

ABSTRACT

Lazariev D. O. Introduced mammal species in the river basins of Left-Bank Ukraine: morphological variability and chorological analysis.

The dissertation for a scientific degree of the scientific degree of Doctor of Philosophy on a specialty 091 Biology — I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2024.

The dissertation is devoted to the study of (1) the dispersal processes of introduced semiaquatic mammal species in the river basins of the Left-Bank Ukraine; (2) morphological variability of the studied species based on zoological collections through craniological analysis; (3) peculiarities of coexistence between introduced and native animal species through guild structure analysis.

The research is based on materials collected by the author through the analysis of open sources, scientific literature, hunting statistics, and zoological collections, including enrichment with new specimens and re-identification of archived samples. Craniological material was studied for *Ondatra zibethicus* (162 specimens), *Neogale vison* (29 specimens), and *Nyctereutes procyonoides* (62 specimens), using linear and geometric morphometric methods. In total, 2549 specimens of introduced mammals were revised. The author conducted ten research trips for the processing of museum collections in Lviv, Kharkiv, Kyiv, as well as for fieldwork in Kyiv, Sumy, and Poltava oblasts. Field observations were carried out by the author in 2019–2022 in the territory of Luhansk Oblast.

Craniological analysis was performed using Microsoft Excel, MorphoJ 1.07a, and PAST 4.09 software. Based on the collected material, the geographic variability of morphological traits was analyzed. Data from Ukrainian populations were compared with materials from other regions, including, for *Nyctereutes procyonoides*, from its natural range.

An analysis of open sources was conducted, including specialized social media pages, hunting forums, mass media, as well as surveys and questionnaires. The data

underwent additional verification through clarification of accompanying information, checking photographic materials and animal descriptions. For this purpose, a special verification scheme was developed.

The analysis of *Myocastor coypus* distribution confirmed the adaptation of this species to the conditions of Ukraine, driven by climate warming and mild winters. At the same time, the distribution of the species is limited by climatic gradients: the lowest or absent records occur in regions with low winter temperatures, scarce precipitation, or high summer temperatures (steppe zone). An important factor for its distribution is anthropogenic influence, particularly supplementary feeding and creation of artificial shelters. However, under favorable conditions stable natural populations independent of human care may form. Restrictions on hunting during martial law also contribute to population growth.

For *Ondatra zibethicus*, it was established that after intensive spread in the 1950s–1980s and a peak in numbers in the 1990s–2010s, current trends indicate stabilization and decline in several regions of the Left-Bank Ukraine. A critical decline is recorded in the steppe and forest-steppe zones, as well as in waterbodies with unstable hydrological regimes, including marsh complexes of Kharkiv, Sumy, and Poltava oblasts. In the southern regions (Kherson, Zaporizhzhia), populations remain sparse due to the arid climate, especially under recent decades of warming. Stable groups persist in the Dnipro floodplains. Local disappearances are associated with urban development, drainage of waterbodies, and deratization.

Neogale vison shows a close link between its range and river systems as well as former fur farms. Its current distribution likely covers the entire study region. Expansion continues, though not as rapidly as in *Ondatra zibethicus*. The spread of *N. vison* is associated with the displacement of the native species *Mustela lutreola*. It is expected that *N. vison* will continue to adapt to local conditions and colonize new areas with growing populations.

The distribution of *Nyctereutes procyonoides* is linked to natural zonation. Higher population density is recorded in the northern regions, while lower densities are observed in the south. Records are often associated with settlement landscapes. The species avoids mountainous regions, and the number of records of these animals in Crimea is extremely low.

Based on craniological analysis, morphological variability was established in populations of the studied species within the Left-Bank Ukraine. Variability was examined for *O. zibethicus*, *N. vison*, and *N. procyonoides*. Regional differences in skull morphology were revealed, likely associated with habitat conditions and climatic factors. In *O. zibethicus*, smaller body size was found in temperate regions with higher mean annual temperatures, as well as in boreal regions with lower mean annual temperatures.

In *N. procyonoides*, a trend toward increased skull size in southern populations was revealed, probably as a response to favorable climatic conditions and food availability, compared to its natural range and the northern parts of the region. The species' distribution is not limited to river basins, therefore a direct link between morphological variability and hydrological conditions is unlikely.

Morphological studies showed the first signs of size and shape changes due to adaptation, most clearly in *Nyctereutes procyonoides*. The preservation of taxonomic traits is combined with local morphological adaptations. The revealed differences are mainly functional, related to dietary specialization, locomotion, and thermoregulation. The detected variability of morphological traits reflects responses to regional ecological factors.

The results of the study indicate the naturalization of introduced species, the development of certain local morphological characteristics, and the stability of their persistence in new ecosystems.

Keywords: alien species, wetland ecosystems, spatial distribution, morphological variability.

АНОТАЦІЯ

Лазарєв Д. О. Види-інтродуценти ссавців у річкових басейнах Лівобережної України: морфологічна мінливість та хорологічний аналіз.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 Біологія — Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України, Київ, 2025.

Дисертаційну роботу присвячено вивченню (1) процесів розселення інтродукованих видів навколоводних ссавців у річкових басейнах Лівобережної України; (2) морфологічної мінливості досліджуваних видів на основі зоологічних колекцій, шляхом проведення краніологічного аналізу; (3) особливостей співіснування інтродукованих та аборигенних видів тварин через аналіз структури гільдій.

Дослідження базується на матеріалах, зібраних автором у результаті аналізу відкритих джерел, літературних джерел, мисливської статистики та зоологічних колекцій, зокрема через їх наповнення новими екземплярами та перевизначення зразків, що зберігаються у колекціях. Було досліджено краніологічні зразки *Ondatra zibethicus* (162 зразки), *Neogale vison* (29 зразків), *Nyctereutes procyonoides* (62 зразки) із застосуванням методів лінійної та геометричної морфометрії. Загалом проведено ревізію 2549 зразків інтродукованих ссавців. Автор здійснив десять виїздів для обробки музейних колекцій у Львові, Харкові, Києві, а також для збору польових даних у Київській, Сумській та Полтавській областях. Використано власні польові спостереження, здійснені у 2019–2022 рр. на території Луганщини.

Краніологічний аналіз здійснювався із застосуванням програмного забезпечення Microsoft Excel, MorphoJ 1.07a та PAST 4.09. На основі зібраного матеріалу проведено аналіз географічної мінливості морфологічних ознак. Дані щодо вибірок з України порівнювалися з матеріалами з інших регіонів,

зокрема для *Nyctereutes procyonoides* — з території природного поширення виду.

Здійснено аналіз відкритих джерел, зокрема профільних сторінок у соціальних мережах, мисливських форумів, мас-медійних матеріалів, а також результатів опитування та анкетування. Дані проходили додаткову верифікацію через уточнення супровідної інформації, перевірку фотоматеріалів, описів тварин тощо. Для цього була розроблена спеціальна схема верифікації.

Аналіз поширення *Myocastor coypus* засвідчив пристосування цього виду до умов України, що зумовлено потеплінням клімату та м'якими зимами. Водночас поширення виду обмежується впливом кліматичних градієнтів: найменше реєстрацій або їхня відсутність фіксується у регіонах з низькими зимовими температурами, малим рівнем опадів або високими літніми температурами (степова зона). Важливим чинником поширення виду є антропогенний вплив, зокрема підгодівля та створення штучних укриттів. Проте у сприятливих умовах можуть формуватися і стабільні природні популяції, незалежні від опіки людини. Обмеження полювання під час воєнного стану також сприяє зростанню чисельності виду.

Щодо *Ondatra zibethicus* встановлено, що після інтенсивного поширення у 1950–1980-х роках та піку чисельності у 1990–2010-х рр., нині відзначається стабілізація та спад чисельності в ряді регіонів Лівобережної України. Зокрема, критичне зниження чисельності спостерігається у степовій та лісостеповій зоні, а також у водоймах зі змінним гідрологічним режимом, у тому числі в болотних комплексах Харківщини, Сумщини, Полтавщини. На території південних регіонів (Херсонщина, Запорізька обл.) популяції *O. zibethicus* залишаються малочисельними через посушливий клімат, особливо на фоні потепління протягом останніх десятиліть. У заплавах Дніпра

зберігаються стабільні угруповання. Локальні зникнення виду фіксуються внаслідок забудови, осушення водойм і дератизаційних заходів.

Neogale vison демонструє тісний зв'язок ареалу з річковими системами і місцями колишнього кліткового розведення. Сучасне поширення виду ймовірно охоплює всю територію дослідженого регіону. Експансія триває, проте не має таких темпів, як у *Ondatra zibethicus*. Поява *Neogale vison* супроводжується з витісненням аборигенного виду – *Mustela lutreola*. З огляду на це, очікується подальше пристосування *N. vison* до місцевих умов та опанування цими тваринами нових територій зі збільшенням популяції.

Особливості поширення *Nyctereutes procyonoides* пов'язані з природною зональністю. Більша щільність популяції відзначена на території північних областей. Менша щільність популяцій цього виду — у південних областях. Знахідки цього виду часто пов'язані з селітебними ландшафтами. Вид уникає гірських регіонів, кількість реєстрацій цих тварин в Криму вкрай низька.

На основі краніологічного аналізу встановлено морфологічну мінливість популяцій досліджених видів в межах Лівобережної України. Досліджено мінливість *O. zibethicus*, *N. vison* та *N. procyonoides*. Виявлено регіональні відмінності морфології черепа, що імовірно пов'язані з природними умовами біотопів та кліматичними факторами. У *O. zibethicus*, зокрема, встановлено менші розміри тварин в межах помірного поясу з вищими середньорічними температурами та менші розміри тварин у бореальному поясі з нижчими середньорічними температурами.

У *N. procyonoides* виявлено тенденцію до збільшення розмірів черепа у південних популяціях, ймовірно як реакцію на сприятливі кліматичні умови та доступність кормової бази, порівняно з територією природного поширення виду та північними районами Лівобережної України. Поширення виду не обмежується річковими басейнами, тому зв'язок морфологічних відмінностей з гідрологічними умовами малоімовірний.

Морфологічні дослідження засвідчили наявність перших ознак змін розмірів та форми черепа внаслідок пристосування, що добре показано на прикладі *Nyctereutes procyonoides*. Збереження таксономічних ознак поєднується з локальними морфологічними пристосуваннями. Виявлені відмінності, здебільшого мають функціональне значення, пов'язане з харчовою спеціалізацією, руховою активністю, терморегуляцією. Виявлена варіабельність морфологічних ознак відображає реакцію на регіональні екологічні чинники.

Результати дослідження свідчать про натуралізацію інтродукованих видів, формування певних локальних морфологічних характеристик і сталість їхнього існування у нових екосистемах.

Ключові слова: інтродуценти, водно-болотні екосистеми, просторове поширення, морфологічна мінливість.