деревного покриву і виступають індикаторами якості зеленої інфраструктури міста.

Мишак лісовий (*Sylvaeus sylvaticus*) — один із найпоширеніших видів у міських парках і приміських лісах Західної та Центральної Європи [Dickman & Doncaster 1987]. Вона є домінуючим гризуном у парках Риму, успішно витісняючи домашніх мишей у зелених зонах [Capizzi *et al.* 2015]. Зазвичай *Sylvaeus sylvaticus* мешкає в передмістях і садах, але була також виявлена прямо в центрі Парижа.

Нориця руда (*Myodes glareolus*) і полівка європейська (*Microtus arvalis*) проникають в міста, заселяючи лісопарки, яри, кладовища, приміські поля, але всередині міст зустрічаються вкрай рідко [Delattre *et al.* 1992].

Ліскулька руда (*Muscardinus avellanarius*) пов'язаний з чагарниково-лісовими місцями проживання, тому тільки зрідка зустрічається у приміських лісових масивах. Вовчок сірий (*Glis glis*) більш схильна до синантропії і може заселяти горища будинків у передмістях і малих містах Південної та Центральної Європи [Bieber 1998].

4.6. Кроти

Кріт європейський (*Talpa europaea*) — підземний комахоїдний вид, пов'язаний з луками та узліссями, але зустрічається і в зелених зонах міст Європи. В урбанізованих ландшафтах кріт заселяє старі міські парки, історичні кладовища, зелені коридори вздовж річок. Проте в Західній і частині Південної Європи він регулярно зустрічається у межах міської території, перш за все у великих парках, на кладовищах, спортивних газонах і в приміських зелених зонах. На сильно ущільнених ґрунтах і в місцях зі щільною забудовою вид відсутній [Dickman & Doncaster 1987; Delattre *et al.* 1992]. Фрагментація зелених територій обмежує розселення кротів, оскільки вони погано долають асфальтові та бетонні бар'єри [Rudge 1966].

На півдні Португалії та Іспанії в приміських зелених масивах з вологими ґрунтами відзначається кріт іберійський (*Talpa occidentalis*), а в Центральній і Південній Італії — кріт римський (*Talpa romana*). Всі види кротів не є синантропами в строгому сенсі, а їх присутність в містах пов'язана виключно зі збереженням ґрунтової екосистеми.

4.7. Кролі

У містах Західної та Південної Європи відзначаються поселення кроля дикого (*Oryctolagus cuniculus*), який, на відміну від кротів, демонструє виражену синурбанізацію і здатний формувати стійкі колонії навіть у межах щільної міської забудови. В Іспанії, Португалії, Італії вони живуть у приміських природних парках, у горбистих зелених районах, у периферійних урбанізованих ландшафтах. В околицях Мадрида кролики використовують приміські урбанізовані території і успішно існують поруч з людськими поселеннями [Valverde *et al.* 2024; Arias-Redondo *et al.* 2025]. У Південній Європі кролик часто стає структуроутворюючим видом міських екосистем, впливаючи на рослинність і приваблюючи хижаків (лисиць, хижих птахів).

В Україні цей вид був успішно інтродукований переважно в приміських зонах великих південних приморських міст (Одеса, Миколаїв та ін.), де досяг значної чисельності, проте з часом всі такі популяції згасли [Zagorodniuk 2023].

4.8. Ратичні

Один із найяскравіших прикладів сучасної синурбанізації великих ссавців — це дикі копитні в передмістях Європи, особливо сарни (*Capreolus capreolus*) і свиня (*Sus scrofa*). На відміну від дрібних синантропів, вони не використовують будівлі, але активно освоюють зелені насадження, агроурбанізовані мозаїки і рідше міські парки.

На сучасному етапі це явище набуло характеру загальноєвропейської тенденції, що підтверджується численними дослідженнями, присвяченими урбанізованим популяціям копитних. Зокрема, значна увага приділяється парковим і напіввільним популяціям лані (*Dama dama*), які демонструють високу толерантність до антропогенного навантаження та формують стабільні угруповання в межах міських і приміських ландшафтів [Acevedo *et al.* 2011; Breyne *et al.* 2014]. Аналогічні процеси описані також для інших видів Cervidae та Suidae, включаючи оленя благородного (*Cervus elaphus*) і різних популяцій диких свиней, для яких характерні зміни просторової структури, зниження міграційної активності та зростання ролі антропогенних кормових ресурсів [Apollonio *et al.* 2010; Cahill *et al.* 2012]. Таким чином, синурбанізація великих копитних є не поодиноким явищем, а відображає широку перебудову екологічних стратегій видів у трансформованих ландшафтах Європи.

Наявність копитних в населених пунктах може призводити до виникнення конфліктів між людьми та тваринами. Найвищим рівнем конфліктів з великими ссавцями в передмістях відомі іспанські мегаполіси. Барселона стала своєрідним центром з вивчення міських кабанів (рис. 4), які перейшли з нічного способу життя на денний, щоб випрошувати їжу у людей [Castillo-Contreras *et al.* 2021].

5. Обговорення та висновки

Діяльність людини на нашій планеті — ключовий руйнівний фактор природних ландшафтів, а урбанізація корінним чином змінює структуру земної поверхні де формуються специфічні урбоєкосистеми [Grimm *et al.* 2008; Seto *et al.* 2012]. Незважаючи на масштабну трансформацію природних ландшафтів, фауна великих міст не зникає повністю, але зазнає структурних і функціональних змін та має суттєво збіднілий склад.

5.1. Міста як арени адаптивної еволюції

Міста, агломерації та мегаполіси являють собою унікальні екосистеми з високою концентрацією ресурсів, фрагментацією простору, зміненим мікрокліматом і постійною присутністю людини. До сформованих таким чином «антропогенних ніш» адаптуються окремі види тварин, яким характерна висока екологічна пластичність. Вони здатні легко адаптуватися до нових топічних та трофічних ресурсів, демонструючи здатність до синурбанізації.



Рис. 4. Свині дикі (*Sus scrofa*) — мешканці приміських зон багатьох сучасних міст, в даному випадку в Барселоні, ще вони ведуть денний спосіб життя і активно жебракують. Фото автора.

Fig. 4. Wild boars (*Sus scrofa*) are found in the outskirts of many modern cities, in this case in Barcelona; they are diurnal and actively beg for food. Photo by the author.

Тому ця група синантропних ссавців, адаптуючись до нового середовища, зазнає екологічні, етологічні, морфофізіологічні та генетичні зміни, демонструючи зміну просторової поведінки, трофічних і топічних уподобань, зменшення дистанції уникнення людини та модифікацією життєвих стратегій [Grimm *et al.* 2008; Alberti 2015].

Центральне місце в цьому процесі посідають облігатні види синантропів, що формують стійкі популяції в межах урбоценозів і постійно перебувають у безпосередній близькості до людини [Shochat *et al.* 2006; McKinney 2006]. До облігатних синантропів-космополітів можна віднести п'ять видів, у т.ч. три види гризунів — щур сірий (*Rattus norvegicus*), щур чорний (*Rattus rattus*) і миша хатня (*Mus musculus*) — та два види здичавілих свійських хижих — пси і коти. Абсолютна більшість популяцій цих тварин найтіснішим станом пов'язані з урбоценозами, а весь їх життєвий цикл в значній мірі трофічно та топічно пов'язаний з людиною та урбоценозом в цілому. В дикій природі популяції облігатних синантропів нечисленні, а в багатьох регіонах і зовсім відсутні.

5.2. Факультативні синантропи в структурі урбаністичних угруповань

Факультативні синантропні ссавці займають важливе місце у структурі урбоценозів, формуючи численну перехідну групу між облігатними синантропами та типовими дикими видами [McKinney 2006]. Вони характеризуються високою екологічною пластичністю та здатністю використовувати як природні, так і антропогенні ресурси міського середовища. Ці види можуть заселяти як створені людиною різноманітні споруди, так і залишки трансформованих природних біотопів, як то: зелені насадження, парки, приміські лісопарки, прибережні зони та загалом периурбанні ландшафти.

За ступенем пов'язаності з людиною та урбанізованим середовищем доцільно поділяти факультативних синантропних ссавців на декілька екологічних груп:

- урбанно-пластичні види — це факультативні синантропи, які характеризуються високою екологічною та поведінковою пластичністю і здатні успішно існувати в різних типах міських біотопів — від зелених зон до щільної житлової забудови. Одні їх популяції можуть активно використовувати антропогенні харчові та топічні ресурси, формувати стабільні популяції у межах урбанізованих територій і практично перетворюючись в локальні популяції облігатних синантропів. Але водночас більша частина популяції цих видів залишається як в природних екосистемах, так і частково трансформованих;
- парково-лісові урбофіли пов'язані переважно з природними або напівприродними ділянками міського середовища (парками, міськими лісами, зеленими коридорами, прибережними зеленими зонами), здатні активно освоювати різні типи міських біотопів, але не є повністю залежними від людини. Такі види рідко проникають на щільно забудовану територію і використовують міські території переважно як аналоги природних біотопів. Тому основу їх існування складають природні кормові ресурси та укриття, які характерні для лісових та лугових екосистем;
- периурбанні види — це факультативні синантропи, що зустрічаються головним чином в передмістях та агроландшафтах, а також в залишках напівприродних екосистем в межах міста. Їх поширення, видове багатство та чисельність значною мірою залежать від наявності в конкретному урбоценозі природних біотопів, зелених еко-коридорів та контакту з прилеглими природними екосистемами. Тому ці види трапляються переважно на околицях населених пунктів і лише епізодично проникають у міську забудову.

5.3. Екзантропи у міських зонах

Типові дикі види ссавців, на відміну від синантропів, характеризуються низькою толерантністю до урбанізованого середовища і зберігають тісну екологічну прив'язаність до природних або слабо трансформованих біотопів. У межах міських ландшафтів вони трапляються переважно у великих природних або напівприродних ділянках (міських лісах, заповідних територіях, природних долинах річок) і уникають забудови та зон інтенсивної господарської діяль-

ності. Їх присутність у містах, як правило, має епізодичний характер і пов'язана з наявністю екологічних коридорів або контактів із прилеглими природними територіями.

Широке проникнення екзантропів у великі міста є загальною особливістю всіх міст, що мають розсічену природним фрагментами структуру забудови, надто при наявності широких балок (часто лісистих) або річкових долин (часто обводнених заплавл). Прикладами цього є нещодавні описи в цьому виданні складу теріофауни Віндгука (Windhoek, Намібія) [Копіж 2023] та Луганська (схід України) [Zagorodniuk & Korobchenko 2024]. Загалом ця група «вимушених синантропів», а по суті урбоксенів, в умовах міст є згасаючою.

Таким чином, структура міської фауни ссавців формується континуумом екологічних стратегій — від типово диких видів через факультативних синантропів до облігатних синантропів, що відображає різні рівні адаптації тварин до умов урбанізованого середовища.

5.4. Про модель «урбанізаційного градієнта»

При аналізі синантропного різноманіття простежується чіткий зв'язок між видовим багатством та рівнем урбанізації [Zagorodniuk 2003b]. Цей зв'язок часто має нелінійний характер і описується моделлю урбанізаційного градієнта (urban–rural gradient), яка відображає зміну структури біотичних угруповань від природних територій до міського ядра [Clergeau *et al.* 2006; Villaseñor *et al.* 2014; McDonnell & Hahs 2015].

Урбанізаційний градієнт визначає закономірні зміни видового складу та чисельності синантропних ссавців, уздовж цього градієнта (від щільно забудованих історичних центрів до періурбанних зон і природних екосистем), що допомагає спостерігати поступовий перехід від угруповань, сформованих переважно облігатними синантропами, до більш різноманітних комплексів факультативних синантропів і типових диких видів.

Історичні центри міст характеризуються максимальною щільністю забудови, високою фрагментацією природних біотопів та інтенсивним антропогенним впливом. Тому виживають тут лише самі урбанотільні види, стійкі до шумового і світлового забруднення, та рухової активності людей. Це забезпечує певну фільтрацію видів за екологічною толерантністю і виживають тут лише еврибіонтні й опортуністичні форми. Як результат — фауна ссавців збіднена і представлена переважно облігатними синантропами: домінують тут космополітні гризуни (пацюки і миші хатні), та здичавілі свійські хижі (коти і пси). Чисельність цих видів часто висока завдяки доступності антропогенних кормових ресурсів і різноманітних укриттів.

Зазвичай, за межами історичних центрів міст йде щільна житлова забудова та урбанізовані квартали. У цих зонах збільшується кількість зелених насаджень, дворів і невеликих парків, що створює умови для появи поряд з облігатними синантропами — ряду видів факультативних синантропів. Видове різноманіття тут зростає, в той час як чисельність облігатних синантропів може знижуватися через конкуренцію.

У зонах помірної урбанізації (приватна забудова, сади, городи, пустирі) спостерігається максимальна різноманітність мікробіотопів завдяки наявності перехідних екосистем. Міські парки, зелені коридори та періурбанні території характеризуються більшою структурною складністю біотопів, які можуть краще забезпечити не тільки антропогенними, але й різноманітними природними кормами. Це забезпечує різних тварин найбільш стабільними і різноманітними харчовими та захисними ресурсами, результатом чого є пік видового багатства фауни, де співіснують типово міські синантропи і дикі види. Тут домінують факультативні синантропи, які здатні використовувати як природні, так і антропогенні ресурси. До них належать їжаки, вивірки, лиси, куниці, кажани, дрібні комахоїдні та деякі види дрібних гризунів. Чисельність облігатних синантропів у таких умовах, як правило, знижується, тоді як загальне видове різноманіття і сумарна чисельність ссавців зростають.

На периферії урбанізованих територій синантропні види поступово поступаються місцем типовим диким видам, характерним для навколишнім природним ландшафтам. Тут вже переважають природні популяції диких дрібних гризунів, комахоїдних, хижих ссавців, а синант-

ропи представлені переважно факультативними видами. Облігатні синантропи трапляються рідше, лише поблизу людських поселень або господарських об'єктів.

Таким чином, у напрямку від центру міста до переферійних природних ландшафтів можна спостерігати загальну тенденцію урбанізаційного градієнту [Zagorodniuk 2003b]:

- зменшення частки облігатних синантропів;
- зростання ролі факультативних синантропів;
- поступове збільшення видового різноманіття ссавців;
- формування перехідних угруповань у періурбанних зонах.

Урбанізаційний градієнт формує просторову структуру синантропної фауни, визначаючи співвідношення між видами, що мають різний ступінь залежності від людини та урбанізованого середовища.

5.5. Регіональні особливості урбоценозів та синантропних ссавців

Знайомство з фауною синантропних ссавців в ряді міст, які знаходяться в різних природно-кліматичних умовах на просторах Євразійського континенту, від країн Південно-Західної Європи до Південно-Східної Азії, показало наявність регіональних особливостей урбоценозів та складу та структури фауни синантропних ссавців.

Урбоценози країн Західної Європи характеризуються складною мозаїчною структурою та добре розвинутою зеленою інфраструктурою з високою часткою територій з різними типами зелених насаджень, парків, міських лісів, прибережних зелених зон, приміських природних періурбанних територій, що сприяє проникненню до міст різних груп синантропних видів [Goddard *et al.* 2010; Aronson *et al.* 2014; Beninde *et al.* 2015]. Історично фауна синантропних ссавців формувалася протягом тривалого періоду урбанізації, що сприяло появі стабільних міських популяцій їжаків, лисиць, куниць, білок, кажанів та дрібних гризунів. В останні десятиліття спостерігається тенденція до зростання ролі зелених коридорів в сучасних урбоценозах, що сприяє активному проникненню до міст факультативних синантропів, які використовують зелену інфраструктуру міст і формують відносно стабільні урбанізовані популяції.

Міські екосистеми Східного Середземномор'я (Туреччина, Ізраїль) формуються в умовах поєднання давньої історичної забудови та швидкої сучасної урбанізації [McKinney 2006; Bateman & Fleming 2012; Parsons *et al.* 2018; Santini *et al.* 2019]. Міські екосистеми мають мозаїчну структуру з поєднанням щільної забудови, садово-паркових зон і напівприродних ландшафтів. Урбанізаційний градієнт включає щільні історичні центри, житлову забудову, садово-паркові зони та періурбанні напівприродні ландшафти. Фауна синантропних ссавців представлена як типовими космополітними видами (пацюки, миші, пси, коти), так і представниками природних біотопів, які адаптувалися до життя в містах (їжаки, шакали, лисиці, деякі кажани). Тривалий час міста регіону підтримували високу різноманітність фауни саме завдяки близькості природних ландшафтів, однак інтенсивна урбанізація останніх десятиліть призводить до зростання ролі (частки й чисельності) урбанно-пластичних видів.

Урбоценози регіону Перської затоки сформувалися переважно впродовж другої половини ХХ й початку ХХІ ст. унаслідок швидкої урбанізації в умовах аридного клімату і значної антропогенної трансформації ландшафтів. Урбанізаційний градієнт характеризується переходом від штучно озелених міських територій до пустельних періурбанних ландшафтів [Islam *et al.* 2021; Jaman *et al.* 2025]. Біорізноманіття ссавців у містах відносно низьке; домінують облігатні синантропи та види, здатні використовувати антропогенні ресурси і штучні зелені насадження. Історичні зміни урбоценозів пов'язані з формуванням штучних зелених зон, що створило нові екологічні ніші для деяких пустельних та космополітних видів.

Міські урбоценози Шрі-Ланки розвиваються в умовах тропічного клімату та тісного контакту з природними ландшафтами. Тут міські екосистеми характеризуються високою біологічною різноманітністю. Урбанізаційний градієнт проходить від тропічних лісів і агроландшафтів до щільної міської забудови. Фауна синантропних ссавців відзначається високою різноманітністю та включає гризунів, рукокрилих, дрібних хижаків і приматів, які активно

використовують антропогенні ресурси та зелені насадження. Історично урбанізація фауни на цьому острові відбувалася поступово, що дозволило багатьом місцевим видам адаптуватися до міських умов і сформувати стабільні популяції факультативних синантропів [Johnson & Munshi-South 2017; Combs *et al.* 2018].

Урбоценози Південно-Східної Азії (Сінгапур, Таїланд, Камбоджа) характеризуються високою щільністю забудови та значною часткою та складною структурою тропічної зеленої інфраструктури і водно-болотних угідь. Урбоценози відзначаються високою щільністю населення, а урбанізаційний градієнт простежується від залишків природних лісів і водно-болотних угідь до мегаполісних центрів [Hassell *et al.* 2017; Santini *et al.* 2019].

Синантропна фауна представлена як космополітними видами, так і характерними тропічними видами ссавців — кажанами, білками, цитетовими та макаками, які демонструють високий рівень поведінкової адаптації до життя в урбанізованому середовищі. Історично швидке зростання міст у другій половині XX ст. призвело до трансформації природних біотопів, але водночас створило нові екологічні ніші для урбанно-пластичних видів.

У цілому урбанізаційні градієнти та історія розвитку міст визначають структуру урбоценозів і склад синантропної фауни. У різних регіонах Євразії ці процеси проявляються по-різному, але скрізь простежується загальна тенденція: поступове зростання ролі урбанно-адаптованих видів і формування специфічних міських угруповань ссавців. Регіональні відмінності урбоценозів визначаються кліматом, історією урбанізації та структурою міських ландшафтів, що зумовлює різний склад і ступінь синантропізації міської фауни ссавців.

Подяки

Автор вдячний І. Загороднюку за активну участь в обговоренні теми цієї статті, за важливі коментарі та цінні поради під час її написання і підготовки рукопису до друку. Дякую рецензентам за важливі зауваження.

Декларації

Фінансування. Дослідження проведено за власної ініціативою автора, без зв'язку з бюджетними або грантовими темами.

Конфлікт інтересів. Автор не має жодних конфліктів інтересів, які могли вплинути на зміст статті.

Поводження з матеріалом. Дослідження не передбачало роботу з живим або колекційним матеріалом.

Використання штучного інтелекту. Генеративні системи штучного інтелекту не застосовувалися при підготовці цього рукопису. Усі результати та інтерпретації є оригінальним внеском автора.

References

- Acevedo, P., M. A. Farfán, A. L. Márquez, *et al.* 2011. Past, present and future of wild ungulates in relation to changes in land use. *Landscape Ecology* **26** (1): 19–31. DOI: [10.1007/s10980-010-9558-5](https://doi.org/10.1007/s10980-010-9558-5)
- Aksu, G., S. Kırca. 2022. Evaluation of artificial surface—urban ecosystem relations by using analytical hierarchy process: The urban landscape of Istanbul. *Forestist*, **73** (1): 85–96. DOI: [10.5152/forestist.2022.22018](https://doi.org/10.5152/forestist.2022.22018)
- Alberti, M. 2008. *Advances in Urban Ecology: Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems*. Springer. New York, I–XVIII, 1–366. DOI: [10.1007/978-0-387-75510-6](https://doi.org/10.1007/978-0-387-75510-6)
- Alberti, M. 2015. Eco-evolutionary dynamics in an urbanizing planet. *Trends in Ecology & Evolution*, **30** (2): 114–126. DOI: [10.1016/j.tree.2014.11.007](https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.11.007)
- Alberti, M., C. Correa, J. M. Marzluff, *et al.* 2017. Global urban signatures of phenotypic change in animal and plant populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **114** (34): 8951–8956. DOI: [10.1073/pnas.1606034114](https://doi.org/10.1073/pnas.1606034114)
- Ancillotto, L., A. Viviano, E. Mori, *et al.* 2025. Microhabitat features shape small mammal urban assemblages across Italian cities. *Science of the Total Environment*, **988**: 179826. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2025.179826](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.179826)
- Antonelli, C. R., T. V. San Miguel, C. De Angelo, *et al.* 2022. What happened to the house mouse: modelling the occupancy of *Mus musculus* in an urban area considering its growth. *Landscape and Urban Planning*, **227**: 104542. DOI: [10.1016/j.landurbplan.2022.104542](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104542)
- Apollonio, M., R. Andersen, R. Putman (eds). 2010. *European Ungulates and Their Management in the 21st Century*. Cambridge University Press, Cambridge. DOI: [10.1017/CBO9780511974137](https://doi.org/10.1017/CBO9780511974137)
- Arias-Redondo, B., P. L. González-Gómez, S. Sadeghi-Dehkordi, *et al.* 2025. Do peri-urban areas act as refuges for the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)? *Animals*, **15** (18): 2719. DOI: [10.3390/ani15182719](https://doi.org/10.3390/ani15182719)
- Aziz, S. A., K. J. Olival, S. Bumrungsri, *et al.* 2016. The conflict between pteropodid bats and fruit growers: species, legislation and mitigation. In: C. C. Voigt, T. Kingston, (eds). *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*. Springer, Cham, 377–426. DOI: [10.1007/978-3-319-25220-9_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_13)
- Aronson, M. F. J., F. A. La Sorte, C. H. Nilon, *et al.* 2014. A

- global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proceedings of the Royal Society B*, **281** (1780): 20133330. DOI: 10.1098/rspb.2013.3330
- Baker, P. J., C. V. Dowding, S. E. Molony, et al. 2007. Activity patterns of urban red foxes. *Journal of Zoology*, **272**: 302–310. DOI: 10.1111/j.1469-7998.2006.00281.x
- Baker, P. J., S. M. Funk, S. Harris, et al. 2000. Flexible spatial organization of urban foxes. *Journal of Animal Ecology*, **69**: 736–748. DOI: 10.1046/j.1365-2656.2000.00435.x
- Baptista, C. V. J., P. A. Oliveira, J. M. Gonzalo-Orden, et al. 2023. Do urban hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) represent a relevant source of zoonotic diseases? *Pathogens*, **12** (2): 268. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens12020268>
- Barros, T., J. Carvalho, M. J. R. Pereira, et al. 2015. Following the trail: Factors underlying the sudden expansion of the Egyptian mongoose (*Herpestes ichneumon*) in Portugal. *PLOS ONE*, **10** (8): e0133768. DOI: 10.1371/journal.pone.0133768
- Barros, T., E. Ferreira, R. G. Rocha, et al. 2016. Genetic signature of the northward expansion of the Egyptian mongoose *Herpestes ichneumon* (Herpestidae) in the Iberian Peninsula. *Biological Journal of the Linnean Society*, **118** (3): 686–697. DOI: 10.1111/bij.12743
- Bateman, P. W., P. A. Fleming. 2012. Big city life: Carnivores in urban environments. *Trends in Ecology & Evolution*, **27** (9): 498–504. DOI: 10.1016/j.tree.2012.04.002
- Ben-Moshe, N. T. Iwamura. 2020. Shelter availability and human attitudes as drivers of rock hyrax (*Procapra capensis*) expansion along a rural–urban gradient. *Ecology and Evolution*, **10** (3): 4044–4065. DOI: 10.1002/ece3.6174
- Beninde, J., M. Veith, A. Hochkirch. 2015. Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. *Ecology Letters*, **18**(6): 581–592. DOI: 10.1111/ele.12427
- Bieber, C. 1998. Population dynamics of edible dormice. *Journal of Zoology*, **244**: 157–170. DOI: 10.1111/j.1469-7998.1998.tb00018.x
- Bisi, F., P. Grespan, C. Tranquillo, A. Martinoli, L. A. Wauters, D. G. Preatoni. 2025. Year-Round Activity Patterns of Badgers (*Meles meles*) and Mesocarnivore Communities in Urban and Sub-Urban Areas. *Urban Science*, **9** (11): 453. DOI: 10.3390/urbansci9110453
- Bozkurt, S. G., M. Basaraner. 2024. Spatio-temporal investigation of urbanization and its impact on habitat fragmentation in natural ecosystems of Istanbul using Shannon’s entropy and landscape metrics in GIS. *Environment, Development and Sustainability*, **26**: 26879–26907. DOI: 10.1007/s10668-023-04410-7
- Breyne, P., J. Mergeay, J. Casaer, 2014. Roe deer population structure in a highly fragmented landscape. *European Journal of Wildlife Research* **60**(6), 909–917. DOI: 10.1007/s10344-014-0859-3
- Byers, K. A., M. J. Lee, D. M. Patrick, et al. 2019. Rats about town: a systematic review of rat movement in urban ecosystems. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **7**: 13. DOI: 10.3389/fevo.2019.00013
- Cahill, S., F. Llimona, L. Cabañeros, et al. 2012. Characteristics of wild boar (*Sus scrofa*) habituation to urban areas in the Collserola Natural Park (Barcelona) and comparison with other locations. *Animal Biodiversity and Conservation* **35** (2): 221–233. DOI: 10.32800/abc.2012.35.0221
- Capizzi, D., S. Bertolino, A. Mortelliti. 2015. Good for management, not for conservation: An overview of research, conservation and management of Italian small mammals. *Italian Journal of Mammalogy*, **26** (1): 25–35. DOI: 10.4404/hystrix-26.1-10263
- Castañeda, I., D. Zarzoso-Lacoste, E. Bonnaud. 2020. Feeding behaviour of red fox and domestic cat populations in suburban areas in the south of Paris. *Urban Ecosystems*, **23** (suppl 1): 731–743. DOI: 10.1007/s11252-020-00948-w
- Castillo-Contreras, R., G. Mentaberre, et al. 2021. Wild boar in the city: Phenotypic responses to urbanisation. *Science of the Total Environment*, **773**: 145593. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145593
- Cheremnykh, N. 2006. Changes of population density of three murid rodent species in urban gradient. *Proceedings of the Theriological School*, **8**: 151–156. [Ukrainian] URL
- Churilov, A. 2025. Micromammals of the arboretum of the Botanical Garden of NUBiP of Ukraine: species composition and distribution patterns. *Novitates Theriologicae*, **17**: 138–147. DOI: 10.53452/nt1723
- Clergeau, P., S. Croci, J. Jokimäki, et al. 2006. Avifauna homogenisation by urbanisation: analysis at different European latitudes. *Biological Conservation*, **127** (3): 336–344. DOI: 10.1016/j.biocon.2005.06.035
- Combs, M., E. E. Puckett, J. Richardson, et al. 2018. Spatial population genomics of the brown rat (*Rattus norvegicus*) in New York City. *Molecular Ecology*, **27** (1): 83–98. DOI: 10.1111/mec.14437
- Corlett, R. T. 2015. The Anthropocene concept in ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, **30**: 36–41. DOI: 10.1016/j.tree.2014.10.007
- Cushman, S. A., M. Chase, C. Griffin. 2010. Mapping landscape resistance to identify corridors and barriers for elephant movement in southern Africa. In: S. A. Cushman, F. Huettmann (eds). *Spatial Complexity, Informatics, and Wildlife Conservation*. Springer, Tokyo, 349–367. DOI: 10.1007/978-4-431-87771-4_19
- De Cock, M. P., H. J. Esser, W. H. M. van der Poel, et al. 2024. Higher rat abundance in greener urban areas. *Urban Ecosystems*, **27** (4): 1389–1401. DOI: 10.1007/s11252-024-01513-5
- Delattre, P., P. Giraudoux, M. Habert, et al. 1992. Land use patterns and types of common vole (*Microtus arvalis*) population kinetics. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **39**: 153–169. DOI: 10.1016/0167-8809(92)90051-C
- Delin, A., H. Andrén. 1999. Effects of habitat fragmentation on Eurasian red squirrel in urban forest fragments. *Landscape Ecology*, **14**: 67–73. DOI: 10.1023/A:1008040001801
- Desvars-Larrive, A., M. Baldi, T. Walter, et al. 2018. Brown rats (*Rattus norvegicus*) in urban ecosystems: constraints related to fieldwork. *Urban Ecosystems*, **21**: 951–964. DOI: 10.1007/s11252-018-0772-8
- Dickman, C. R., C. P. Doncaster. 1987. The ecology of small mammals in urban habitats. *Journal of Animal Ecology*, **56**: 629–640. DOI: 10.2307/5076
- Dittus, W. P. J. 1977. The social regulation of population density and age-sex distribution in the toque monkey (*Macaca sinica*). *Behaviour*, **63** (3–4): 281–322. DOI: 10.1163/156853977X00450
- Dobson, M. 1998. Mammal distributions in the western Mediterranean: the role of human intervention. *Mammal Review*, **28** (2): 77–88. DOI: 10.1046/j.1365-2907.1998.00027.x
- Ecke, F., B. A. Han, B. Hörnfeldt, et al. 2022. Population fluctuations and synanthropy explain transmission risk in rodent-borne zoonoses. *Nature Communications*, **13** (1): 7532. DOI: 10.1038/s41467-022-35273-7
- Eckert, J., P. Deplazes, A. Mathis. 2004. Echinococcus multilocularis: an emerging or re-emerging zoonosis? Urbanization of *Echinococcus multilocularis* and its impact on epidemiology. *Trends in Parasitology*, **20** (2): 77–84. DOI: 10.1016/j.pt.2003.11.011
- Escudero, A., M. P. Ribas, E. Obón, et al. 2024. Exposure of urban European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) to *Toxoplasma gondii* in highly populated areas of Northeast Spain. *Animals*, **14** (11): 1596. DOI: 10.3390/ani14111596
- Evstafiev, I. 2006. Small mammals in settlements of the Crimea: ecological and faunistic aspects. *Proceedings of the Therio-*

- logical School, **8**: 111–119. [Russian] URL
- Evstafiev, I. L. 2016. Results of a 30-years-long investigation of small mammals in Crimea. Part 2. Ecology of species. *Proceedings of the Theriological School*, **14**: 103–120. [Russian] DOI: 10.15407/ptt2016.14.103
- Feng, A. Y. T., C. G. Himsforth. 2014. The secret life of the city rat: a review of the ecology of urban Norway and black rats (*Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*). *Urban Ecosystems*, **17** (1): 149–162. DOI: 10.1007/s11252-013-0305-4
- Fernandez-Arrieta, N., M. Vilella, M. Rota, *et al.* 2026. Differences in relative abundance and activity patterns of Mediterranean mesocarnivores across natural and semi-urban landscapes. *Mammalian Biology*, 1–11. DOI: 10.1007/s42991-026-00572-9
- Fernando, P., E. Wikramanayake, D. Weerakoon, *et al.* 2005. Perceptions and patterns of human-elephant conflict in Old and New Settlements in Sri Lanka: Insights for Mitigation and Management. *Biological Conservation*, **14** (10): 2465–2481. DOI: 10.1007/s10531-004-0216-z
- Gago, C., A. Drechsler, J. S. Monrós. 2023. Algerian and European hedgehogs colhabiting in periurban environments: Spatial behaviour and habitat use. *European Journal of Wildlife Research*, **69** (1): Article 6. DOI: 10.1007/s10344-023-01644-8
- García-Rodríguez, S., X. Puig-Montserrat. 2014. Algerian hedgehog (*Atelerix algirus* Lereboullet, 1842) habitat selection at the northern limit of its range. *Galemys*, **26**: 49–56. DOI: 10.7325/Galemys.2014.A5
- Genovesi, P., L. Boitani. 1993. Space use and activity of stone martens in an agricultural and urban landscape (central Italy). *Acta Theriologica*, **38**: 355–362. DOI: 10.4098/AT.arch.93-34
- Goddard, M. A., A. J. Dougill, T. G. Benton. 2010. Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends in Ecology & Evolution*, **25** (2): 90–98. DOI: 10.1016/j.tree.2009.07.016
- Godlevskaya, E., D. Vishnevskiy, N. Atamas. 2006. Synanthropization of fauna: terminological questions. *Proceedings of the Theriological School*, **8**: 6–13. [Russian] URL
- Godlevska, O. 2015. Results of the work of the Kyiv bat contact-centre in 2012–2015. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 11–19. [Ukrainian] DOI: 10.15407/ptt2015.13.011
- Grimm, N. B., S. H. Faeth, N. E. Golubiewski, *et al.* 2008. Global change and the ecology of cities. *Science*, **319** (5864): 756–760. DOI: 10.1126/science.1150195
- Gulay, W. 2006. Classification of animals by a level of their adaptation to anthropogenic transformation of environment. *Proceedings of the Theriological School*, **8**: 14–17. [Ukrainian] URL
- Gumert, M. D. 2011. The common monkey of Southeast Asia: Long-tailed macaques in urban habitats. *American Journal of Primatology*, **73** (12): 1219–1231. DOI: 10.1002/ajp.20958
- Gurnell, J., L. A. Wauters, P. W. W. Lurz, *et al.* 2004. Alien species and interspecific competition: effects of introduced eastern grey squirrels on red squirrel population dynamics. *Journal of Animal Ecology*, **73**: 26–35. DOI: 10.1111/j.1365-2656.2004.00791.x
- Hadad, E., A. Balaban, J. Z. Kosicki, *et al.* 2024. Neo-taphonomy of striped hyena (*Hyaena hyaena*) in Israel. *Journal of Arid Environments*, **220**: 105103. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2023.105103
- Hadad, E., J. Z. Kosicki, R. Yosef. 2023. Population trends of striped hyena (*Hyaena hyaena*) in Israel for the past five decades. *Scientific Reports*, **13**: 3982. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31137-2>
- Hale, J. D., A. J. Fairbrass, T. J. Matthews, *et al.* 2015. The ecological impact of city parks on urban mammals. *Urban Ecosystems*, **18**: 359–374. DOI: 10.1007/s11252-014-0407-0
- Han, B. A., J. P. Schmidt, S. E. Bowden, *et al.* 2015. Rodent reservoirs of zoonotic diseases. *PNAS*, **112** (22): 7039–7044. DOI: 10.1073/pnas.1501598112
- Harris, S. 1981. An estimation of the number of foxes (*Vulpes vulpes*) in the city of Bristol. *Journal of Applied Ecology*, **18**: 455–465. DOI: 10.2307/2402417
- Harris, S., J. M. V. Rayner. 1986. Urban fox (*Vulpes vulpes*) population estimates and habitat requirements in several British cities. *Journal of Animal Ecology*, **55**: 575–591. DOI: 10.2307/4736
- Hassell, J. M., M. Begon, M. J. Ward, E. M. Fèvre. 2017. Urbanization and disease emergence: dynamics at the wildlife–livestock–human interface. *Trends in Ecology & Evolution*, **32** (1): 55–67. DOI: 10.1016/j.tree.2016.09.012
- Herr, J., L. Schley, T. J. Roper. 2009. Stone martens (*Martes foina*) in Luxembourg: population density and habitat selection in urban and rural areas. *Mammalian Biology*, **74** (2): 120–127. DOI: 10.1016/j.mambio.2008.02.001
- Himsforth C. G., C. M. Jardine, K. L. Parsons, *et al.* 2014. The characteristics of wild rat (*Rattus* spp.) populations from an inner-city neighborhood. *PLoS ONE*, **9** (3): e91654. DOI: 10.1371/journal.pone.0091654
- Issel, D., G. Laaha, J. Laimighofer, *et al.* 2025. Urban wildlife monitoring using citizen science suggests that European hedgehogs and badgers select different habitats. *Web Ecology*, **25**: 177–188. DOI: 10.5194/we-25-177-2025
- Johnson, M. T. J., J. Munshi-South. 2017. Evolution of life in urban environments. *Science*, **358** (6363): eaam8327 (1–11). DOI: 10.1126/science.aam8327
- Johnston, R. F., M. Janiga. 2001. *Feral Pigeons*. Oxford University Press, Oxford, 1–320.
- Klausnitzer, B. 1993. *Ökologie der Großstadtfauna. 2., bearb. und erw. Auflage*. G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 1–454.
- Kobytnets, N. M. 2002. History and state of investigations of small mammals in urban ecosystems of Ukraine and adjacent countries. *Visnyk of the Luhansk Pedagogical University. Biological Sciences*, No 1 (45): 58–66. URL
- Kopij, G. 2023. Mammal diversity of an urbanised environment in an arid zone of south-west Africa. *Theriologia Ukrainica*, **25**: 3–14. DOI: 10.53452/TU2503
- Kowalczyk, R., M. Górny, K. Schmidt. 2008. Human-marten conflict in urban areas: causes and management. *Wildlife Biology in Practice*, **4** (1): 1–8.
- Kronfeld-Schor, N., T. Dayan. 2003. Partitioning of time as ecological resource. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, **34**: 153–181. DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132435
- Lambert, M. R., K. I. Brans, S. Des Roches, *et al.* 2021. Adaptive evolution in cities: Progress and misconceptions. *Trends in Ecology & Evolution*, **36** (3): 239–257. DOI: 10.1016/j.tree.2020.11.002
- Lanszki, J., M. Heltai, L. Szabó. 2007. Diet and trophic niche overlap of sympatric carnivores in Hungary. *Acta Theriologica*, **52**: 367–382. DOI: 10.1007/BF03194233
- Loss, S. R., T. Will, P. P. Marra. 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife. *Nature Communications*, **4**: 1396. DOI: 10.1038/ncomms2380
- Lowry, H., A. Lill, B. B. M. Wong. 2013. Behavioural responses of wildlife to urban environments. *Biological Reviews*, **88**: 537–549. DOI: 10.1111/brv.12012
- Luniak, M. 2004. Synurbization — adaptation of animal wildlife to urban development. In: W. W. Shaw, L. K. Harris, L. VanDruff (eds). *Proceedings of the 4th International Urban Wildlife Symposium*. University of Arizona, Tucson, 50–55. DOI: 10.13140/2.1.1319.0401
- MacArthur, R. H., E. O. Wilson. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton, 1–203.
- Marco-Tresserras, J., G. M. López-Iborra. 2023. Nesting ecology of European hedgehogs in urban areas. *Animals*, **13** (15): 2453. DOI: 10.3390/ani13152452

- Masseti, M. 2009. The wild mammals of the Mediterranean islands. *Mammal Review*, **39** (2): 87–108. DOI: 10.1111/j.1365-2907.2008.00125.x
- Matveev, M. D., V. M. Tyshchenko. 2004. Mammals. In: *Biodiversity of Kamianets-Podilskyyi*. Liga-Press, Lviv, 171–175. [Ukrainian]
- Matvieiev, M. D., O. S. Buchatska. 2020. Nesting features of the red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in conditions of Kamianets-Podilskyyi. *Theriologia Ukrainica*, **20**: 139–149. DOI: 10.15407/TU2411
- Matvieiev, M., M. Drebet. 2022. The red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in natural and anthropogenic habitats of the Podilski Tovtry National Park. *Theriologia Ukrainica*, **24**: 120–130. [Ukrainian] DOI: 10.15407/TU2411
- McDonnell, M. J., A. K. Hahs. 2013. The future of urban biodiversity research. *Ecography*, **36**: 304–309. DOI: 10.1111/j.1600-0587.2012.07882.x
- McDonnell M. J., A. K. Hahs. 2015. Adaptation and adaptedness of organisms to urban environments. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, **46**: 261–280. DOI: 10.1146/annurev-ecolsys-112414-054258
- McDonnell, M. J., S. T. A. Pickett. 1990. Ecosystem structure and function along urban–rural gradients: An unexploited opportunity for ecology. *Ecology*, **71** (4): 1232–1237. DOI: 10.2307/1938259
- McFarlane, R., A. Sleigh, A. J. McMichael. 2012. Synanthropy of wild mammals as a determinant of emerging infectious diseases in the Asian-Australasian region. *EcoHealth*, **9** (1): 24–35. DOI: 10.1007/s10393-012-0763-9
- McKinney, M. L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, **127** (3): 247–260. DOI: 10.1016/j.biocon.2005.09.005
- McKinney, M. L. 2015. Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*, **52** (10): 883–890. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2
- Møller, A. P. 2009. Successful city dwellers: A comparative study of the ecological characteristics of urban birds in the Western Palearctic. *Oecologia*, **159** (4): 849–858. DOI: 10.1007/s00442-008-1259-8
- Mori, E., V. Marchi, O. Dondina, et al. 2025. Citizen eyes on elusive wildlife: Assessing public appreciation for urban wild mammals. *Ambio*, (december). DOI: 10.1007/s13280-025-02315-5
- Zidane, A., I. Sahki-Benabbas, M. A. Rahal, et al. 2024. Does urbanisation have an impact on the trophic ecology of the Algerian hedgehog *Atelerix algirus* in northern Algeria? *Biodiversity Data Journal*, **12**: e115721. DOI: 10.3897/BDJ.12.e115721
- Nahallage, C. A. D., M. A. Huffman. 2013. Macaque–human interactions in Sri Lanka. In: Radhakrishna, S., M. Huffman, A. Sinha (eds). *The Macaque Connection*. Springer, New York, 135–148. (Series: Developments in Primatology; vol. 43). DOI: 10.1007/978-1-4614-3967-7_9
- Oke, T. R. 1982. The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **108** (455): 1–24. DOI: 10.1002/qj.49710845502
- Pagès, M., Y. Chaval, V. Herbretreau, et al. 2010. Revisiting the taxonomy of the Rattini tribe: a phylogeny-based delimitation of species boundaries. *BMC Evolutionary Biology*, **10**: 184. DOI: 10.1186/1471-2148-10-184
- Panti-May J. A., Y. M. Gurubel-González, E. E. Palomo-Arjona, et al. 2018. Population characteristics of *Rattus rattus* and *Mus musculus* in the urban context. *CAB Reviews*, **13**: 034, 1–12. DOI: 10.1079/PAVSNR201813034
- Parsons, A. W., T. Forrester, M. C. Baker-Whatton, et al. 2018. Mammal communities are larger and more diverse in moderately developed areas. *eLife*, **7**: e38012. DOI: 10.7554/eLife.38012
- Parsons, M. H., P. B. Banks, M. A. Deutsch, et al. 2017. Trends in urban rat ecology. *Journal of Urban Ecology*, **3** (1): jux005. DOI: 10.1093/jue/jux005
- Parsons, M. H., R. J. Sarno, M. A. Deutsch. 2015. Jump-starting urban rat research: Conspecific pheromones recruit wild rats into a behavioral and pathogen-monitoring assay. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **3**: 146. DOI: 10.3389/fevo.2015.00146
- Pianka, E. R. 1970. On r- and K-selection. *The American Naturalist*, **104** (940): 592–597. DOI: 10.1086/282697
- Pradel, J., M. Bouilloud, A. Loiseau, et al. 2022. Small terrestrial mammals (Rodentia and Soricomorpha) along a gradient of forest anthropisation (reserves, managed forests, urban parks) in France. *Biodiversity Data Journal*, **10**: e95214. DOI: 10.3897/BDJ.10.e95214
- Rizun, E., O. Palamarenko. 2025. The diet of the stone marten under modern urban conditions (a case study of the Lviv Arboretum). *Theriologia Ukrainica*, **30**: 152–165. [Ukrainian] DOI: 10.53452/TU3016
- Rivkin, L. R., J. S. Santangelo, M. Alberti, et al. 2019. A roadmap for urban evolutionary ecology. *Evolutionary Applications*, **12**: 384–398. DOI: 10.1111/eva.12734
- Rosa, S., A. C. Silvestre-Ferreira, F. P. Queiroga. 2025. A review of the sentinel role of *Erinaceus europaeus* in zoonotic diseases across urban and rural environments: a one health perspective. *Veterinary Sciences*, **13** (1): 29. DOI: 10.3390/vetsci13010029
- Rozhenko, M. 2006. Feeding of some carnivorous mammals in anthropogenic landscape of the Black Sea region. *Proceedings of Theriological School*, **8**: 191–200. [Ukrainian] URL
- Rudge, M. R. 1966. The population dynamics of the mole *Talpa europaea*. *Journal of Animal Ecology*, **35**: 517–529. DOI: 10.2307/2396
- Russo, D., L. Ancillotto. 2015. Sensitivity of bats to urbanization: a review. *Mammalian Biology*, **80**: 205–212. DOI: 10.1016/j.mambio.2015.02.004
- Rym, S., B. Mehdi, D. Walid, et al. 2022. Environmental and habitat preferences of the Algerian hedgehog *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) in El Kala National Park (North-East Algeria). *Journal of Bioresource Management*, **9** (1): art. 15. URL
- Santini, L., M. González-Suárez, D. Russo, et al. 2019. One strategy does not fit all: determinants of urban adaptation in mammals. *Ecology Letters*, **22** (2): 365–376. DOI: 10.1111/ele.13199
- Santos, M. J., M. Santos-Reis. 2010. Stone marten (*Martes foina*) habitat in a Mediterranean ecosystem: effects of scale, sex, and interspecific interactions. *European Journal of Wildlife Research*, **56**: 275–286. DOI: 10.1007/s10344-009-0317-9
- Seto, K. C., B. Güneralp, L. R. Hutryra. 2012. Global forecasts of urban expansion. *Proceedings of NAS*, **109**: 16083–16088. DOI: 10.1073/pnas.1211658109
- Shochat, E., P. S. Warren, S. H. Faeth, et al. 2006. From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, **21**: 186–191. DOI: 10.1016/j.tree.2005.11.019
- Shwartz, A., A. Turbé, L. Simon, et al. 2014. Enhancing urban biodiversity and its influence on city-dwellers: An experiment. *Biological Conservation*, **171**: 82–90. DOI: 10.1016/j.biocon.2014.03.014
- Sözen, M., F. Çolak. 2025. An updated checklist of the mammals of Türkiye. *Turkish Journal of Zoology*, **49** (5): 252–280. DOI: 10.55730/1300-0179.3232
- Tan, P. Y., J. Wang, A. Sia. 2013. Perspectives on five decades of the urban heat island research. *Landscape and Urban Planning*, **111**: 100–108. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2012.12.010
- Tompkins, D. M., A. R. White, M. Boots. 2003. Parasite-mediated competition drives the decline of red squirrels. *Proceedings of the Royal Society B*, **270**: 7–13. DOI: 10.1098/rspb.2002.2246

- Tovpinets, M., I. Evstafiev, E. Karaseva. 2006. Inclination to synanthropy of the common hamster (*Cricetus cricetus*) based on investigations in the Crimea. *Proceedings of the Theriological School*, **8**: 136–145. [Russian] URL
- Uchida, K., K. K. Suzuki, T. Shimamoto, *et al.* 2019. Decreased vigilance or habituation to humans? Mechanisms of behavioural adaptation in urban animals. *Behavioral Ecology*, **30** (6): 1583–1590. DOI: 10.1093/beheco/arz117
- Valverde, I., I. Defosseux, T. Le Bot, *et al.* 2024. Effect of urbanization on the trace element concentrations in the kidney, liver and spines of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Science of the Total Environment*, **914**: 169944. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.169944
- Vanak, A. T., M. E. Gompper. 2009. Dogs *Canis familiaris* as carnivores: Their role and function in intraguild competition. *Mammal Review*, **39** (4): 265–283. DOI: 10.1111/j.1365-2907.2009.00148.x
- Velo-Antón, G., J. L. Parra, F. Parra, *et al.* 2015. Tracking the colonization history of the Algerian hedgehog *Atelerix algirus* in the Iberian Peninsula. *Journal of Biogeography*, **42** (7): 1294–1304. DOI: 10.1111/jbi.12509
- Villaseñor, N. R., D. A. Driscoll, M. A. H. Escobar, *et al.* 2014. Urbanization impacts on mammals across urban-forest edges and a predictive model of edge effects. *PLoS ONE*, **9** (5): e97036. DOI: 10.1371/journal.pone.0097036
- Vyshnevskiy, D. 2006. Sex pattern of small mammal populations in the Exclusion Zone of Chornobyl Nuclear Power Plant. *Proceedings of Theriological School*, **8**: 56–58. [Russian] URL
- Wandeler P., S. M. Funk, C. R. Largiadèr, *et al.* 2003. The city-fox phenomenon: Genetic consequences of a recent colonization of urban habitat. *Molecular Ecology*, **12**: 647–656. DOI: 10.1046/j.1365-294X.2003.01768.x
- Wauters, L. A., G. Tosi, J. Gurnell. 2002. Interspecific competition in tree squirrels: do introduced grey squirrels affect red squirrel diet? *Journal of Animal Ecology*, **71**: 11–26. DOI: 10.1046/j.0021-8790.2001.00570.x
- Zagorodniuk, I. V. 2003a. Bat communities in urban areas: species selection by the frequency of their ultrasonic signals. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, No. 8: 184–189. [Ukrainian] URL
- Zagorodniuk, I. 2003b. Wild mammal fauna of the Kyiv city and its vicinities, and trends in its urbanization. *Vestnik zoologii*, **37** (6): 29–38. [Ukrainian] <https://shorturl.at/ehioW>
- Zagorodniuk, I. (ed.). 2006a. *Fauna in Anthropogenic Environments*. Luhansk, 1–245. (Series: Proceedings of Theriological School; Vol. 8). URL
- Zagorodniuk, I. 2006b. Adventive mammal fauna of Ukraine and a significance of invasions in historical changes of fauna and communities. *Proceedings of Theriological School*, **8**: 18–47. [Ukrainian] URL
- Zagorodniuk, I. 2023. The European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Ukraine: 140 years from introduction to decline. *Theriologia Ukrainica*, **25**: 126–149. [Ukrainian] DOI: 10.15407/TU2511
- Zagorodniuk, I., M. Korobchenko. 2024. Mammal fauna of Luhansk in the pre-war period (2004–2014). *Theriologia Ukrainica*, **28**: 34–54. [Ukrainian] DOI: 10.53452/TU2804
- Zagorodniuk, I., G. Stanytsina. 2026. Synanthropic hedgehogs: their distribution, biology, behaviour and protection in a big city (a case study of Kyiv). *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series Biology*, **60**: 66–84. [Ukrainian] DOI: 10.32782/1998-6475.2026.60.4
- Zhylya, S. 2006. Wolf, wild ungulates and cattle at the north of Zhytomyrska province: selectivity of predation. *Proceedings of Theriological School*, **8**: 160–164. [Ukrainian] URL