

ФОРМУВАННЯ ВТОРИННОГО АРЕАЛУ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ МОЛЮСКІВ *ARION LUSITANICUS* SENSU LATO НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Г. Г. МОСКАЛИК¹, Л. М. ХЛУС³, В. Р. ЧЕРЛІНКА², М. С. КОВАЛЬСЬКА¹,
К. Ю. ТИМЧУК^{1,4}, М. М. ФЕДОРЯК¹

¹Кафедра екології та біомоніторингу,

²Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича;

³Чернівецький обласний центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді;

⁴Кафедра медичної біології та генетики Буковинський державний медичний університет

58012, м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2

e-mail: g.moskalyk@chnu.edu.ua

Інвазії видів в екосистеми призводить до їх трансформації, а в окремих випадках – до деградації. Останнім часом спостерігається активне розселення в Європі та наразі в окремих регіонах України – іспанського слимака *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora: Arionidae). Це небезпечний інвазійний вид, який завдає значної шкоди природним та агроекосистемам. Відомості щодо розповсюдження виду у межах Чернівецької області мали фрагментарний характер. Тому метою роботи була оцінка сучасного поширення та виділення меж вторинного ареалу *Arion lusitanicus sensu lato* у Чернівецькій області. Дані щодо поширення *A. lusitanicus* на території області отримано із сайту Національної мережі інформації з біорізноманіття (Ukrainian Biodiversity Information Network UkrBIN), а також зібрані маршрутно-експедиційним методом упродовж 2016-2019 рр. і шляхом опитування мешканців окремих населених пунктів та анкетуванням. Оцінку щільності *A. lusitanicus* в окремих локалітетах здійснили методом тотального збору і прямого підрахунку *in situ* з паралельною оцінкою площі місцезнаходження. Для представлення картографічного матеріалу використано метод картування у Quantum GIS. У результаті проведених досліджень з'ясовано, що перше згадування про виявлення *Arion lusitanicus sensu lato* на території Чернівецької області припадає на 2011-2012 роки: в місті Чернівці (район Роша) та в Новоселицькому районі. Встановлено нерівномірний просторовий розподіл колоній молюсків *A. lusitanicus* по території Чернівецької області: максимальна кількість локалітетів у межах населених пунктів міського типу і відсутність виду на високогірних та окремих степових територіях. Відмічено, що межі ареалу *A. lusitanicus* у Чернівецькій області приурочені до території з висотою над рівнем моря 350 м і є транзитивними, що свідчать про активне розселення виду.

Ключові слова: *Arion lusitanicus sensu lato*, вторинний ареал, інвазійний вид, експансія

Вступ. Інвазії видів належать до глобальних екологічних проблем сьогодення, оскільки мають серйозні негативні наслідки для екологічних систем (Balashov et al., 2018, Pfenninger et al., 2014; Rowson et al., 2014, Pimentel et al., 2000). Численні види молюсків нині поширені далеко за межами своїх нативних ареалів (Cameron, 2016); на теренах України їх налічується понад 40 видів, серед яких 15 – наземні (Сверлова и др., 2006; Сон, 2009). Однією з основних тенденцій розширення ареалів наземних молюсків в Україні є просування видів із заходу на схід. Такі види, як *Oxychilus draparnaudi*, *Limax maximus*, *Arion distinctus*, *A. lusitanicus sensu lato*, *Cepaea nemoralis*, *C. hortensis*, завезені в Україну із Західної Європи (Балашов, 2016).

Іспанський слимак, або іспанський лісовий равлик (*Arion lusitanicus* Mabille, 1868) – вид наземних черевоногих легеневи молюсків, який останнім часом розселився по всій Європі, де вважається найнебезпечнішим серед європейських молюсків шкідником сільськогосподарства (Speiser et al., 2001). Його занесено до списку сотні найбільш небезпечних інвазійних видів в Європі у DAISIE European Invasive Alien Species Gateway, де іспанський слимак є єдиним представником типу молюсків (Балашов, 2016; Balashov et al., 2018). У США, де *A. lusitanicus* реєструється з 1998 року, йому також наданий найвищий національний карантинний статус.

Точне походження іспанського слимака наразі є предметом дискусії. Найбільш ймовірними міс-

цями його походження вважаються окремі території Південно-західної Європи: Португалія, Північна Іспанія чи Франція (Балашов, 2016). Деякі джерела стверджують, що він походить із північної Іспанії, західної Франції та південної Англії (Slotsbo, 2012). Відомо, що Moquin-Tandon (1855) описав цей вид спочатку з Франції, але без точного зазначення місцевості (припускають, що із західного або південно-західного регіону). Проте інші дослідники (Pfenninger et al., 2014) вважають його нативним для Центральної Європи видом. Окрім цього існує таксономічна невизначеність щодо цього виду, тому більшість вчених притримується його широкого тлумачення (*sensu lato*).

До першої половини XX століття іспанські лісові равлики були поширені лише в межах Піренейського півострова, проте досить швидко опанували Центральну і Північну Європу, ймовірно, за рахунок антропохорії – ненавмисного перенесення людиною. У представників цього виду практично немає природних ворогів, тому вони часто досягають високої чисельності та здатні робити катастрофічні «набіги» на луки дикорослих трав, сади і городи. Ймовірно, висока швидкість поширення *A. lusitanicus* пов'язана з їх гермафродитизмом (що уможливило самозапліднення) і високою плодючістю: за одну кладку одна особина може відкласти до ста яєць (Dreijers et al., 2013; Kozłowski, 2000).

Експансія *A. lusitanicus* за межі нативного ареалу почалася з 1950-х років і триває донині. Розселення відбувається у північно-східному напрямку – через західну і більшу частину Центральної та Північної Європи (Engelke et al., 2011). Хронологія поширення виду в регіоні Східної Європи виглядає наступним чином: Естонія – не пізніше 2009 р. (Anonymous, 2009), Латвія – приблизно у той же час (Rudzīte et al., 2010), Литва – не пізніше 2012 р. (Skujienė, 2013), Польща – у другій половині 1990-х рр. (Kozłowski, 2000; Stworzewicz, Kozłowski, 2009; Wiktor, 2004), Румунія – 2012 р. (Papureanu et al., 2014), Україна – 2007 р. (Гураль-Сверлова, Гураль, 2011). Водночас, на території сусідньої Молдови вид досі не зареєстрований (Balashov et al., 2013; Coadă et al., 2017). Найбільш східна точка виявлення виду, відома нині – Москва (Вредители...).

Упродовж останнього десятиріччя спостерігається стрімка експансія *A. lusitanicus* по Україні (Balashov et al., 2018). І якщо перші знахідки локалітетів цього шкідника зареєстровано у 2007 році на Львівщині (Гураль-Сверлова, Гураль, 2011), то сьогодні наведено вже понад 60 населених пунктів із Західної, Центральної, Північної, Південної та Східної України (Balashov et al., 2018).

Іспанський слимак – екологічно пластичний вид (Briner, Frank, 1998; Kozłowski, 2005; Turzan-

ska, 2017). Науковцями (Гарбар, Кадлубовська, 2015; Сімон та ін., 2015) здійснено моделювання екологічної ніші виду за біокліматичними параметрами і встановлено значний потенціал до подальшого поширення в Україні. Відмічено, що вид характеризується стійкістю до різких коливань температур та негативно реагує на надмірну вологість і низькі температури. Крім того ареал виду тяжіє до людських поселень, що пов'язано із синантропним його поширенням.

Наразі наукові повідомлення щодо розповсюдження *A. lusitanicus* у межах Чернівецької області поодинокі (Balashov et al., 2018). Однак, наші власні спостереження, а також інформація, наявна на сайті Національної мережі інформації з біорізноманіття (Ukrainian Biodiversity Information Network UkrBIN) спонукали нас до збору і систематизації відомостей про виявлення виду на території Північної Буковини.

З огляду на вище наведене метою дослідження була оцінка сучасного поширення та виділення меж вторинного ареалу *A. lusitanicus* у Чернівецькій області. Перед нами стояли наступні завдання: провести моніторинг популяцій *A. lusitanicus* на території Чернівецької області; з'ясувати інтенсивність розповсюдження виду; здійснити картування місцезнаходження локалітетів виду у межах дослідженого регіону.

Матеріали та методи. Дані щодо поширення *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora: Arionidae) на території Чернівецької області зібрані маршрутно-експедиційним методом упродовж 2016-2019 рр., шляхом опитування мешканців окремих населених пунктів та анкетуванням. До збору інформації залучено вчителів, учасників «Літньої педагогічної школи – 2019». Особисті повідомлення респондентів, як правило, супроводжувалися фотографіями тварин у місцях їх виявлення. Окрім власних даних, використані матеріали сайту Національної мережі інформації з біорізноманіття (Ukrainian Biodiversity Information Network UkrBIN (<http://ukrbn.com>)).

Оцінку щільності *A. lusitanicus* в окремих локалітетах здійснили упродовж вегетаційного сезону 2017 р. – в смт Глибока (02.07.2017 – вул. Житомирська, 3) та м. Чернівці (16-17.10.2017 – зелена зона готельного комплексу «Буковина»); у вегетаційному сезоні 2019 року – періодично на колекційних ділянках одно- і багаторічних декоративних та лікарських рослин Комунального закладу «Чернівецький обласний центр екологонатуралістичної творчості учнівської молоді». Враховуючи високу шкодочинність іспанського слимака, кількісний облік молюсків проводили методом тотального збору і прямого підрахунку *in situ* з паралельною оцінкою площі місцезнаходження.

При визначенні слимаків керувались описом, наведеним у (Балашов, 2016) для *Arion (Arion) lusitanicus* Mabilie, 1868 [sensu lato]. Для підтвердження видової приналежності слимаків використовували анатомічні ознаки. Для розтину використано по 5 зафіксованих у 70 % етанолі адултих особин з двох локалітетів (сmt Глибока та м. Чернівці). Фіксацію та препарування проводили загальноновживаними у малакології методами (Лихарев, Виктор, 1980; Балашов, 2016; Гураль-Сверлова, Гураль, 2009).

Ареал досліджень охоплює фрагмент території України в адміністративних межах Чернівецької області, географічно Північна Буковина, з контрастними геоморфологічними умовами, зокрема між $47^{\circ}45'-48^{\circ}40'$ пн. ш. та $24^{\circ}50'-27^{\circ}30'$ сх. д. (рис. 1).

Для опрацювання даних використані інструментальні можливості вільного програмного забезпечення: геореєктифікація та компонування картографічного матеріалу – ГІС Quantum (QGIS Development Team, 2020), обчислення в локалітетах – ГІС GRASS (GRASS Development Team, 2020); оцифрування – Easy Trace (EasyTrace group, 2015.), а супроводження бази даних по *A. lusitanicus* відбувалося в середовищі LibreOffice Calc (The Document Foundation. LibreOffice Calc, 2020).

Інформація, представлена на карті, відтворює реальні географічні девіації поширення *A. lusitanicus*. Використаний метод картування у Quantum GIS дозволяє показати характерні особливості просторової дистрибуції колоній та ве-

лику кількість числових даних показати наочно, зокрема виокремити дані UkrBIN та показати ареали власних спостережень. Обчислення кількості колоній по ландшафтно-функціональних зонах (ЛФЗ) м. Чернівці згідно зонування за (Гуцуляк, Наконечний, 2010) та фізико-географічних районах Чернівецької області згідно (Воропай та ін., 2000) проводилося із залученням інструментарію GRASS GIS v.vect.stats. Згаданий модуль підраховує кількість точок векторної карти, які потрапляють у кожен ЛФЗ чи фізико-географічний район.

Результати та їх обговорення. Перші усні повідомлення про *A. lusitanicus* в межах м. Чернівці (район Роша) відносяться до 2011-2012 рр. Цю інформацію надала заступник начальника державної фітосанітарної інспекції Вержінія Коврик.

У 2013-2014 рр., спостерігали іспанського слимака в чагарниках, які оточують притулок для собак з півдня (між вулицями Миколаївською та Комунальників). Вірогідна причина появи тварин у цьому біотопі – це гілки обрізаних дерев та листя, які впродовж останніх років Чернівецький міський комунальний виробничий трест зеленого господарства та протизсувних робіт щороку вивозить сюди. Ймовірно, разом з рослинними відходами і потрапили молюски, оскільки інші можливі джерела інвазії в радіусі не менше 500 м відсутні. Крім того ця ділянка обмежена автотрасами з доволі інтенсивним рухом автомобільного транспорту, що істотно обмежує, або й взагалі унеможливорює розселення молюсків.

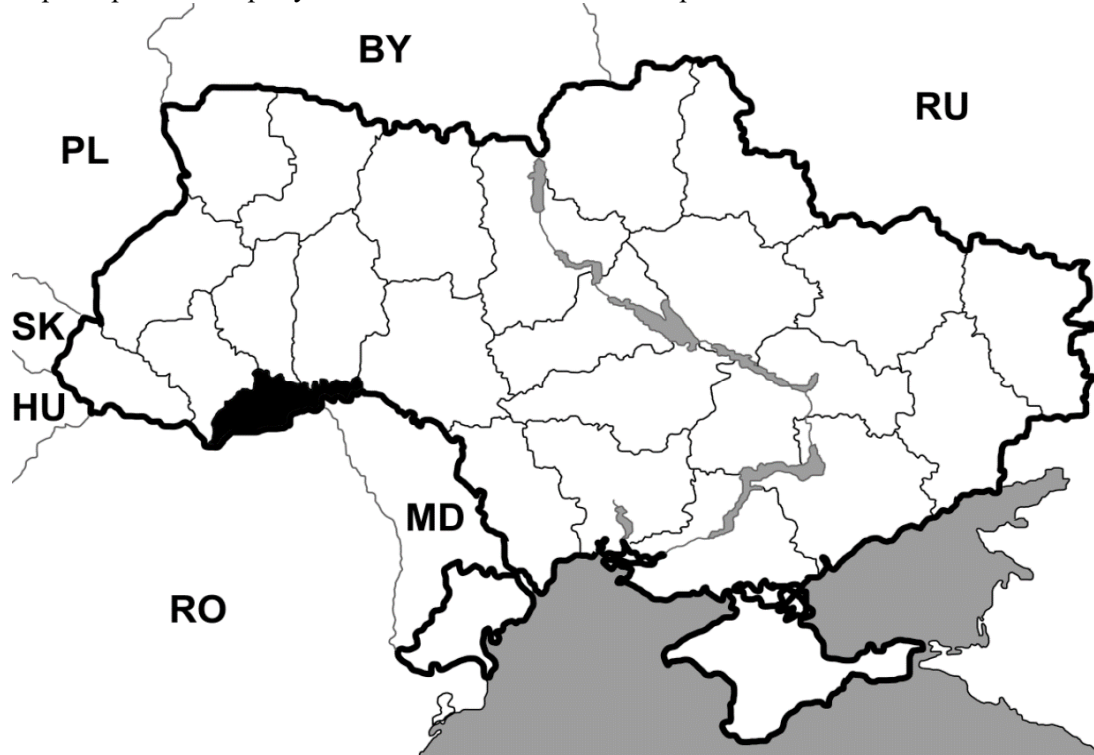


Рис. 1. Локалізація території досліджень у межах України

Fig. 1. Localization of the study area within Ukraine

Перші публікації про іспанського слимака в м. Чернівці у засобах масової інформації з'явилися у 2014 р. Так, у «Версіях» від 31.07.2014 опубліковано інтерв'ю із Раїсою Бурик, яка є членом садового товариства «Текстильник». За її свідченням, на Рощі слимаків вже тоді було дуже багато. Припускають, що з'явилися вони разом з туями або з теплиць. Зі слів мешканки мікрорайону Роша Аліни Жук, по вул. Київській, Довгопільській *A. lusitanicus* спостерігають з 2016 р., а по вул. Гагаріна, Лубенська – з 2017 р. Василь Паламар згадує, що у 2016 р. молюски масово заповнили городи на лівому березі р. Клокички (вул. Стрийська, Вишнівська, Горіхівська), а на правому березі (вул. Нахімова, Короленка Гірамівці) у 2017 р. виявляли лише поодинокі екземпляри, проте у 2018 р. тут спостерігали масовий спалах.

У жовтні 2017 р. молюски були широко розповсюджені у приватних домогосподарствах та садо-

во-городніх ділянках околиць міста (Роша, Роша-Стинки, Цецено), звідки поступово поширювались в напрямку до центра міста. Так, у весняно-літній період 2017 р. їх регулярно знаходили на клумбах і рокарії присадибної ділянки комунального закладу «Чернівецький обласний центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді» (ЧОЦЕНТУМ; вул. О. Кошового, 57).

У згаданий період поодинокі екземпляри *A. lusitanicus* зустрічалися також на іншій околиці міста – території масиву багатопверхової забудови біля колишнього заводу «Гравітон», де молюсків виявляли в одному з прибудинкових палісадників по вул. Руська, 269 (рис. 2).

Ми детально вивчали місцеіснування слимаків на рокарії у зеленій зоні готельного комплексу «Буковина» по вул. Головна, 141 (рис. 3).



Рис. 2. Біотоп *A. lusitanicus* по вул. Руська, 269 у м. Чернівці

Fig. 2. Biotope of *A. lusitanicus* located in Chernivtsi, 269 Ruska street

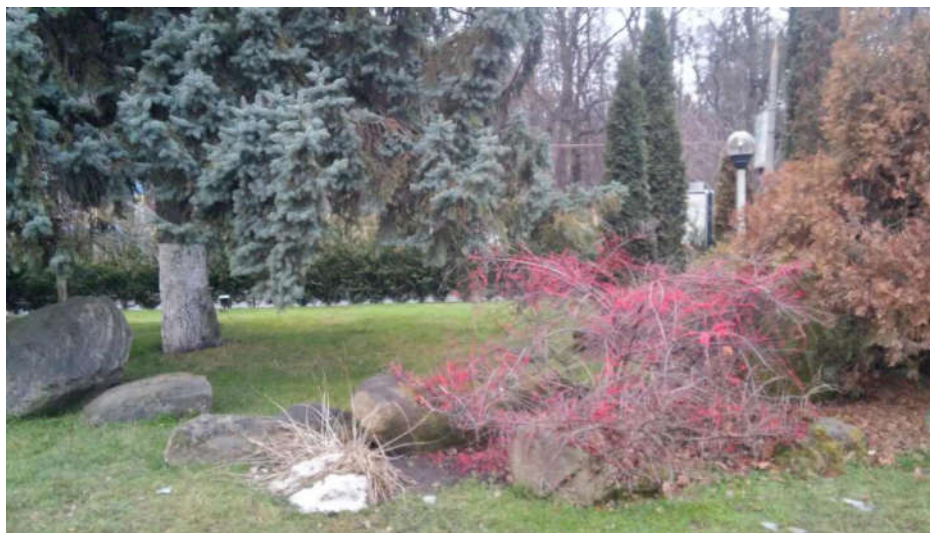


Рис. 3. Біотоп *A. lusitanicus* по вул. Головна, 141 у м. Чернівці

Fig. 3. Biotope of *A. lusitanicus* located in Chernivtsi, 141 Holovna street

Рослини рокарію представлені хвойними, кизильником, бруслиною, декоративними злаками, очитком, двома видами хост, ірисами та мильнянкою. Рокарій оточений зеленим газоном. Найбільша кількість екземплярів, згідно спостережень, проведених у денний час, зустрічалася під камінням, на ґрунті та стеблах хост. На цій ділянці, на території розміром 150 м² (10×15 м) у жовтні 2017 року протягом двох днів ми провели тотальний збір слимаків. Молюсків збирали з 9⁰⁰ до 10⁰⁰, після ранкового автоматичного поливу газону. В цей час тварини ще були активними: вони поверталися до каміння та рослин рокарію, в тіні яких знаходили схованки до наступного ранку. Усього зібрано 287 особин, серед яких зустрічалися як адульти, так і ювенільні тварини. Крім того нами знищено декілька кладок яєць. Щільність поселення *A. lusitanicus* у цьому місціснуванні складала 1,91 ос./м². Наявність молюсків різних вікових груп та пізніх кладок свідчить про неповну відповідність умов середовища екологічним перевагам виду, проте висока плодючість, ймовірно, сприяє підтриманню достатньої для існування та поширення слимаків щільності популяції.

На нашу думку, *A. lusitanicus* завезений на територію зеленої зони готельного комплексу разом з ґрунтом та/або хвойними рослинами за декілька років до моменту спостережень при створенні рокарію.

Восени 2018 р. вперше зафіксовано декілька особин *A. lusitanicus* у найбільшому парку міста ППСПМ «Жовтневому» по берегах ставка поблизу вул. Комарова. В цей же період слимаки масово захопили зелені зони Проспекту Незалежності, вул. Ф. Достоєвського та прилеглих до них вулиць.

У ботанічному саду ЧНУ (вул. Федьковича, 11) та прилеглому ППСПМ імені Т. Шевченка у 2018 р. почали реєструвати поодинокі екземпляри слимака, у 2019 р. їх було дуже багато.

Встановлено широку поліфагію *A. lusitanicus* у дослідженому регіоні. За численними свідченнями жителів міста, молюски поїдають городину та бур'яни, не виявляючи будь-якої вибіркості, пошкоджують ягідники. Спостереження на території дендрарію Чернівецького ОЦЕНТУМ показали, що слимаки охоче поїдають сходи і розсаду різноманітних однорічників (винятком була лише розсада гомфрени), айстр, хризантем, навіть циній; виїдають листя хост; живляться листям плодкових кущів. Вони не їдять барвінок, хоч і ховаються під його заростями вдень. За свідченням мешканців вул. Перекопської у Чернівцях у 2019 р. слимаки були особливо ненажерливими, харчуючись майже усім: з'їли багато малини, каланхое Дайгremонта (*Kalanchoe daigremontiana*), проте не їли саджанці мандарин. Харчові переваги цих слимаків щодо 78 видів рослин досліджено в лабораторних умовах (Briner, Frank, 1998). Живлення *A. lusitanicus* широким спектром рослинних (Kozłowski, 2005, 2007) та навіть тваринних кормів (Turzanska, Chachulska, 2017) наводиться різними авторами також для інших територій.

Відносна чисельність *A. lusitanicus* в адміністративних межах міста Чернівці за період 2013-2019 рр. представлена на рис. 4. Як видно з діаграми, упродовж 2013-2016 рр. молюсків реєстрували лише в одиничних, просторово розмежованих локалітетах; на цей період сумарно припадає трохи більше 8 % виявлених місціснувань слимаків. Уже наступного, 2017-го року зареєстровано близько 14 % нових локалітетів.

Пік виявлення нових місціснувань припадає на 2018 рік (майже 49 %), а наступного, 2019-го – трохи більше 29 %. Водночас, респонденти зазначають істотне збільшення кількості особин у локалітетах, де молюски виявлені у попередні роки (рис. 5).

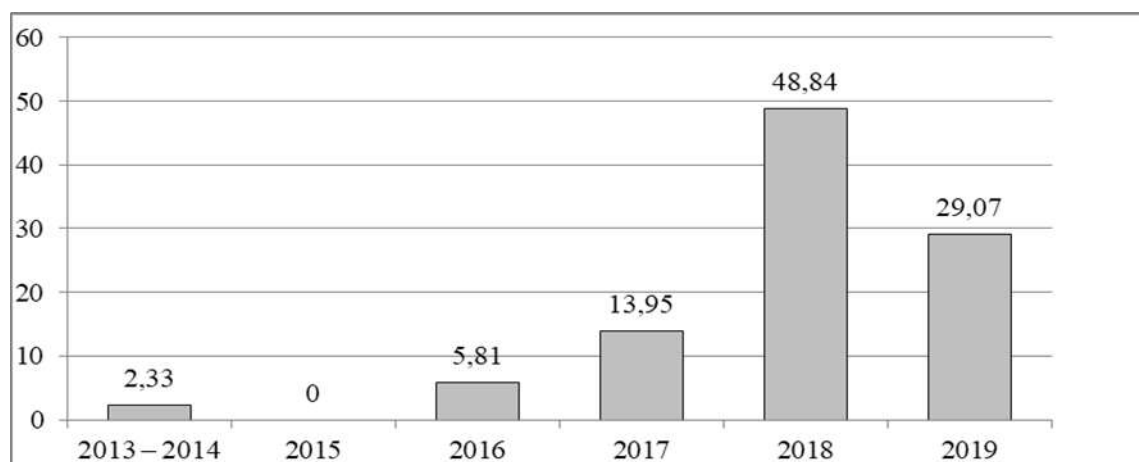


Рис. 4. Динаміка реєстрації нових локалітетів *A. lusitanicus* у м. Чернівці (% від загальної кількості зареєстрованих станом на жовтень 2019)

Fig. 4. Dynamics of *A. lusitanicus* new localities registration in Chernivtsi (% of the total number of registered localities by October 2019)

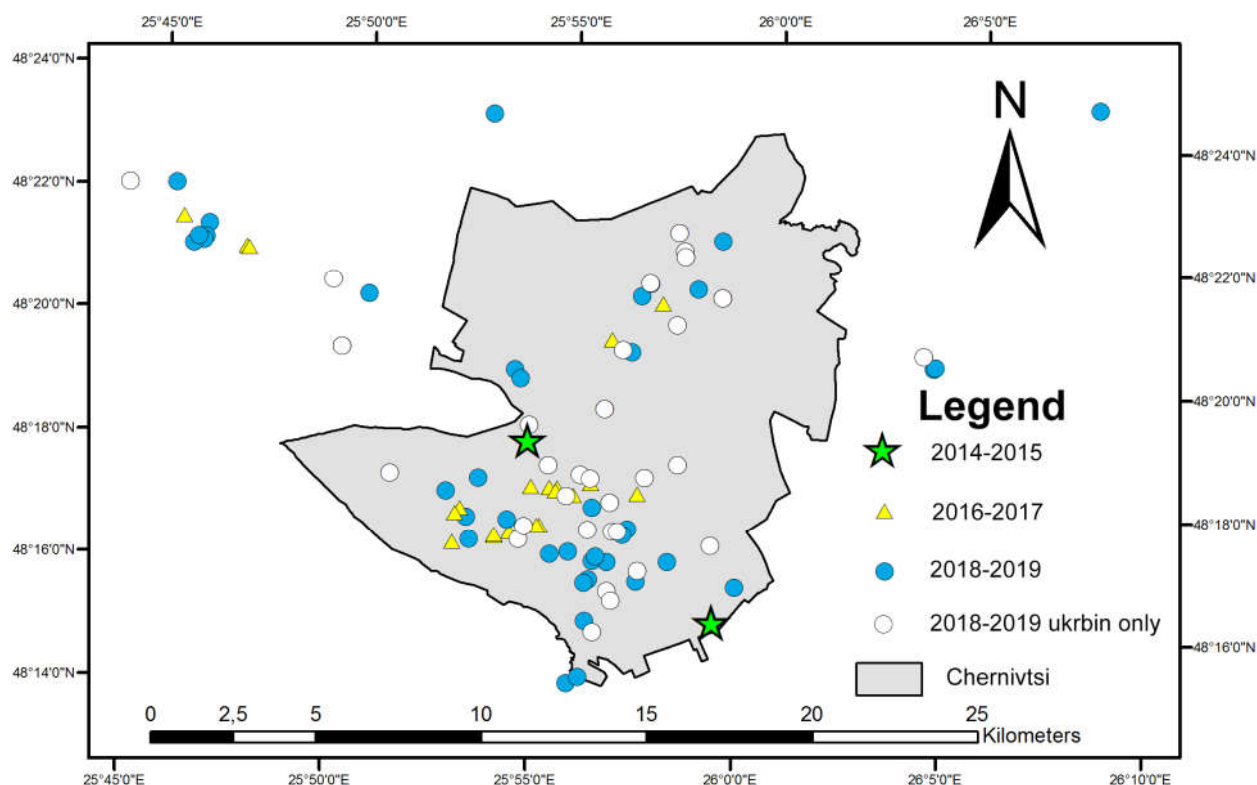


Рис. 5. Розподіл колоній *A. lusitanicus* по території м. Чернівці станом на жовтень 2019

Fig. 5. Distribution of *A. lusitanicus* colonies on the territory of Chernivtsi (October 2019)

У розрізі ландшафтно-функціональних зон (ЛФЗ) м. Чернівці спостерігається наступна картина (табл. 1): найвища кількість локалітетів приурочена до Верхньо-Садгірської поселенської зони (21), Центрально-міської поселенської зони (18) та Рошинської поселенської зони (16). У інших ЛФЗ кількість колоній значно менша і складає від 7 (Південна ново-поселенська зона та

Прицецинська зелена зона) і 6 (Промислово-Садгірська підзона Садгірської промислової зони) із поступовим спаданням у Південно промисловій зоні (4) і аж до 1 на Кемпінгу. Проте спостережувана динаміка розповсюдження *A. lusitanicus* дозволяє прогнозувати в наступні роки бурхливе наростання колоній по всій території м. Чернівці.

Таблиця 1.

Розподіл колоній *A. lusitanicus* за ландшафтно-функціональними зонами м. Чернівці (станом на жовтень 2019)

Table 1.

Distribution of *A. lusitanicus* colonies in landscape-functional zones of Chernivtsi (October 2019)

ЛФЗ	Назва ЛФЗ	Кількість колоній
1a	Промислово-Садгірська підзона Садгірської промислової зони	6
1b	Вокзально-промислова підзона Садгірської промислової зони	2
1c	Ленківська підзона Садгірської промислової зони	2
2	Південна промислова зона	4
3	Центрально-міська (Старе місто) поселенська зона	18
4	Південна ново-поселенська зона	7
5	Верхньо-Калічанська поселенська зона	2
6	Рошинська поселенська зона	16
7	Верхньо-Садгірська поселенська зона	21
8	Кемпінг (зелена зона)	1
9	Прицецинська зелена зона	7

Аналізуючи можливі причини стрімкого зростання кількості територій, заселених видом, слід зазначити, що на початку інвазії всі (чи абсолютна більшість) випадків обумовлені незалежним занесенням із посадковим матеріалом та/або ґрунтом. Наступними роками до нових біотопів додається розширення мікроареалів шляхом переповзання моллюсків від одного домогосподарства до іншого, насамперед, у селітебних зонах з малоповерховою забудовою та великими прибудинковими територіями. Вірогідно, частково різке збільшення кількості нововиявлених локалітетів може бути зумовлене більшою помітністю слимаків, пов'язаною зі зростанням їх чисельності та підвищенням уваги до цього виду з боку ЗМІ.

Отже, проведені нами дослідження дозволяють констатувати, що *A. lusitanicus* впродовж останніх років широко розселився по культурних фітоценозах м. Чернівці (садах, городах, палісадниках, клумбах тощо), поступово опановуючи як околиці із приватною та багатоповерховою забудовою, так і центр міста.

У Чернівецькій області, зі слів заступника начальника державної фітосанітарної інспекції Вержинії Коврик, *A. lusitanicus* з'явився в 2011-2012 роках: в Новоселицькому районі. Приблизно в цей же час старший науковий співробітник відділу природи Чернівецького обласного краєзнавчого музею, к.б.н. Назар Смірнов реєстрував вид в околицях с. Шипинці Кіцманського району та с. Панка Сторожинецького району (цит. за (Balashov et al., 2018 і персональне повідомлення)).

Нам вдалося зафіксувати динаміку розвитку вогнищевих осередків інвазійного виду на території Чернівецької області. Так, у смт Глибока *A. lusitanicus* з'явилися у 2013 р., коли фірма «Флоріум» завезла з Нідерландів лілії (усне повідомлення Лілії Круліковської, що проживає в смт Глибо-

ка, вул. Житомирська, 3). Спалах чисельності відбувся у 2016-2017 роках. Ми обстежили кілька колоній *A. lusitanicus* в смт Глибока з кінця червня до середини липня 2017 р. У цей період більшість моллюсків набуває статевої зрілості, що разом із великими розмірами та рельєфною шкірою дозволяє надійно візуально відрізняти їх від менших видів роду *Arion*, відомих на заході України.

Перша з обстежених у смт Глибока колоній *A. lusitanicus* знаходиться в районі вулиць Житомирської та Прорізної, а також на прилеглій до них частині вул. Л. Українки. Первинний осередок, ймовірно, міститься на території фірми «Флоріум», яка закуповує та реалізує рослинний матеріал з Нідерландів: насіння, цибулини, саджанці декоративних кущів та дерев. Частина посадкового матеріалу надходить у продаж у транспортувальних горщиках, заповнених торфокрихтою або іншою ґрунтосумішшю, що несе загрозу поширення різноманітних шкідників, які хоча б на деяких стадіях свого життєвого циклу пов'язані з ґрунтом.

Присадибна ділянка у домогосподарстві Круліковських площею 0,25 га, яка межує зі спорудами фірми «Флоріум», обстежена 02.07.2017 р. Слимаки масово жилилися на картоплі, суницях (окопирно – найбільше), живокості; найбільша щільність особин спостерігалася поблизу меліоративних каналів. За спостереженнями господарів, окремі особини перезимовують у підвалі.

Друге вогнище масового розмноження *A. lusitanicus* у смт Глибока виявлене в районі АТК (48°08' пн. ш., 25°93' сх. д.). Поява моллюсків у цьому районі, вірогідно, пов'язана з озелененням, яке здійснювали рослинами, закупленими у фірмі «Флоріум». Поширення іспанського слимака в домогосподарствах смт Глибока наприкінці вегетаційного періоду 2017 р. узагальнене у табл. 2.

Таблиця 2.
Поширення *A. lusitanicus* в домогосподарствах смт Глибока (станом на жовтень 2017 року)

Table 2.
Distribution of *A. lusitanicus* in the households of urban-type settlement of Hlyboka (October 2017)

Вулиця	К-ть домогосподарств	Вулиця	К-ть домогосподарств
Гагаріна	9	Українська	2
Житомирська	9	Чорновола	2
Сонячна	8	Сокирянська	1
Чортківська	5	Лісна	1
Деснянська	4	Польова	1
Конотопська	4	Буковинська	1
Київська	3	Героїв Небесної Сотні	1
Бойко	3	Привокзальна	1
Автотранспортна колона (АТК)	3	Немирівська	1

Аналіз наведених даних дозволяє припустити, що основним джерелом інвазії *A. lusitanicus* в адміністративних межах смт Глибока є саме агрофірма «Флоріум», а заселення різних місцевин, вірогідно, може відбуватися незалежно одне від одного.

У смт Лужани (за усним повідомленням Галини Якуб'як, яка проживає у згаданому населеному пункті) слимаків масово реєструють з 2016 р. у домогосподарствах розташованих на вулицях: Ковалюка з провулком Ковалюка, Лугова, а з 2018 р. – Сагайдачного, Заводська з провулком, Ново-Прутська, О. Кобилянської. Вважають, що слимаки завезені разом з декоративними туями.

У м. Сторожинець вперше помітили слимаків у 2017 р. у домогосподарствах по вул. Київській, а вже у 2018 р. їх збирали відрами. На думку місцевої жительки Лікерії Струтинської, молюски поширилися з дендропарку, який знаходиться неподалік (в межах 100-150 м), там їх розвелось дуже багато. У 2018 р. по всій вул. Карюкіна (знаходиться на відстані близько 1-1,5 км від дендропарку) *A. lusitanicus* зустрічається масово. Водночас, у домогосподарствах по вул. Герцена слимаків зареєстрували вперше у 2019 р.; знаходили лише поодинокі екземпляри. Цей факт, на нашу думку, є свідченням того, що виявлення нових місць оселення виду в регіоні, переважно пов'язане саме із занесенням з посадковим матеріалом та/або ґрунтом.

Аналізуючи просторові аспекти поширення *A. lusitanicus* на теренах Чернівецької області (використані дані станом на кінець 2019 р.), можна зробити висновок (рис. 6), що на даний час молюски виявлені лише у 8-ми районах: Вижницькому, Глибоцькому, Заставнівському, Кіцманському, Новоселицькому, Путильському, Сторожинецькому, Хотинському. Досі не відомо жодного виявлення особин виду у трьох районах: Герцаївському, Кельменецькому, Сокирянському.

У розрізі фізико-географічних районів Чернівецької області (згідно Воропай та ін., 2000) можна прослідкувати найбільшу приуроченість кількості виявлених колоній до умовної 25-30 кілометрової буферної зони обабіч р. Прут (рис. 7). При цьому найвища кількість колоній зосереджена у 11-му Делеруйському котловинному долинно-зсувному лісостеповому – 35 та 7-му Кіцманському ступінчато-терасовому лісостеповому районах – 34. Дещо менше колоній у 12-му Чернівецькому вододільному горбистогрядовому лісовому районі – 24. У всіх інших районах спостерігається або повна відсутність, або більш ніж у 2 рази менша кількість колоній. При цьому кольорова гама показує відносну небезпеку того чи іншого району: фізико-географічні райони з нульовим рівнем зараження *A. lusitanicus* мають темно-зелений колір, який поступово змінює свої відтінки через жовтуваті до червоного у ареалах найбільш агресивного розповсюдження молюсків.

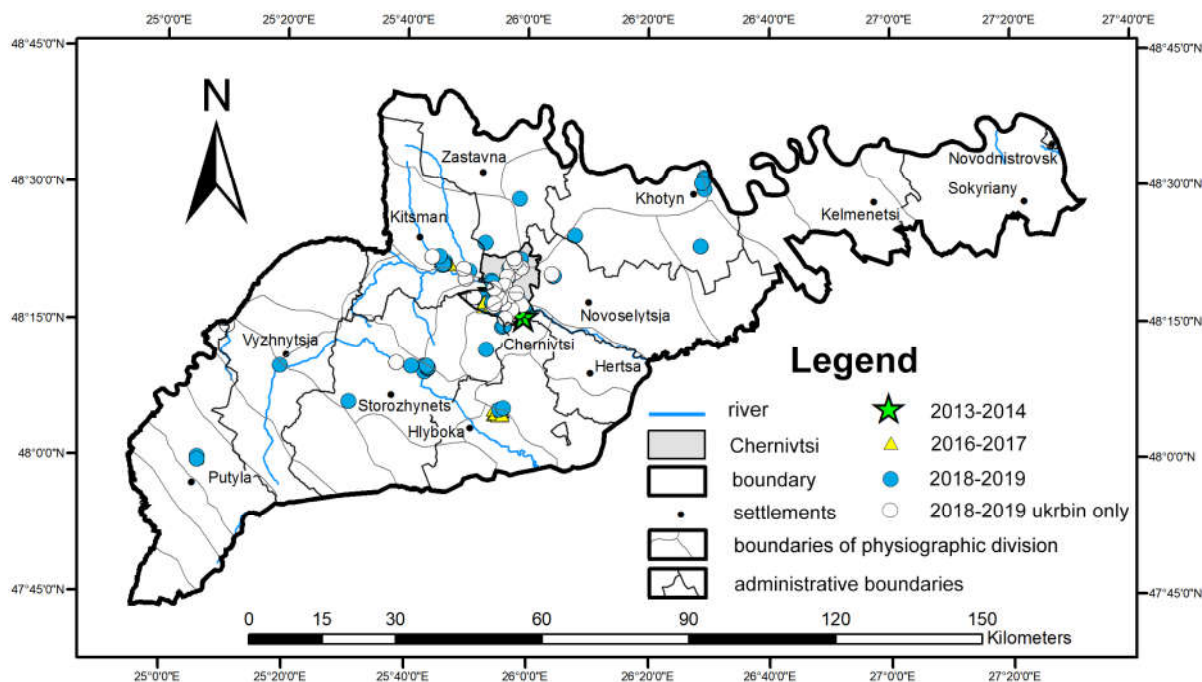


Рис. 6. Виявлені локалітети *A. lusitanicus* на території Чернівецької області у розрізі адміністративних районів (до реформи 2020 р.)

Fig. 6. Identified localities of *A. lusitanicus* on the territory of Chernivtsi region within the administrative districts (before the 2020 reform)

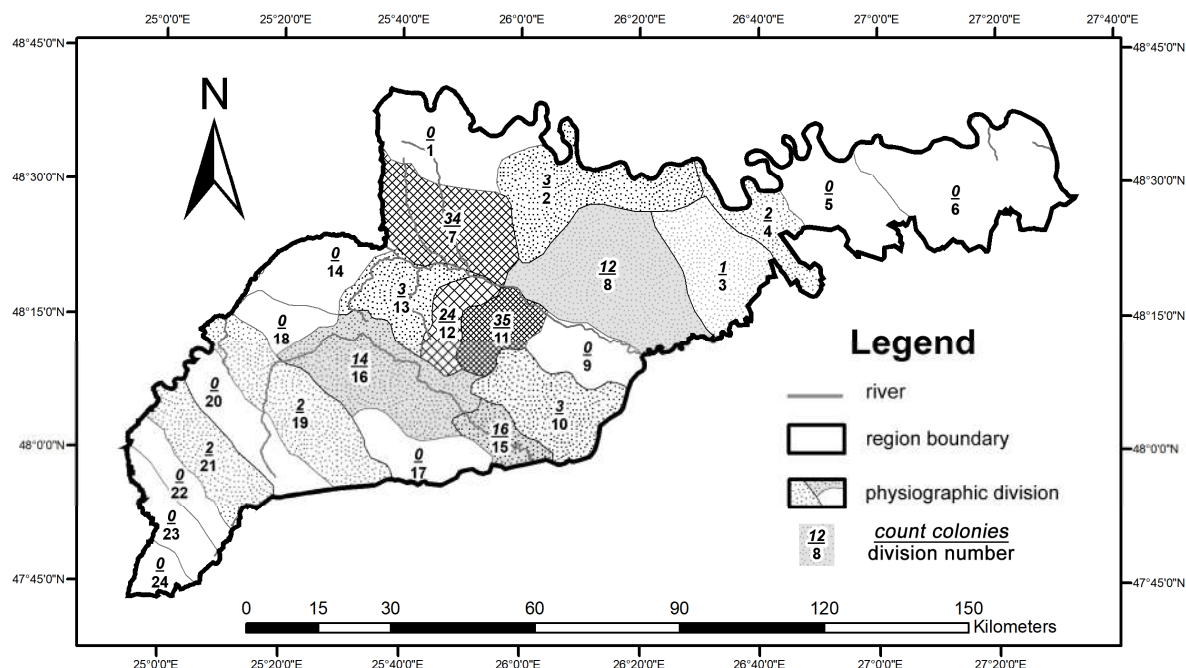


Рис. 7. Розподіл колоній *A. lusitanicus* за фізико-географічними районами Чернівецької області (районування за Воропай та ін., 2000)

Fig. 7. Distribution of *A. lusitanicus* colonies according to the physiographic districts of Chernivtsi region (zoning by Voropay et al., 2000)

A. Країна – Східноєвропейська рівнина: I. Прут-Дністровська підвищена рівнинна лісостепова область: 1 – Заставнівський карстовий, степовий; 2 – Хотинський височинний горбисто-грядовий, лісовий; 3 – Долинано-балковецький яружно-балковий, лісостеповий; 4 – Оселівський хвилясто-долинний, рівнинний, лісостеповий; 5 – Кельменецький горбисто-товтровий, степовий; 6 – Сокирянський вододільний ступінчато-терасовий, лісостеповий. 7 – Кіцманський ступінчато-терасовий, лісостеповий; 8 – Новоселицький котловинний, ступінчато-терасовий, лісостеповий.

Б. Країна – Українські Карпати: II. Прут-Сіретська підвищена погорбована лісо-лучна область: 9 – Герцаївський ступінчато-терасовий, лісостеповий; 10 – Тарашанський вододільний, котловинно-грядовий, лісо-лучний; 11 – Делеруйський котловинний, долинно-зсувний, лісостеповий; 12 – Чернівецький вододільний, горбисто-грядовий, лісовий; 13 – Брусницький грядово-котловинний, лісо-лучний; 14 – Черемосько-Вашківецький горбисто-грядовий, терасовий лісо-лучний; 15 – Глибоцький ступінчато-терасовий, лісостеповий; 16 – Міжсіретський грядово-горбистий, терасований, лучно-лісовий; 17 – Краснольський височинний, плоско-горбистий, лісовий; 18 – Багненський плоско-хвилястий, височинний, заболочений, лучно-лісовий. III. Область Буковинських Карпат: 19 – Берегометський низькогірний, лісо-лучний; 20 – Шудринський середньогірський, лісовий; 21 – Путильський низькогірний, лісо-лучний; 22 – Максимецький, високогірний, лісовий; 23 – Яровицький високогірний, субальпійсько-лісовий. IV. Область – Марамурешські Карпати: 24 – Чорнодільський високогірний субальпійсько-лісовий район.

Найбільше локалітетів (без урахування м. Чернівці) – близько третини – виявлено в Глибоцькому районі, майже по чверті – у Сторожинецькому та Кіцманському (рис. 8). З урахуванням міста картина дещо інша – більше половини відомих локалітетів зареєстровані саме у Чернівцях (рис. 9).

Розподіл знайдених локалітетів *A. lusitanicus* у районах області за типом населених пунктів наведений на рис. 10. Картина виявилася неоднозначною: у трьох районах молюски виявлені лише в населених пунктах міського типу, в двох – тільки сільського, ще у трьох – як у міських, так і в сільських у різних співвідношеннях. Сумарно, як з урахуванням м. Чернівці, так і без, істотно переважають населені пункти міського типу, де *A. lusitanicus* заселяє численні штучні місця існування (рис. 11).

Станом на кінець 2019 р. відсутня інформація про виявлення інвазійного виду у високогірних районах Чернівецької області, що, ймовірно, зумовлено більш суворими кліматичними умовами. Також не знайдено *A. lusitanicus* у східній частині області (Кельменецький горбисто-товтровий, степовий і Сокирянський вододільний ступінчато-терасовий, лісостеповий райони), яка на півдні межує зі степовими районами Молдови, на території якої вид не виявлено (Balashov et al., 2013; Coadă et al., 2017). Ці фізико-географічні райони характеризуються кращою теплозабезпеченістю порівняно з іншими районами області і мають досить сприятливі умови для вирощування насіння деяких овочевих культур (Макрушин та ін., 2007), більш посушливим континентальним кліматом.

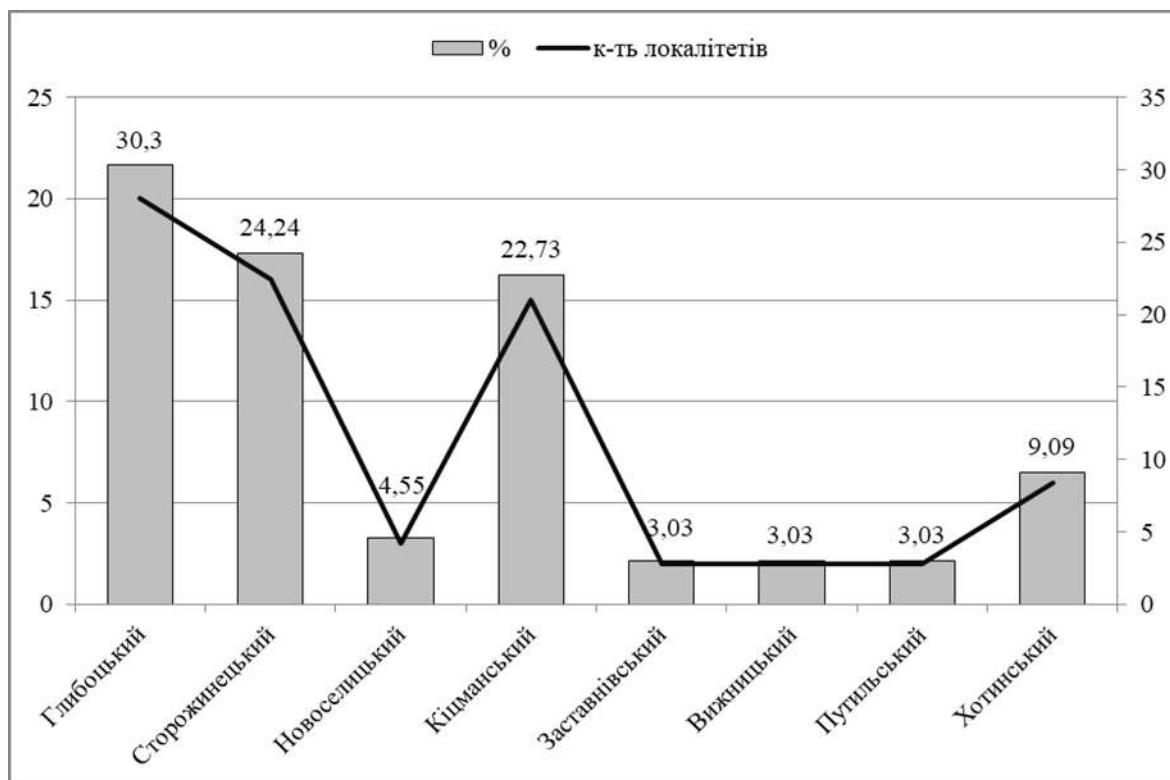


Рис. 8. Кількість локалітетів *A. lusitanicus* (без м. Чернівці), виявлених в межах адміністративних районів області (станом на 23.10.2019 р., без урахування часового аспекту), %

Fig. 8. Number of localities of *A. lusitanicus* within the administrative districts of Chernivtsi region (excluding Chernivtsi), (October 23, 2019 without the time aspect), %

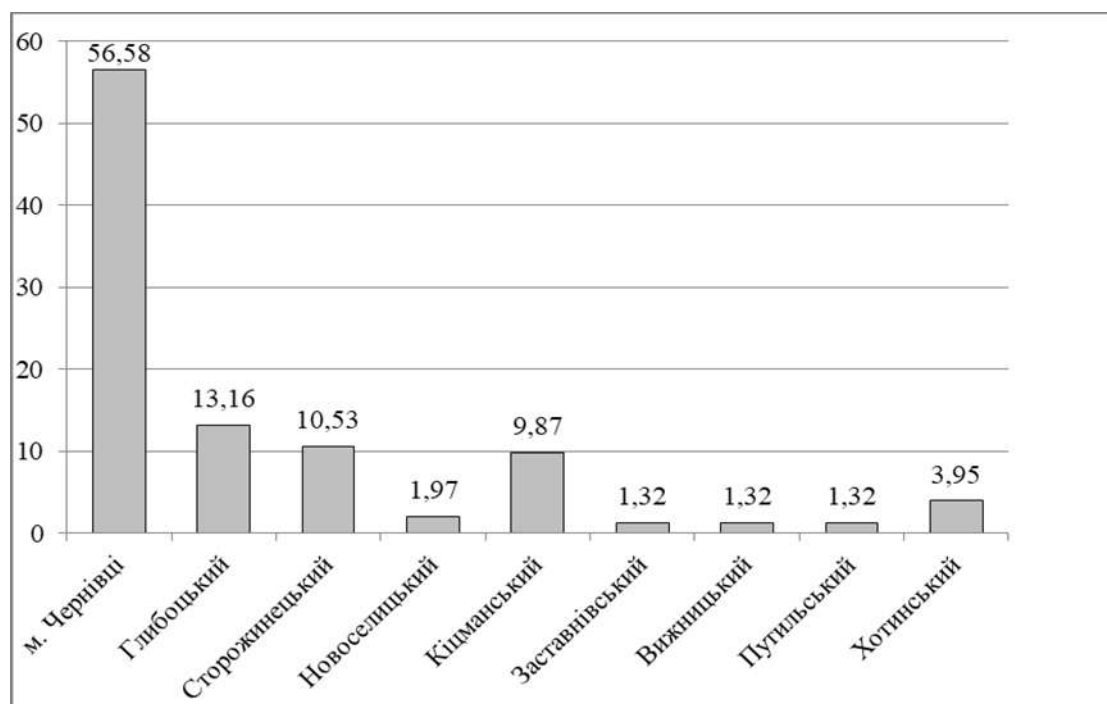


Рис. 9. Кількість локалітетів *A. lusitanicus* (з урахуванням м. Чернівці), виявлених в межах адміністративних районів Чернівецької області (станом на 23.10.2019 р., без урахування часового аспекту), %

Fig. 9. Number of *A. lusitanicus* localities found within the administrative districts of Chernivtsi region (including Chernivtsi) (October 23, 2019 without the time aspect), %

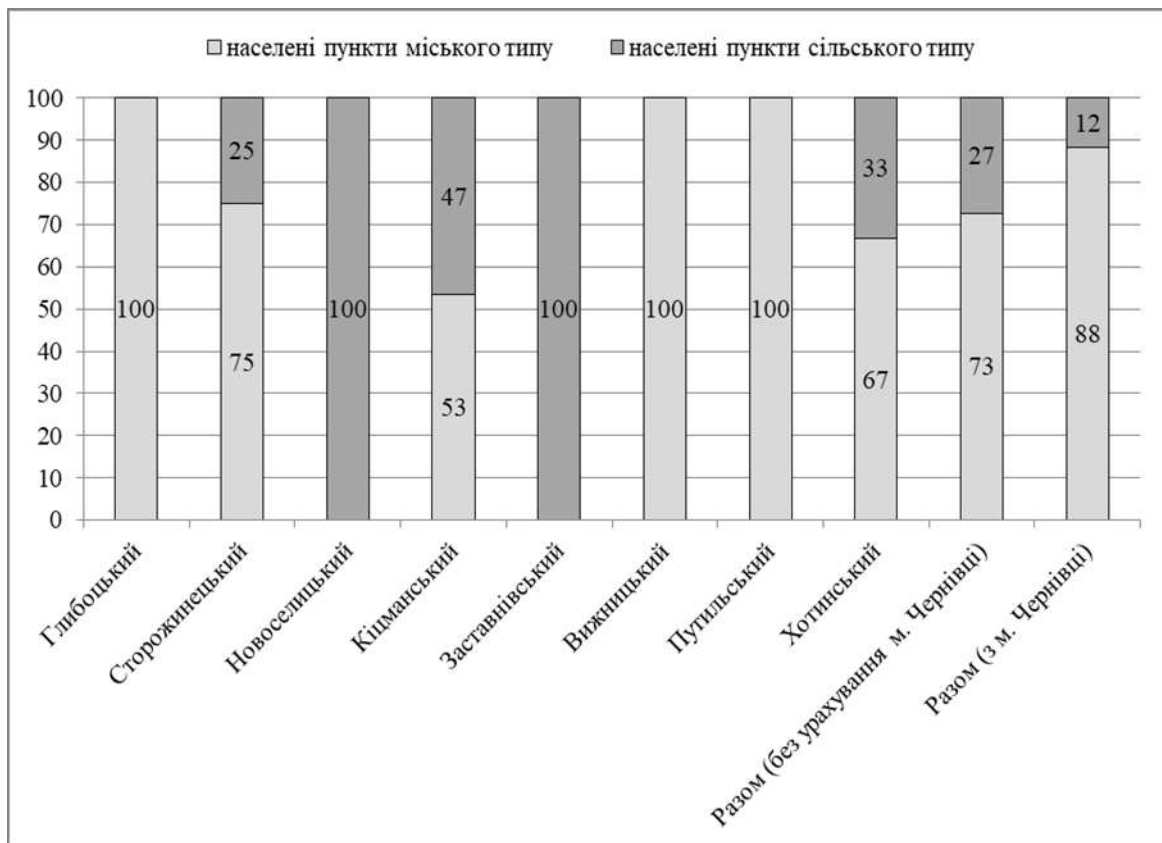


Рис. 10. Розподіл виявлених локалітетів *A. lusitanicus* у районах Чернівецької області за типом населених пунктів

Fig. 10. Distribution of *A. lusitanicus* recorded localities in the districts of Chernivtsi region by the type of settlements



а

Рис. 11. Штучне місцезнавання (а) локальної популяції *A. lusitanicus* (б) по Проспект Незалежності, 93 у м. Чернівці



б

Fig. 11. Artificial habitat (a) of local population of *A. lusitanicus* (b) located in Chernivtsi, 93 Prospect Nezalezhnosti street

На крайньому сході області у теплий період року випадає трохи менше 440 мм опадів, у рівнинній частині – від 400 до 550 мм, а в горах – від 550 до 700 мм. Найменша річна сума опадів близько 550 мм спостерігається на крайньому сході області в долині Дністра. На південний захід кількість їх збільшується до 700 мм у Сторожинецькому районі. У горах опади різко зростають з висотою, досягаючи на найбільш високих хребтах до 1000 мм (Справочник по клімату СССР, 1966). Загалом саме райони, на території

яких не виявлено слимака є найбільш посушливими в Чернівецькій області. Для них характерний і своєрідний розподіл ґрунтових таксономічних одиниць. Так, аналіз наявних картографічних матеріалів для даного ареалу показує, що превалюючими агровиборничими групами ґрунтів є опідзолені їх варіанти, тобто ясно-сірі і сірі опідзолені поверхнево-оглеєні і глейові середньосуглинкові ґрунти (35д та 37д), а також важкосуглинкові темно-сірі опідзолені і слабореґрадовані ґрунти (40е) разом з чорноземами опідзо-

леними і слабореградованими та темно-сірими сильнореградованими ґрунтами (41e) (Загальнонаціональна (Всеукраїнська) нормативна грошова оцінка земель...).

Характеризуючи у загальному фізико-географічні області в межах території Чернівецької області, можна сказати, що вона відзначається великою різноманітністю природних умов, чітко поділяючись на три частини: північна частина (між ріками Дністер і Прут) – лісостепова рівнина з середньою абсолютною висотою близько 230 м н. р. м., середня частина (між рікою Прут і краєм Карпат) – Передгір'я з висотою майже 350 м н. р. м. і гірська частина – Карпати з середньою висотою приблизно 900 м н. р. м., що можна візуалізувати у вигляді трьох великих східців, які піднімаються з північного сходу на південний захід (Природа Чернівецької області, 1978; Черлінка, 2019). Співставляючи ці дані з локалізацією колоній *A. lusitanicus*, можна побачити, що основу вторинного ареалу виду в межах Чернівецької області складають території з висотою близько 350 м над рівнем моря.

Узагальнюючи викладене вище, можна констатувати, що поява і масове розмноження *A. lusitanicus* у населених пунктах різних типів та площі створює сприятливі передумови для його подальшого розповсюдження в урбанізованих та інших регульованих людиною екосистемах Чернівецької та суміжних з нею областей, а також сусідньої Румунії. Враховуючи літературні дані щодо швидкості експансії (Grimm, Paill, 2001; Rapureanu et al., 2014; Balashov, 2018), екологічних преферендумів (Briner, Frank, 1998; Балашов, 2016; Kozłowski, 2005, 2007 та інші) та репродуктивної здатності виду (Dreijers et al., 2013; Kozłowski, 2000 та інші), можна очікувати не лише суттєвої економічної шкоди (особливо на присадибних і садово-городніх ділянках), але й можливої конкуренції *A. lusitanicus* з іншими видами молюсків, що може вплинути на якісний і кількісний склад аборигенних малакокомплексів. Проведені нами дослідження можуть стати підставою для здійснення багаторічного моніторингу за розповсюдженням і станом колоній *A. lusitanicus* у Чернівецькій області, а також за впливом цього інвазійного виду на наземні малакокомплекси.

Висновки:

1. Перше згадування про виявлення *Arion lusitanicus sensu lato* на території Чернівецької області припадає на 2011-2012 роки: в місті Чернівці (район Роша) та в Новоселицькому районі.

2. На основі картографування локалітетів інвазійного виду, зареєстрованих на сайті Національної мережі інформації з біорізноманіття та виявлених в ході дослідження авторами протя-

гом 2013-2019 рр., встановлено нерівномірний просторовий розподіл колоній молюсків *A. lusitanicus* по території Чернівецької області: максимальна кількість локалітетів у межах населених пунктів міського типу і відсутність виду на високогірних та окремих степових територіях.

3. Відмічено, що межі ареалу *A. lusitanicus* у Чернівецькій області приурочені до території з висотою над рівнем моря 350 м і є транзитивними, що свідчать про активне розселення виду.

Список літератури:

1. Балашов И.А. Стебельчатоглазые (Stylommatophora). Фауна Украины. – К.: Наукова думка, 2016. – 29(5). – 592 с.
2. Воропай Л.І., Гуцуляк В.М. та ін. Навчально-краєзнавчий атлас Чернівецької області. – Львів: Львівська політехніка, 2000. – С. 14.
3. Вредители из-за рубежа: в Москве обнаружены гигантские слизни. – URL: https://news.rambler.ru/community/42577154/?utm_content=news&utm_medium=read_more&utm_source=copylink
4. Гарбар О.В., Кадлубовська Н.С. Потенційні можливості поширення інвазивного виду слизнів *Arion lusitanicus sensu lato* у Європі. *Біологічні Студії (Studia Biologica)*. – 2015. – 9(2). – С. 5–12.
5. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Проникнення нових видів слизняків на територію Львівської області, їх можливе господарське значення та особливості діагностики. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. – 2009. – 11(3). – С. 269–276.
6. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Морфологические, анатомические и поведенческие особенности слизней из комплекса *Arion lusitanicus* (Arionidae) на западе Украины. *Ruthenica*. – 2011. – 21(2). – С. 97–111.
7. Гуцуляк В.М., Наконечний К.П. Медико-екологічна оцінка ландшафтів Чернівецької області: монографія. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 200 с.
8. Загальнонаціональна (Всеукраїнська) нормативна грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення. URL: <https://ngo.land.gov.ua/uk/map/>.
9. Лихарев И.М., Виктор А.И. Слизни фауны СССР и сопредельных стран (Gastropoda terrestria nuda). *Фауна СССР*. – 3(5). – Нов. сер. № 122. – Л.: Наука, 1980. – 438 с.
10. Макрушин Н.М., Макрушина Е.М., Маласай В.М. Екологічні основи насінництва овочевих рослин. Збірник наукових праць [Інституту цукрових буряків УААН]. – 2007. – 9. – С. 142–150.
11. Національна мережа інформації з біорізноманіття (Ukrainian Biodiversity Information Network UkrBIN). Сайт. URL: <http://ukrbn.com>
12. Природа Чернівецької області / Під ред. К.І. Геренчука. Львів: Вид-во «Вища школа», 1978. – 160 с.
13. Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., Крамаренко С.С. и др. Фауна, екология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде. – Львов, 2006. – 226 с.
14. Сімон Л.В., Гарбар О.В., Кадлубовська Н.С. Біокліматичне моделювання ареалів масових представників комплексу *Arion subfuscus sensu lato*. *Біологічні дослідження* – 2015: 36. наук. праць. –

- Житомир: ПП «Рута», 2015. – С. 137–139.
15. Сон М.О. Моллюски-вселенцы на территории Украины: источники и направления инвазии. *Российский журнал биологических инвазий*. – 2009. – Вып. 2. – С. 37–48.
 16. Справочник по климату СССР. Выпуск 10. Украинская ССР. Часть 1. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние / Под ред. В.И. Гришко, Л.И. Мисюра. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 126 с.
 17. Черлінка В.Р. Цифрові моделі рельєфу в ґрунтознавстві: теоретико-методологічні основи та практичне застосування: дис. д-ра біол. наук: 03.00.18. Чернівець. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. Чернівці, 2019. – 538 с.
 18. Anonymous, 2009: Spanish slug (*Arion lusitanicus*) discovered in Estonia. URL: <http://www.nobanis.org/files/No1%20Jan-2009.pdf> [Date of access 18/iii/2014].
 19. Balashov I., Khomenko A., Kovalov V., Harbar O. Fast Recent Expansion of the Spanish Slug (Gastropoda, Stylommatophora, Arionidae) Across Ukraine. *Vestnik Zoologii* 2008; 52(6): 451–456.
 20. Balashov Igor A. Son Mikhail O., Coadă Viorica Welter-Schulter Francisco An updated annotated checklist of the mollusks of the Republic Moldova. *Folia Malacol.* 2013; 21(3): 175–181.
 21. Briner T., Frank T. The palatability of 78 wild flowers trip plants to the slug *Arion lusitanicus*. *Ann. Appl. Biol.* 1998; 133: 123–133.
 22. Cameron R. Slugs and snails. – London: William Collins, 2016. – 510 p.
 23. Coadă, V., Țiganaș, A., Zamornea, M. Starea de conservare a moluștelor terestre din Republica Moldova. *Acta et commentationes (Științe Exacte și ale Naturii)*. 2017; 3(1): 68–75.
 24. Dreijers E., Reise H., Hutchinson J. M. C. Mating of the slugs *Arion lusitanicus* auct. non Mabilles and *A. rufus* (L.): Different genitalia and mating behaviour are incomplete barriers to inter specific sperm exchange. *Journal of Molluscan Studies*. 2013; 79: 51–63.
 25. EasyTrace group, 2015. Easy Trace 7.99. Digitizing software. URL: <http://www.easytrace.com>
 26. Engelke S., Kömpf J., Jordaens K., Tomiuk J. Parker E. D. The genetic dynamics of the rapid and recent colonization of Denmark by *Arion lusitanicus* (Mollusca, Pulmonata, Arionidae). *Genetica*. 2011; 139: 709–721.
 27. GRASS Development Team. Geographic Resources Analysis Support System (GRASS GIS) Software // Version 7.6. – 2020. – Access mode: <http://grass.osgeo.org> (online; accessed: 4.08.2020)
 28. Grimm B., Paill W. Spatial distribution and home-range of the pest slug *Arion lusitanicus* (Mollusca: Pulmonata). *Acta Oecologica*. 2001; 22: 219–227.
 29. Kozłowski J. Reproduction of *Arion Lusitanicus* Mabilles, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) introduced in Poland. *Folia Malacologica*. 2000; 8: 87–94.
 30. Kozłowski J. Host plants and harmfulness of the *Arion lusitanicus* Mabilles, 1868. *J. Plant Protection*. 2005; 45(3): 221–233.
 31. Kozłowski J. The distribution, biology, population dynamics and harmfulness of *Arion lusitanicus* Mabilles, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Poland. *Journal of Plant Protection Research*. 2007; 47: 219–230.
 32. Papureanu Anna-Maria, Reise Heike, Varga Andras First records of the invasive slug *Arion lusitanicus* auct. Non Mabilles (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Romania. *Malacologica Bohemoslovaca*. 2014; 13: 6–11.
 33. Pimentel D., Lach L., Zuniga R., Morrison D. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience*. 2000; 50(1): 53–65.
 34. Pfenninger M., Weigand A., Bálint M., Klusmann-Kolb A. Misperceived invasion: the Lusitanian slug (*Arion lusitanicus* auct. non-Mabilles or *Arion vulgaris* Moquin-Tandon 1855) is native to Central Europe. *Evolutionary Applications*. 2014; 7(6): 702–713.
 35. QGIS Development Team, 2020. QGIS Geographic Information System. URL: <http://qgis.osgeo.org>
 36. Rowson B., Turner J., Anderson R., Symondson B. Slugs of Britain and Ireland. Telford: FSC Publications, 2014. – 140 p.
 37. Rudzītis M., Dreijeris E., Ozolina-Moll L., Parele E., Pilāte D., Rudzītis M. & Stalažs A. Latvijas gliemji: Sugu noteikējs. – A Guide to the Molluscs of Latvia. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga. 2010. – 252 p.
 38. Slotsbo S. Ecophysiology and life history of the slug *Arion lusitanicus*. Aarhus University, Department of Agroecology, Denmark, 2012. – 8 p.
 39. Speiser B., Zaller J. G., Neudecker A. Size-specific susceptibility of the pest slugs *Deroceras reticulatum* and *Arion lusitanicus* to the nematode biocontrol agent *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *BioControl*. 2001; 46(3): 311–320.
 40. Skujienė G. Invasive slugs in Lithuania: results, problems and perspectives of the investigations. *Abstracts of the meeting on Slugs and Snails as Invasive Species, IOB/WPRS Slugs and Snails Subgroup, Bergen, Norway, 25–27 September 2013*, p. 11.
 41. Stworzewicz E., Kozłowski J. Księga gatunków obcych i inwazyjnych w faunie Polski *Arion lusitanicus*. URL: <http://www.iop.krakow.pl>. 2009.
 42. Turzańska K. Chachulska J. Arion slugs as nest predators of small passerine species. *Journal of Avian Biology*. 2017: 455–458.
 43. The Document Foundation. LibreOffice Calc [Internet]. 2020. Available from: <https://www.libreoffice.org/discover/calc/>
 44. Wiktor A. Slimaki ładowe Polski. Olsztyn: Mantis, 2004. – 302 p.

References:

1. Balashov I. A. *Fauna of Ukraine. Tome 29: Molluscs. Issue 5: Stylommatophorans (Stylommatophora)*. Kyiv: Naukova dumka (in Russian).
2. Voropay L.I., Gutsulyak V.M. et al., Local lore atlas of Chernivtsi region. [Navchalno-kraieznavchyi atlas Chernivetskoi oblasti]. Lviv: Lvivska politehnika, 2000. (in Ukrainian).
3. Pests from abroad: giant slugs were found in Moscow. - URL: https://news.rambler.ru/community/42577154/?utm_content=rnews&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (in Russian).
4. Garbar A.V., Kadlubowska N.C. Potential distribution of the invasive species of slugs *Arion lusitanicus* sensu lato

- in Europe. *Studia Biologica*. 2015; 9(2): 5–12 (in Ukrainian).
5. Gural-Sverlova N.V., Gural R.I. Penetration of new species of slugs on territory of Iviv region, their possible economic importance and peculiarities of diagnostics. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj*. 2009; 11(3): 269–276 (in Ukrainian).
 6. Gural-Sverlova N.V., Gural R.I. Morphological, anatomical and behavioural peculiarities of the slugs from the *Arion lusitanicus* complex in Western Ukraine. *Ruthenica*. 2011; 21(2): 97–111.
 7. Gutsulyak V.M., Nakonechny K.P. Medical and ecological assessment of landscapes in Chernivtsi region: monograph. Chernivtsi: Chernivetsky nat. un-t; 2010 (in Ukrainian).
 8. National (All-Ukrainian) normative appraisal of the lands of the agricultural land. URL: <https://ngo.land.gov.ua/uk/map/>.
 9. Likharev I.M., Viktor A.Y. Slugs of the fauna of the USSR and neighboring countries (Gastropoda terrestria nuda). Fauna of the USSR. L.: Nauka; 1980 (in Russian).
 10. Makrushin N.M., Makrushina E.M., Malasay V.M. Ecological foundations of vegetable growth. *Collection of Science Works [Institute of Red Beets UAAN]*. 2007; (9): 142–150 (in Ukrainian).
 11. Ukrainian Biodiversity Information Network UkrBIN. URL: <http://ukrbn.com>
 12. The nature of the Chernivetsk region / Pid ed. K.I. Gerenchuk. Lviv: Vishcha School; 1978 (in Ukrainian).
 13. Sverlova N.V., Khilus L.N., Kramarenko S.S. Fauna, ecology and intraspecific variability of terrestrial molluscs in an urbanized environment. Lviv; 2006 (in Russian).
 14. Simon L.V., Garbar O.V., Kadlubovska N.S. Bioclimatic model of the areas of mass representatives in the complex *Arion subfuscus* sensu lato. *Biological Doslejennya – 2015: Zb. sciences. good*. 2015; 137–139.
 15. Son M.O. Invasive molluscs on the territory of Ukraine: sources and directions of invasion. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2009; 2: 37–48 (in Russian).
 16. Reference book on the climate of the USSR. Issue 10. Ukrainian SSR. Part 1. Solar radiation, radiation balance and sunshine / Ed. V.I. Grishko, L.I. Misyura. Gidrometeoizdat; 1966 (in Russian).
 17. Cherlinka V.R. Digital relief models in soil science: theoretical and methodological bases and practical application. Diss. Doctors of biol. Sciences: specialty 03.00.18. Chernivets. nat. un-t im. Yuriya Fedkovich. Chernivtsi; 2019: 538 (in Ukrainian).
 18. Anonymous, 2009: Spanish slug (*Arion lusitanicus*) discovered in Estonia. URL: <http://www.nobanis.org/files/No1%20Jan-2009.pdf> [Date of access 18/iii/2014].
 19. Balashov I., Khomenko A., Kovalov V., Harbar O. Fast Recent Expansion of the Spanish Slug (Gastropoda, Stylommatophora, Arionidae) Across Ukraine. *Vestnik Zoologii* 2008; 52(6): 451–456.
 20. Balashov Igor A. Son Mikhail O., Coadă Viorica Welter-Schulter Francisco An updated annotated checklist of the mollusks of the Republic Moldova. *Folia Malacol.* 2013; 21(3): 175–181.
 21. Briner T., Frank T. The palatability of 78 wild flowers trip plants to the slug *Arion lusitanicus*. *Ann. Appl. Biol.* 1998; 133: 123–133.
 22. Cameron R. Slugs and snails. London: William Collins; 2016.
 23. Coadă, V., Țiganaș, A., Zamornea, M. Starea de conservare a moluștelor terestre din Republica Moldova. *Acta et commentationes (Științe Exacte și ale Naturii)*. 2017; 3(1): 68–75.
 24. Dreijers E., Reise H., Hutchinson J. M. C. Mating of the slugs *Arion lusitanicus* auct. non Mabilie and *A. rufus* (L.): Different genitalia and mating behaviour sare incomplete barriers to inter specific sperm exchange. *Journal of Molluscan Studies*. 2013; 79: 51–63.
 25. EasyTrace group, 2015. Easy Trace 7.99. Digitizing software. URL: <http://www.easytrace.com>
 26. Engelke S., Kömpf J., Jordaens K., Tomiuk J. Parker E. D. The genetic dynamics of the rapid and recent colonization of Denmark by *Arion lusitanicus* (Mollusca, Pulmonata, Arionidae). *Genetica*. 2011; 139: 709–721.
 27. GRASS Development Team. Geographic Resources Analysis Support System (GRASS GIS) Software. Version 7.6. 2020. Access mode: <http://grass.osgeo.org> (online; accessed: 4.08.2020)
 28. Grimm B., Paill W. Spatial distribution and home-range of the pest slug *Arion lusitanicus* (Mollusca: Pulmonata). *Acta Oecologica*. 2001; 22: 219–227.
 29. Kozłowski J. Reproduction of *Arion Lusitanicus* Mabilie, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) introduced in Poland. *Folia Malacologica*. 2000; 8: 87–94.
 30. Kozłowski J. Host plants and harmfulness of the *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868. *J. Plant Protection*. 2005; 45(3): 221–233.
 31. Kozłowski J. The distribution, biology, population dynamics and harmfulness of *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Poland. *Journal of Plant Protection Research*. 2007; 47: 219–230.
 32. Papureanu A.-M., Reise H., Varga A. First records of the invasive slug *Arion lusitanicus* auct. Non Mabilie (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Romania. *Malacologica Bohemoslovaca*. 2014; 13: 6–11.
 33. Pimentel D., Lach L., Zuniga R., Morrison D. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience*. 2000; 50(1): 53–65.
 34. Pfenninger M., Weigand A., Bálint M., Klussmann-Kolb A. Misperceived invasion: the Lusitanian slug (*Arion lusitanicus* auct. non-Mabilie or *Arion vulgaris* Moquin-Tandon 1855) is native to Central Europe. *Evolutionary Applications*. 2014; 7(6): 702–713.
 35. QGIS Development Team, 2020. QGIS Geographic Information System. URL: <http://qgis.osgeo.org>
 36. Rowson B., Turner J., Anderson R., Symondson B. Slugs of Britain and Ireland. Telford: FSC Publications; 2014.
 37. Rudzīte M., Dreijerse., Ozolina-Moll L., Parele E., Pilāte D., Rudzītis M. & Stalažs A. Latvijas gliemji: Sugu noteicējs. – A Guide to the Molluscs of Latvia. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga; 2010.
 38. Slotsbo S. Ecophysiology and life history of the slug *Arion lusitanicus*. Aarhus University, Department of Agroecology, Denmark; 2012.

39. Speiser B., Zaller J. G., Neudecker A. Size-specific susceptibility of the pest slugs *Deroceras reticulatum* and *Arion lusitanicus* to the nematode biocontrol agent *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *BioControl*. 2001; 46(3): 311–320.
40. Skujienė G. Invasive slugs in Lithuania: results, problems and perspectives of the investigations. In "Slugs and Snails as Invasive Species, IOB/WPRS Slugs and Snails Subgroup., 25–27 September 2013". Bergen, Norway 11.
41. Stworzewicz E., Kozłowski J. Księga gatunków obcych i inwazyjnych w faunie Polski *Arion lusitanicus* URL: <http://www.iop.krakow.pl>. 2009.
42. Turzańska K., Chachulska J. Arion slugs as nest predators of small passerine species. *Journal of Avian Biology*. 2017; 455–458.
43. The Document Foundation. LibreOffice Calc [Internet]. 2020. Available from: <https://www.libreoffice.org/discover/calc/>
44. Wiktor A. Slimaki lądowe Polski. Olsztyn: Mantis; 2004.

FORMATION OF THE SECONDARY SPECIES RANGE OF THE INVASIVE MOLLUSK *ARION LUSITANICUS* SENSU LATO IN CHERNIVTSI REGION

**H. H. Moskalyk, L. M. Khlus, V. R. Cherlinka, M. S. Kovalska, K. Yu. Tymchuk,
M. M. Fedoriak**

Invasions of species into ecosystems lead to their transformation and in some cases to degradation. The spanish slug Arion lusitanicus Mabille, 1868 (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora: Arionidae) has been spread actively in Europe including some regions of Ukraine recently. This is a dangerous invasive species that causes significant damage to natural and agroecosystems. There is a lack of information on the distribution of the species in Chernivtsi region. Therefore, the aim of the work was to assess the current distribution and allocation of the boundaries of the secondary range of Arion lusitanicus sensu lato in Chernivtsi region. Data on the spread of A. lusitanicus in the region have been obtained from the website of the National Biodiversity Information Network UkrBIN, as well as collected in the field during 2016-2019 and by surveying residents of settlements of Chernivtsi region. Estimation of A. lusitanicus populations density in selected localities has been performed applying the method of total collection and direct in situ calculation with parallel estimation of habitat area. The mapping method in Quantum GIS was used to present the cartographic material.

As a result, it has been found that A. lusitanicus was recorded for the first time from Chernivtsi region in 2011-2012 in the city of Chernivtsi (Rosha district) and in the Novoselytsia district. The uneven spatial distribution of A. lusitanicus mollusk colonies on the territory of Chernivtsi region has been shown: the maximum number of localities within urban settlements and the absence of species on alpine and certain steppe territories. It has been noted that the boundaries A. lusitanicus range in Chernivtsi region are confined to the territory with an altitude of 350 m above sea level and are transitive, indicating the active spreading of the species.

Keywords: Arion lusitanicus sensu lato, secondary species range, invasive species, expansion

Отримано редколегією 16.10.2020