

ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Юрія ФЕДЬКОВИЧА

СВЕРЛОВА Ніна Вячеславівна

СЖ'

УДК 594.38

**ФОРМУВАННЯ УГРУПОВАНЬ НАЗЕМНИХ МОЛЮСКІВ
(GASTROPODA, PULMONATA)
В УРБАНІЗОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

03.00.16- екологія

Автореферат дисертації
на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Чернівці-2001

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Державному природознавчому музеї НАН України.

Науковий керівник:

доктор біологічних наук, старший науковий співробітник
ЧОРНОБАЙ Юрій Миколайович,
Державний природознавчий музей НАН України,
директор

Офіційні опоненти:

доктор біологічних наук, професор
КРОЧКО Юлій Іванович.
Ужгородський національний університет,
професор кафедри зоології

кандидат біологічних наук
ХЛУС Лариса Миколаївна,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
доцент кафедри зоології і фізіології

Провідна установа: Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена НАН України

Захист відбудеться “ 20 “ червня 2001 р. о 12 годині на
засіданні спеціалізованої вченої ради Д 76.051.05 при Чернівецькому національному
університеті імені Юрія Федьковича за адресою: 58012, м.Чернівці,
вул.Кошобинського, 2.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Чернівецького національного
університету імені Юрія Федьковича за адресою: 58012, м.Чернівці, вул.Л.Українки, 23.

Автореферат розісланий “ 7 “ травня 2001 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Копильчук Г.П.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. З процесом урбанізації нерозривно пов'язані проблеми вивчення та збереження видової різноманітності рослинних та тваринних організмів у межах населених пунктів. Зооекологічні дослідження урбоекосистем мають також біоіндикаційне значення. Перспективними в цьому відношенні є наземні молюски. Це пов'язано з низькою вагільністю, стенопотністю багатьох видів, концентруванням у тілі та черепашці молюсків деяких хімічних елементів, що є складовою частиною антропогенного забруднення оточуючого середовища, та деякими іншими особливостями екології цих тварин.

Незважаючи на наявність багатьох праць, присвячених наземним молюскам урбоекосистем Середньої та Східної Європи, міські малакоценози України, зокрема її західних областей, залишились майже не дослідженими. Недостатньо вивченими є також вплив урбанізації та інших антропогенних факторів на конхологічні параметри окремих видів молюсків та вплив інтродукції або різноманітних антропогенних бар'єрів, особливо в межах міста, на фенетичну структуру поліморфних видів.

Крім того, наявність праць і колекції відомого польського малаколога другої половини XIX ст. И.Бонковського дає унікальну можливість прослідкувати зміни у наземній малакофауні Львова і околиць протягом останніх 100 років, коли відбувався інтенсивний розвиток міста.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконана в межах планової наукової теми Державного природознавчого музею НАН України (м.Львів) у 1996-2000 рр. "Природно-історичні зміни та сучасний стан окремих груп біоти західного регіону України" (№ державної реєстрації - 01964003680).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи було проаналізувати вплив урбанізації та пов'язаних з нею антропогенних факторів на угруповання наземних молюсків, а також на різні аспекти життєдіяльності окремих видів на прикладі Львова та його найближчих околиць.

Поставлена мета передбачала виконання наступних завдань.

1) Встановити сучасний склад наземної малакофауни Львова та його найближчих околиць (приміські лісопарки) та проаналізувати її зміни протягом останніх 100 років.

2) Дослідити біотопічний розподіл наземних молюсків згаданої території та порівняти склад наземних малакоценозів у біотопах різного типу.

3) Порівняти наслідки впливу урбанізації на склад і структуру малакоценозів букових лісів та відкритих ксеротермічних біотопів.

4) Дослідити вплив урбанізації на конхологічні параметри *Laciniaria plicata*, розглядаючи ці параметри як показник сприятливості міського середовища для існування досліджуваного виду.

5) Дослідити причини масового поширення інтродукованого виду *Serapea viortensis* у Львові, вплив антропогенних бар'єрів на фенетичну структуру його популяцій у місті, а також особливості цієї структури порівняно з природними популяціями виду.

6) На підставі літературних даних та результатів власних досліджень проаналізувати загальні особливості складу та структури міських малакоценозів Східної та Середньої Європи.

Наукова новизна. Досліджено сучасний стан та антропогенні зміни наземних малакоценозів м.Львова та його найближчих околиць. Зареєстровано 79 видів молюсків, 57 з яких мешкають у адміністративних межах міста. Проведено аналіз змін у складі наземної малакофауни протягом останніх 100 років. Виявлено ряд видів, антропохорно занесених до Львова за цей період. Досліджено біотопічний розподіл наземних молюсків у місті та околицях. Проаналізовано залежність складу малакоценозів від сучасного стану міських біотопів та від шляхів їх антропогенної трансформації. Показано вплив інтродукції на фенетичну різноманітність поліморфних видів молюсків на прикладі *Serapea /iog/e/ii*.

Практичне значення одержаних результатів. Проведені дослідження дозволяють більш повно проаналізувати закономірності формування та існування наземних малакоценозів в урбоекосистемах Середньої та Східної Європи. Розглянуто питання щодо можливостей біоіндикаційного використання та підтримки видової різноманітності молюсків у міському середовищі. Складено видові списки наземних молюсків для різних ділянок міста та околиць, які можуть бути використані для проведення моніторингових досліджень.

Особистий внесок здобувача. Усі результати, які наведено в дисертації, отримані здобувачем особисто.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертації доповідались на науковому семінарі та науково-практичній конференції в Українському державному лісотехнічному університеті (Львів, 1997, 1998), на Національній Конференції "Збереження біорізноманітності в Україні" (Канів, 1997), на міжнародній конференції біологічного факультету Запорізького державного університету (Запоріжжя, 1998), на науковому семінарі у природному заповіднику "Розточчя" (Івано-Франкове, 1998), на щорічних наукових конференціях молодих учених м.Львова (Львів, 1998 -2000), на I та II Всеросійських нарадах з ґрунтової зоології (Ростов-на-Дону, 1996 р.; Москва, 1999), на звітній сесії Екологічної комісії Наукового Товариства ім.Т.Шевченка (Львів, 2000).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 15 праць, з них 3 статті та 1 замітка в наукових журналах, 5 статей у збірниках наукових праць, 6 робіт у матеріалах і тезах конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, шістьох розділів, висновків, списку літератури, чотирьох додатків. Загальний обсяг дисертації

224 сторінки, з них 119 сторінок займає текстова частина. 38 сторінок - ілюстрації. 19 сторінок - список літератури (180 джерел, з них 85 іноземними мовами), 48 сторінок - додатки. Робота проілюстрована 17 таблицями (10 - в тексті, 7 - у додатках). 15 рисунками та 57 картосхемами у додатках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1. Фауна та екологія наземних молюсків в урбоекосистемах

У межах Середньої та Східної Європи найкраще вивчені міські малакоценози Німеччини (огляд - Klausnitzer, 1987, 1993) та Росії (Шиков, 1979). Дані щодо України фрагментарні (Байдашников, 1992; Гитилис, 1959, 1960; Гитилис, Кашук, 1960; Гитилис, Полщук, 1960; Корнюїшн, 1988) та стосуються переважно знаходження деяких видів молюсків в окремих урбоекосистемах.

Видовий склад наземних молюсків Львова і околиць детально досліджений Й.Бонковським у другій половині XIX ст. (B[^]kowski, 1882, 1884, 1891), проте його дослідження були сконцентровані переважно на тогочасних околицях міста, частина з яких зараз увійшла до складу Львова. Це дозволяє прослідкувати зміни у складі корінних лісових угруповань наземних молюсків під впливом урбанізації, зокрема під час зміни лісових фітоценозів похідними парковими.

Комплекс видів, пануючих у містах Середньої та Східної Європи, досить подібний (Шиков, 1979; Kosinska, 1979), що дає можливість оцінити типовість отриманих для Львова результатів.

У розділі розглянуто також особливості екології наземних молюсків в урбанізованому середовищі на підставі літературних даних.

Розділ 2. Природні умови регіону та урбаністична трансформація біотопів

У розділі описано фізико-географічні умови Львова та околиць, наведено дані щодо антропогенної трансформації міських біотопів (зміни рослинності та ґрунтового покриву, забруднення, техногенне тепло та ін.) Особлива увага присвячена характеристичі лісопаркових та паркових насаджень.

Розділ 3. Матеріал і методи досліджень

У 1995-1999 рр. досліджувались угруповання наземних молюсків (Gastropoda) м.Львова та його найближчих околиць (великих приміських лісопарків садово-городніх ділянок). Спостереження на кожній ділянці проводились як мінімум на протязі 2 років, у різні пори року та за різних погодних умов.

Відповідно до сучасного стану рослинності, в першу чергу деревно-чагарникової, а також до її антропогенних змін у процесі розвитку міста, досліджені біотопи поділено на 5 основних груп: 1) лісові біотопи в околицях міста; 2) подібні до лісових біотопи у межах міста; 3) паркові біотопи - похідні від лісових; 4) штучні

деревно-чагарникові насадження на колишніх безлісних територіях; 5) відкриті біотопи.

Збір, фіксація, препарування та визначення наземних молюсків проводилися згідно із загальноприйнятими методиками, викладеними для наземних молюсків взагалі (Лихарев, Раммельмейер, 1952) та уточненими для окремих систематичних Груп (Лихарев, 1962; Лихарев, Виктор, 1980; Шилейко, 1978, 1984). Видову належність молюсків встановлювали за допомогою ряду визначників (Лихарев, 1962; Лихарев, Виктор, 1980; Лихарев, Раммельмейер, 1952; Шилейко, 1978, 1984; Kerney et al., 1983) та окремих систематичних робіт (Gerber, 1996; Pokryszko, 1990). У роботі використаний поділ молюсків на екологічні групи В.Ложека (Lozek, 1964).

Проміри черепашки (висота та ширина черепашки, висота та ширина устя) *Laciniaria plicata* робили з допомогою окулярної лінійки на мікроскопі МБС-1 під 10-кратним збільшенням (Лихарев, 1962). Висоту черепашки вимірювали з точністю до 1 мм, усі інші параметри - до 0,1 мм.

Для аналізу змін у малакофауні Львова за останні 100 років використані праці Й.Бонковського (B[^]kowski, 1882, 1884, 1891), а також проведена ревізія колекції цього дослідника у фондах Державного природознавчого музею НАНУ (Львів).

Для вивчення дії антропогенних бар'єрів на фенетичну структуру популяцій *Serpaea hortensis* у квітні 1998 р. проаналізовано співвідношення домінантної (без смуг) та рецесивних (смугастих) морф у 52 виборках (разом біля 5 тис. екз.). Враховували лише статевозрілих живих молюсків на рослинах (кущі, стовбури дерев) і на поверхні ґрунту. Більша частина виборок відібрана на ділянках живих огорож довжиною 5 м, а при незначній щільності популяції - до 10 м, що значно менше діаметру панміктичної одиниці, який становить для *Serpaea* біля 50-60 м (Lamotte, 1951). Враховувалася достовірність різниці між виборками за частотою трапляння молюсків із смугастою черепашкою.

Кількісні дослідження фенетичної структури популяцій *S.hortensis* проведені у квітні-травні 1999 р. Живих статевозрілих молюсків збирали на ділянках довжиною 20-30 м і шириною 5-10 м лише у випадку високої щільності популяції, обраховували в лабораторії і випускали на місце збору. Присутність різних морф на даних ділянках, а також на інших ділянках міста відмічалась також якісно на протязі двох років (1998-1999 рр.). Різні фенотипи *S.hortensis* позначені цифрами згідно із загальноприйнятою методикою (Cain, Sheppard, 1950). Для кількісно досліджених виборок враховані показники популяційної мінливості за поліморфними ознаками (Животовский, 1982).

Розділ 4. Еколого-фауністичний огляд наземних молюсків Львова та околиць

Враховуючи літературні відомості (B[^]kowski, 1882, 1884, 1891), фондів матеріали ДПМ НАНУ та власні збори, на досліджуваній території достовірно зареєстровано 83 види наземних молюсків. У розділі наведено їх систематичний список та коротку екологічну характеристику кожного виду. Особлива увага

приділяється траплянню згаданих видів у інших урбоекосистемах Середньої та Східної Європи. Коротко охарактеризовано особливості сучасного поширення видів на дослідженій території, наведено номери ділянок, на яких дані види були відмічені на протязі 1995-1999 рр.

Розділ 5. Антропогенні зміни малакоценозів

5.1. Антропогенні зміни на рівні угруповань. Протягом 1995-1999 рр. у Львові та його найближчих околицях, що піддаються значному рекреаційному навантаженню, зареєстровано 79 видів молюсків (порівняно з 60 видами в кінці ХЕХ ст.). У адміністративних межах міста мешкають 57 видів. Отже, за останні 100 років не відбулося збіднення наземної малакофауни досліджуваної території, хоча видовий склад дещо змінився (рис. 5.1). Під час наших досліджень зареєстровано більше 90% видів, відмічених Й. Бонковським. Не знайдеш повторно лише *Oxytoma ei^am*, *AcaШШcinula aculeaia*, *СIюикmla Inciem* та *ЯуlIenica fllogram*.

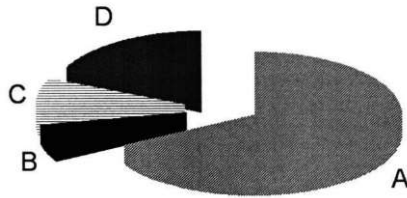


Рис. 5.1. Наземна малакофауна Львова та околиць: А - види, зареєстровані в ХЕХ та ХХ ст.; В - лише в кінці ХІХ ст.; С і Б - лише в кінці ХХ ст. (С - поза межами природних ареалів, В - в межах природних ареалів).

Група видів, вперше відмічених для цієї території, неоднорідна. Біля половини становлять дрібні ґрунтово-підстилкові форми, відсутність яких в кінці ХЕХ ст. можна пояснити також випадковим недообліком. Безсумнівним наслідком антропохорії є поява в місті *Вгерійіюряіз суйіncігіса*, *ОхусШІня сігараніашіі*, *ВоеП%егійіа раійенз*, *Сераеа Іюгіетія*, *СметогаНя*, імовірно, також *Ытаx тахіmиз іАгіон сііхііncіюі*.

У великих приміських лісопарках зареєстровано разом 57 видів молюсків. Проте великі скупчення і висока видова різноманітність цих тварин спостерігається лише біля вапнякових виходів та вздовж струмків. Для більшості досліджених біотопів

характерними є *Lehmannia marginata*, *Cochlodina laminata*, *Limax cinereoniger*, *Monachoides vicina*, *Laciniaria plicata*, *Arion subfuscus*.

У малозмінених лісових та похідних паркових біотопах зберігаються деякі стенобіонтні лісові види молюсків, найчастіше *Cochlodina laminata*, *Monachoides vicina*, *Faustina faustina*. Разом з тим, спостерігається проникнення до корінних лісових угруповань синантропних видів - *Boetgerilla pallens*, *Umax maximus*, *Arion fasciatus*, *Adistinctus*, *Cepaea hortensis*. Це може розглядатися як показник антропогенних змін розглянутих біотопів, оскільки синантропні види не заселяють корінних і навіть умовно корінних лісів (Байдашников, 1989; Шиков, 1979). Підтриманню високої видової різноманітності наземних молюсків на таких ділянках сприяє створення більш широкого спектра умов існування порівняно з лісами - розростання бур'янової рослинності, значні відмінності в щільності та освітленості деревних насаджень.

Малакофауна штучних деревно-чагарникових насаджень на безлісних територіях збіднена і представлена переважно синантропами та еврибіонтами. Для парків та скверів характерними є *Laciniaria plicata*, *Arion subfuscus*, *A.distinctus*, *Derocheras reticulatum*, *Limax maximus*, *Euomphalia shigella*, *Trichia hispida*, *Cepaea hortensis*; для деревно-чагарникових насаджень вздовж вулиць - *C.hortensis* і *D. reticulatum*.

Оскільки досліджені відкриті біотопи на території Львова досить різноманітні (залишки лучної та степової рослинності, пустирі, окремі газони та ін.), неоднорідним є і видовий склад наземних молюсків. Поруч з еврибіонтами виділяється група степових видів (*Truncatellina cylindrica*, *Helicella candicans*, *Cepaea vindobonensis*, *Helix lutescens*).

У напрямку від лісових біотопів до штучних деревно-чагарникових насаджень на безлісних територіях закономірно збільшуються частки синантропних та безчерепашкових видів молюсків. У відкритих біотопах їх значення знову дещо зменшуються.

Наслідки впливу урбанізації і пов'язаних з нею факторів на угруповання наземних молюсків окремих міських біотопів значною мірою залежать від вихідного типу цих біотопів та первісного характеру їх малакоценозів. Так, видове багатство наземних молюсків у міських букових фітоценозах у 1,5-2,1 рази вище, ніж у похідних паркових. Під впливом урбанізації спрощуються також екологічні спектри наземних малакоценозів, з яких випадають окремі екологічні групи. Характерним є поступове зникнення видів, пов'язаних з лісами і (або) з вологими або дуже вологими стаціями. Разом з тим, зростає індекс синантропізації наземних малакоценозів (від 20,7% до 42,8%) та частка безчерепашкових форм (від 27,6% до 50,0%).

Для антропогенно змінених відкритих ксеротермічних біотопів (колишні кар'єр та звалище скловідходів) не зареєстровано різкого збіднення видового багатства або спрощення екологічних спектрів порівняно з контрольними ділянками. Кількість

синантропних видів, що проникають до корінних малакоценозів, значно нижча. Загалом малакоценози, характерні для відкритих ксеротермічних біотопів, складаються з відносно невеликої кількості видів, проте є більш стійкими стосовно різних форм антропогенного впливу. Вони можуть зберігатися "по узбіччях доріг, полів, біля кар'єрів і т.д. і служити потенційним джерелом повторного заселення антропогенно змінених біотопів.

5.2. Антропогенні зміни на рівні модельних видів. На підставі літературних даних (Байдашников, 1985; Лихарев, 1962; Alexandrowicz, 1995 та ін.) можна було очікувати зменшення розмірів черепашки модельного виду *Laciniaria plicata*, особливо її висоти (ВЧ) та пов'язаного з нею відношення висоти до ширини черепашки (ВЧ/ШЧ), а також збільшення варіабельності конхологічних параметрів у напрямку від лісових біотопів до штучних деревно-чагарникових насаджень. Проте у дійсності такої чіткої закономірності виявити не вдалося, хоча середні значення ВЧ і ВЧ/ШЧ для лісових та подібних до лісових біотопів були достовірно більші (табл. 5.1, 5.2). Загалом ж коливання середнього арифметичного (М) і коефіцієнта варіації (Сv) у межах кожної групи виборок, а іноді в межах однієї популяції *L. plicata* значно перевищують різницю між середніми значеннями М і Сv, врахуваними для кожної групи. Не вдалося також виявити зв'язку між рівнем транспортного і промислового забруднення міських біотопів та конхологічними параметрами дослідженого виду.

Сучасне розповсюдження інтродукованого виду *Cerapae hortensis* на території Львова демонструє чіткий зв'язок з декоративними чагарниковими насадженнями. Особливо чітко ця залежність простежується в нових районах міста, де озеленення декоративними чагарниками проводилось порівняно недавно, і цепей ще не встигли досягти високої чисельності та заселити інші придатні для них біотопи. Очевидно, на початковому етапі заселення Львова садовими цепеями останні були занесені до розсаднику, звідки надходив матеріал для озеленення міста. Певну роль у розселенні *C.hortensis* відіграють також діти.

Разом з тим, можливості самостійного розселення цепей у місті обмежені. Як безпосередні спостереження над моллюсками, так і результати порівняння частоти трапляння смугастих черепашок у сусідніх виборках *C.hortensis* довели, що ґрунтові, асфальтовані або бруковані доріжки шириною до 3 м не є перешкодою для вільного переміщення моллюсків. Такі переміщення відбуваються найчастіше в ранковий та нічний час, а також після дощів. Разом з тим, вулиці шириною 5-10 м вже є бар'єрами для розселення *C.hortensis*. Таким чином, антропогенне обмеження міграційних можливостей компенсується антропохорним перенесенням моллюсків.

Інтродукція, особливо неавмисна, пов'язана з обмеженою кількістю особин і, як наслідок цього, з обмеженим порівняно з природними популяціями генетичним матеріалом. Тому у характері поліморфізму *C.hortensis* у Львові спостерігаються тенденції, властиві також крайовим природним популяціям порівняно з популяціями в центрі видового ареалу - збіднення (гомозиготизація) фенотипу разом з частішим

Таблиця 5.1
Мінливість середньопопуляційних значень конхологічних параметрів *Laciniaria plicata*

Група виборок	Висота черепашки (ВЧ)		Ширина черепашки (ШЧ)		Відношення ВЧ / ШЧ		Висота устя (ВУ)		Ширина устя (ШУ)	
	М±m, мм	Сv, %	М±m, мм	Сv, %	М±m, мм	Сv, %	М±m, мм	Сv, %	М±m, мм	Сv, %
A	17,9±0,24	2,3	4,17±0,014	0,6	4,29±0,052	2,1	4,05±0,068	2,9	2,99±0,046	2,6
B	17,2±0,18	2,6	4,17±0,013	0,8	4,10±0,038	2,3	4,07±0,028	1,7	2,97±0,016	1,3
C	17,1±0,13	1,7	4,15±0,013	0,7	4,11±0,032	1,7	4,01±0,019	1,0	2,97±0,016	1,2

Примітка. А – лісові прямиські та подібні до лісових біотопи міські біотопи; В – паркові біотопи – похідні від лісових; С – невеликі штучні деревно-чагарникові насадження.

Таблиця 5.2
Достовірність різниці між середньогруповими значеннями конхологічних параметрів *Laciniaria plicata*

Конхологічні параметри	Достовірність різниці за середнім арифметичним (критерій Стьюдента)						Достовірність різниці за мінливістю (критерій Фішера)					
	між А і В		між А і С		між В і С		між А і В		між А і С		між В і С	
	2,26+	3,20*	1,05	3,21*	0,42	1,11	1,20	1,64	1,87	1,34	2,25	
Висота черепашки (ВЧ)	0	2,92*	0,33	0,51	0,71	1,71	2,84	3,90	5,09	1,31	1,75	
Ширина черепашки (ШЧ)	0,33	0,51	0,71	1,71	2,84	3,90	5,09	1,31	1,75	2,78	2,84	
Відношення ВЧ / ШЧ	0,33	0,51	0,71	1,71	2,84	3,90	5,09	1,31	1,75	2,78	2,84	
Висота устя (ВУ)	0,33	0,51	0,71	1,71	2,84	3,90	5,09	1,31	1,75	2,78	2,84	
Ширина устя (ШУ)	0,33	0,51	0,71	1,71	2,84	3,90	5,09	1,31	1,75	2,78	2,84	

Примітка. “*” позначено статистично достовірні значення критеріїв Стьюдента і Фішера при $p=0,95$; “+” – $p=0,90$.

вищепленням рідкісних фенів (Яблоков, 1980). Зберігається поліморфізм лише за 3-ма ознаками: наявність - відсутність смуг, їх злиття та пігментація. Усі колонії гомозиготні за рецесивним (жовтим) забарвленням черепашки. Слід відзначити присутність у Львові деяких рідкісних фенотипів (10000, 00040) разом з повною (для 10305, 10345) або майже повною (для 00300) відсутністю морф, характерних для популяцій *C.hortensis* з різних частин видового ареалу (Clarke, 1960; Lamotte, Guerrucci, 1970; Schilder, Schilder, 1957 та ін.).

П.Мюлером (Müller, 1980) висловлювалась думка, що ізолюваність міських біотопів може призводити до генетичної диференціації молюсків роду *Sepaea* у місті. Проте у Львові переважна кількість досліджених виборок відзначалася значною подібністю їх фенетичної структури. Аналогічне явище спостерігалось також під час порівняння більших, повністю ізолюваних одна від одної ділянок міста - паркових масивів, великих масивів вуличних деревно-чагарникових насаджень. Але не виключено, що досліджені львівські колонії *C.hortensis* є відносно молодими, тому відмінності в їх генетичній та, як наслідок цього, в фенетичній структурі з часом будуть зростати.

Розділ 6. Склад та структура міських малакоценозів

6.1. Типовість видового складу та структури наземних малакоценозів

Львова. Переважна більшість видів наземних молюсків, відмічених у адміністративних межах Львова, зареєстрована також у інших населених пунктах Середньої та Східної Європи. Разом з тим, деякі відмінності в складі наземної малакофауни Львова пояснюються, з одного боку, особливостями географічного розповсюдження ряду видів (присутність карпатських видів *Plicuteria lubomirskii*, *Monachoides vicina*, *Faustina faustina* та субкарпатсько-балканського *Oxychilus inopinatus*), з другого боку, збереженістю деяких випадкових гемерофобних елементів (наприклад, *Macrogastra latestriata*, *Bulgarica cana*, *Deroceras rodnae*) у складі малакоценозів малозмінених міських біотопів.

Порівняльний аналіз особливостей біотопічного розподілу, екологічної (топічної) подібності та екологічної специфічності модельних видів молюсків в урбанізованих біотопах Львова і Вроцлава (Польща; за даними Kosinska, 1979) підтвердив, що широко розповсюджені у межах Середньої та Східної Європи (в природному ареалі або як синантропи) види наземних молюсків займають, як правило, однакові екологічні ніші в урбоекосистемах.

Однією з найбільш характерних особливостей міської малакофауни є підвищена частка безчерепашкових наземних молюсків, або слизняків порівняно з природними екосистемами. Так, у Львові вона становила 12% у приміських лісопарках порівняно з 20% у межах міста. У штучних деревно-чагарникових насадженнях та особливо

на садово-городніх та городніх ділянках ця цифра зростає до 40-50%. Зазначене явище пов'язують з більшою рухливістю, швидким розмноженням (Шиков, 1979), значною стійкістю яєць до коливань температури і вологості, поліфагією та невибагливістю у виборі їжі (Лихарев, Виктор, 1980), а також із деякими іншими особливостями морфології та екології слизняків (Лихарев, 1965).

6.2. Видова різноманітність наземних молюсків в урбоекосистемах.

У великому місті із достатньою кількістю зелених насаджень, особливо парків і лісопарків, створених на місці колишніх лісових масивів, з досить сильно розчленованим рельєфом і сприятливими для молюсків кліматичними умовами (в першу чергу вологістю) може існувати малакофауна, багата як кількісно, так і якісно. Так, у 11 німецьких містах зареєстровано разом 40% видів наземних молюсків Німеччини, в одному лише Вроцлаві - 36% від наземної малакофауни Польщі, у Львові - 42% від малакофауни заходу України та 60% видів, відмічених на Розточчі та Опіллі. Ще більш повно представлені в урбоекосистемах безчерепашкові молюски.

Для підтримки високої видової різноманітності наземних молюсків у місті необхідним є насамперед збереження біотопічної різноманітності, особливо малозмінених ділянок лісової та іншої рослинності, типової для даної місцевості. Разом з тим, більшість міських біотопів можуть залишатися незаселеними або слабо заселеними молюсками. Частково це пов'язано з непридатністю частини міських біотопів (наприклад, газонів) для існування більшості наземних молюсків, частково - із значною ізолюваністю міських біотопів (Klausnitzer, 1993), що перешкоджає молюскам розселюватися в межах міста природними шляхами (Шиков, 1979).

Останній фактор є найбільш важливим для формування наземних малакоценозів штучних деревно-чагарникових насаджень на безлісних територіях. Оскільки малакофауна таких ділянок значною мірою, хоча і мимовільно, формується людиною (Шиков, 1979), необхідно розглянути питання про доцільність цілеспрямованого і контрольованого розселення в них деяких видів місцевої фауни, що можуть існувати в новостворених умовах. Це сприятиме збереженню видової різноманітності наземних молюсків у межах міста та створенню більш повночлених урбоекосистем.

6.3. Проблеми біоіндикаційного використання молюсків в урбоекосистемах.

Хоча наземних молюсків і вважають перспективними біоіндикаторами (Гиляров, 1965; Почвенные животные..., 1982; Vasatko, 1973 та ін.), це стосується, на наш погляд, переважно природних чи антропогенних змін рослинного покриву або накопичення в тілі та черепашці молюсків ряду хімічних елементів - складників антропогенного забруднення екосистем.

Проте ряд літературних даних (Jacob, 1980), а також власні спостереження свідчать про те, що навіть постійне і довготривале промислове чи транспортне забруднення як природних, так і урбанізованих екосистем практично не позначається на видовому складі наземних молюсків, і що останні можуть адаптуватися до високої концентрації певних забрудників, наприклад, свинцю (Beeby, Richmond, 1987) у

міських біотопах. Не виявлено залежності між ступенем промислового та транспортного забруднення і конхологічними параметрами окремих видів молюсків (Jacob, 1980; власні дослідження). Склад наземних малакоценозів також не завжди об'єктивно характеризує стан паркових та інших міських біотопів, оскільки значною мірою залежить не лише від їх сучасного стану, але й від вихідного типу біотопів та шляхів їх антропогенної трансформації.

ВИСНОВКИ

1. У дисертації проаналізовано результати комплексного дослідження наземної малакофауни великого міста на прикладі м. Львова, з урахуванням її змін протягом останніх 100 років, виявлено особливості біотопічного розподілу молюсків у місті та околицях, шляхи та закономірності формування видового складу міських малакоценозів. Досліджено також вплив урбанізації на конхологічні параметри, міграційні можливості та фенетичну різноманітність модельних видів.

2. У 1995-1999 рр. у Львові та його найближчих околицях (приміських лісопарках, садово-городніх ділянках) зареєстровано 79 видів молюсків. Знайдено більше 90% видів, відмічених для цієї території у кінці ХЕХ ст. Разом з тим, у складі міських малакоценозів виявлено групу синантропних видів, антропохорно занесених до Львова за згаданий період.

3. Найбільша видова різноманітність наземних молюсків зареєстрована в лісових приміських (разом 57 видів), подібних до лісових міських (39 видів) та паркових біотопах - похідних від лісових (37 видів). Склад міських малакоценозів залежить як від сучасного стану рослинності, в першу чергу деревно-чагарникової, так і від вихідного типу та шляхів антропогенної трансформації конкретних міських біотопів.

4. Під час зміни лісових біотопів похідними парковими урбанізація, хоча й призводить до поступового зникнення стенобіонтних лісових видів, а при більш значних антропогенних навантаженнях - і до загального різкого збіднення малакофауни, на початкових етапах може сприяти зростанню видової різноманітності наземних молюсків унаслідок створення більш широкого спектра умов існування та проникнення в корінні лісові угруповання синантропних видів молюсків.

5. Наземна малакофауна відкритих ксеротермічних біотопів є більш стійкою по відношенню до різних форм антропогенного впливу порівняно з малакофауною лісів. Це стосується видового багатства, видового складу малакоценозів та їх екологічних спектрів, частки синантропних та безчерепашкових видів.

6. Біометричні дослідження *Laciniaria plicata* у різних міських біотопах не виявили залежності між ступенем промислового і транспортного забруднення, а також іншими негативними факторами, пов'язаними з урбанізацією, та середнім значенням або варіабельністю основних конхологічних параметрів.

7. Масове поширення у Львові інтродукованого виду *Cepaea hortensis* пов'язане в першу чергу з особливостями озеленення міста (декоративні чагарники,

разом з якими відбувалося й антропогенне перенесення молюсків). Самостійне розселення молюсків у межах міста обмежують вулиці, хоча асфальтовані доріжки шириною до 3 м не є бар'єрами для їх розселення.

У характері поліморфізму *C. hortensis* у Львові спостерігається збіднення фенонду внаслідок його гомозиготизації та поява деяких не типових для виду в цілому морф. Частково або повністю ізольовані поселення *C. hortensis* у місті відзначаються значною подібністю як фенетичного складу, так і фенетичної структури.

8. У межах Середньої та Східної Європи спостерігається значна подібність видового складу міських малакоценозів, а також особливостей біотопічного розподілу їх найбільш типових елементів. Подібність видового складу посилюється антропохорією. Закономірним є зростання частки безчерепашкових видів. У адміністративних межах Львова вона становить в середньому 20% порівняно з 12% у приміських лісопарках.

9. Наземна малакофауна великого міста може становити значну частку від малакофауни відповідного фізико-географічного регіону. В адміністративних межах Львова мешкає 60% видів, відмічених на Розточчі та Опіллі, та 42% від наземної малакофауни заходу України. Разом з тим, значна частина міських біотопів залишається слабо заселеною переважно синантропними та еврибіонтними видами молюсків. Для підтримки видової різноманітності молюсків у місті найважливішим є збереження та формування біотопічної різноманітності.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ

1. Сверлова Н.В. Знахідка *Brephulopsis cylindrica* (Gastropoda, Buliminidae) у Львові // Вестн. зоол. - 1998. - Т.32, N 5-6. - С.72.
2. Сверлова Н.В. Биотопическое распределение наземных моллюсков города Львова и его окрестностей // Вестн. зоол. - 2000. - Т.34, вып.3. - С.73-77.
3. Сверлова Н.В. Изменчивость раковины *Laciniaria plicata* (Gastropoda, Pulmonata, Clausiliidae) в условиях города // Вестн. зоол. - 2000. - Отд. вып. N 14, ч.2. - С.22-25.
4. Sverlova N. Zur städtischen Landschneckenfauna der Ukraine (Gastropoda: Pulmonata) // Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden. - 2000 - B.20, Nr. 13. - S. 111-117.
5. Сверлова Н.В. Деякі зміни у видовому складі наземної малакофауни Львова за останні 100 років // Наукові записки ДПМ НАН України. - Львів, 1997. - Т.13. - С.65-68.
6. Сверлова Н.В. Наземні молюски як індикатори стану паркових біотопів // Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. Наук. вісник Укр. держ. лісотехн. ун-ту. - 1998. - Вип.9.1. - С.63-64.

7. Сверлова Н.В. Наземні малакокомплекси Львова та їх зв'язок з еколого-фітоценотичними поясами міста // Праці НТШ. - Т.3. Екологічний збірник. - Львів, 1999. - С.249-253.

8. Сверлова Н.В. Історичні зміни у наземній малакофауні (Gastropoda, Pulmonata) великого міста на прикладі Львова // Сучасна екологія і проблеми сталого розвитку суспільства. Наук. вісник Укр. держ. лісотехн. ун-ту. - Львів: УкрДЛТУ, 1999. - Вип.9.8. - С. 127-130.

9. Сверлова Н.В. Наземні молюски (Gastropoda, Pulmonata) природних та урбанізованих екосистем Розточчя // Природа Розточчя: Збірник наук.-техн. праць заповідника "Розточчя". - Івано-Франкове: ПЗ "Розточчя", 1999. - Вип. 1. - С. 150-154.

10. Сверлова Н.В. Особенности видового состава и экологии некоторых групп беспозвоночных в парках и лесопарках города Львова // Проблемы почвенной зоологии. Матер. докл. I Всерос. совещ. - Ростов н/Д: Изд-во обл ИУУ, 1996. - С. 143-145.

11. Сверлова Н.В. Можливості збереження видової різноманітності наземних молюсків (Gastropoda, Pulmonata) в міському середовищі // Матер, конф. "Збереження біорізноманітності в Україні". - К.: Егем, 1997. - С.50.

12. Сверлова Н.В. Наземні молюски (Gastropoda, Pulmonata) та біоіндикація забруднень оточуючого середовища // Тез. допов. конф. "Питання біоіндикації та екології". - Запоріжжя, 1998. - С.67.

13. Сверлова Н.В. Влияние различных антропогенных факторов на наземную малакофауну открытых биотопов // Проблемы почвенной зоологии. Матер. II (XII) Всерос. совещ. по почв. зоол. - М.: КМК, 1999. - С.291-292.

14. Сверлова Н.В. Деякі особливості наземної малакофауни міст Середньої та Східної Європи // Матер, конф. "Наукові основи збереження біотичної різноманітності". - Львів: Ліга-Прес, 2000. - Вип. 1. - С.81-85.

15. Сверлова Н.В. Загальні особливості поліморфізму *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata) у Львові // Матер, конф. "Наукові основи збереження біотичної різноманітності". - Львів: Ліга-Прес, 2000. - Вип.2. - С.53-58.

Сверлова Н.В. Формування угруповань наземних молюсків (Gastropoda, Pulmonata) в урбанізованому середовищі- Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 - екологія.- Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, 2001.

Досліджено наслідки впливу урбанізації на наземні малакоценози великого міста на прикладі Львова та околиць. Протягом останніх 100 років не відбулося збіднення наземної малакофауни дослідженої території, деякі види були антропохорно занесені

до Львова. Найбільша видова різноманітність зареєстрована в лісових та похідних від лісових паркових біотопах. Малакоценози відкритих ксеротермічних ділянок складаються з відносно невеликої кількості видів, проте є більш стійкими стосовно різних форм антропогенного впливу. Ступінь промислового і транспортного забруднення та інші урбаністичні фактори мало впливають на конхологічні параметри модельного виду *Laciniaria plicata*. Антропогенне обмеження міграційних можливостей молюсків у місті частково компенсується їх антропохорним перенесенням, як це показано на прикладі *Cepaea hortensis*. Інтродукція *C.hortensis* до Львова призвела до зменшення його генетичної та фенетичної різноманітності.

Ключові слова: наземні малакоценози, урбанізація, видова різноманітність, біотопічний розподіл, конхологічні параметри, антропогенні бар'єри, інтродукція, поліморфізм.

Сверлова Н.В. Формирование сообществ наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) в урбанизированной среде.- Рукопись.

Дисертація на соискание научной степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 - экология,- Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Черновцы, 2001.

Исследованы последствия влияния урбанизации на наземные малакоценозы большого города на примере Львова и окрестностей. За последние 100 лет не произошло обеднения наземной малакофауны исследованной территории. В 1995-1999 гг. зарегистрировано 79 видов моллюсков по сравнению с 60 видами в конце XIX ст. В административной черте города обитает 57 видов моллюсков. В составе городских малакоценозов обнаружена группа видов, антропохорно занесенных во Львов за этот период.

Исследованы особенности биотопического распределения моллюсков в городе и окрестностях. На основании современного состояния растительности, в первую очередь древесно-кустаршковой, и ее антропогенных изменений в процессе развития города выделено 5 основных групп биотопов. Наибольшее видовое разнообразие зарегистрировано в лесных и производных от лесных парковых биотопах. На начальных стадиях смены лесных (буковых) биотопов производными парковыми видовое разнообразие моллюсков может возрастать вследствие образования более широкого спектра условий обитания и проникновения в коренные лесные сообщества синантропных видов. При увеличении антропогенной нагрузки наблюдается уменьшение видового богатства, упрощение экологических спектров, увеличение доли слизняков и синантропных видов. Малакоценозы, характерные для открытых ксеротермических участков, отличаются меньшим видовым разнообразием и большей устойчивостью к различным формам антропогенного воздействия

Степень промышленного и транспортного загрязнения и другие урбанистические факторы мало влияют на конхологические параметры модельного вида *Laciniaria plicata*. Данные биометрических исследований, а также разнообразие заселенных им городских биотопов и многочисленность популяций свидетельствуют о хорошей приспособленности вида к обитанию в урбанизированной среде.

Изолированность городских местообитаний ограничивает миграционные возможности моллюсков. Анализ частоты встречаемости полосатых раковин в соседних колониях *Cepaea hortensis* показал, что улицы шириной 5-10 м являются барьерами для расселения вида. Такие антропогенные ограничения частично компенсируются антропохорным переносом моллюсков. Поэтому современное распространение во Львове интродуцированного вида *C. hortensis* демонстрирует отчетливую связь с декоративными кустарниковыми насаждениями.

Непреднамеренная интродукция связана, как правило, с небольшим количеством особей, что приводит к уменьшению генетического и фенетического разнообразия. В исследованных львовских колониях *C. hortensis* отмечено обеднение фенофона и одновременно присутствие некоторых редких для вида морф.

Путем сравнения с литературными данными выявлено значительное сходство состава и структуры городских малакоценозов в пределах Восточной и Средней Европы. Проанализированы также возможности сохранения высокого видового разнообразия моллюсков в городах и проблемы их биоиндикационного использования в урбанизированной среде.

Ключевые слова: наземные малакоценозы, урбанизация, видовое разнообразие, биотопическое распределение, конхологические параметры, антропогенные барьеры, интродукция, полиморфизм.

Sverlova N.V. Forming of land mollusc communities (Gastropoda, Pulmonata) in urban environment.- Manuscript.

Thesis for a candidate's degree by speciality 03.00.16 - ecology.- Yuri Fedkovych Chernivtsy National University, Chernivtsy, 2001.

The after-effects of urban influence on the land mollusc communities in a large city were investigated, taking Lviv as a model. During the last 100 years any impoverishment of the land mollusc fauna in the area investigated hadn't occurred. Some species were transferred to Lviv anthropochorously. The largest species diversity was recorded in forest and derivative park biotopes. The mollusc communities of open xerothermic areas consist of relatively small number of species, however they are more stable to various forms of anthropogenic pressure. The extent of industrial and traffic pollution and other urban factors have a little effect on the conchological parameters of the model species *Laciniaria plicata*.

The anthropogenic restriction of the eventual mollusc migrations in the city is partially made up for their anthropochorous transference, as it has been shown after the example of

Cepaea hortensis. The introduction of *C. hortensis* in Lviv area has led to the decrease of its genetic and polymorphic diversity.

Key words: land mollusc communities, urbanisation, species diversity, biotopic distribution, conchological parameters, anthropogenic barriers, introduction, polymorphism.

Підписано до друку 23.04.2001 р.
Формат паперу 60 x 90 / 16.
Папір друкарський. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 1.
Наклад 100. Замовлення 3.

Видавництво Державного природознавчого
музею НАН України
(м.Львів, вул. Геаральна, 18).