

Бібліографія: Gural-Sverlova N., Zinenko O., Gural R., Shparyk V. First record of *Arion ater* s. l. (Gastropoda, Arionidae) in Ukraine // *Folia Malacologica*. – 2024. – Vol. 32, No. 4.

DOI: <https://doi.org/10.12657/folmal.032.021>

ПЕРША ЗНАХІДКА *ARION ATER* S. L. (GASTROPODA, ARIONIDAE) В УКРАЇНІ

РЕЗЮМЕ. Слизняки з комплексу *Arion ater* вперше достовірно зареєстровані на території України. Останніми роками великих особин інтенсивно-чорного кольору та з дуже рельєфними зморшками на шкірі, почали спостерігати у двох сусідніх селах Богородчанського р-ну Івано-Франківської обл. – Старій Гуті та Гуті. Навіть зовні, вони добре відрізнялися від *Arion vulgaris*, який став вже звичайним на заході України. Будова дистальних геніталій таких слизняків, зібраних у Старій Гуті на початку липня 2024 р., відповідає старішим описам і зображенням *Arion rufus*. Проте ДНК баркодинг класифікує їх як *A. ater* s.s. Ми припускаємо, що *A. ater* s.l. міг бути випадково завезений на досліджену територію із закордону разом з декоративними рослинами. А первинним джерелом розселення слизняків тут могла стати адміністративна територія Національного природного парку «Синьогора» або розташована поруч з нею президентська резиденція з такою самою назвою. Для порівняння показана карта відомих знахідок *A. vulgaris* в Україні, лише деякі з котрих поки що перевірені анатомічно.

ВСТУП

У 2007 р. в Україні був вперше зареєстрований *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2011a), який швидко розселився на заході та в центрі країни (BALASHOV et al. 2018). До цього тут не було достовірно відомо жодного представника підроду *Arion* s.s. (ЛІКНАРЕВ & ВІКТОР 1980, SVERLOVA & GURAL 2005). А згадки *Arion empiricorum* A.Férussac, 1819 у деяких старих публікаціях з великою імовірністю стосувалися великих особин *Arion subfuscus* s.l. (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2011a, BALASHOV & GURAL-SVERLOVA 2012) – комплексу, представленого на рівнинних територіях України одним видом *Arion fuscus* (O. F. Müller, 1774) (GARBAR et al. 2014, GURAL-SVERLOVA & GURAL 2015). Дорослі особини *A. vulgaris* добре відрізнялися зовні від усіх інших видів *Arion*, раніше відомих в Україні. Тому велику роль у накопиченні інформації стосовно розселення *A. vulgaris* в Україні відіграли

численні натуралісти-любители, які розміщували свої фотографії з датами та місцями спостережень у соціальній мережі Facebook і в базах даних громадянської науки (iNATURALIST 2024, UKRBIN 2024). На противагу цьому, анатомічні дослідження *A. vulgaris* в Україні проводилися відносно рідко та з небагатьох локалітетів (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2011a, 2011b, KADLUBOVSKA & GARBAR 2013, BALASHOV et al. 2018, MOSKALYK et al. 2020, LEONOV 2021). Найдетальніші з них, включно з будовою лігули та сперматофорів, були виконані у Львівській області (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2011b). Таким чином, завжди залишалася небезпека не помітити іншого великого *Arion*, зовні подібного на *A. vulgaris*, котрий міг бути інтродукований в Україну. Це стосується передусім *Arion ater* s.l., комплексу дуже подібних видів або підвидів (REISE et al. 2020).

Останніми роками в базі iNATURALIST (2024) почали з'являтися фотографії великих чорних *Arion*, зроблені в селі Стара Гута, Івано-Франківська обл., переважно на адміністративній території Національного природного парку «Синьогора». Аналогічні зображення із сусіднього села Гута нам вдалося знайти в тематичній групі у Facebook, присвяченій тваринному світу України. Виїзд до цієї місцевості підтвердив присутність там як *A. vulgaris*, широко розповсюдженого зараз на заході України, так і *A. ater* s.l. Аналізу зібраного матеріалу присвячена ця публікація.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

ДОСЛІДЖЕНА ТЕРИТОРІЯ

Села Стара Гута і Гута знаходяться в гірській частині Богородчанського р-ну Івано-Франківської області, в Українських Карпатах (частина Східних Карпат). Середня висота над рівнем моря біля 600 м. За переписом населення 2001 р. у цих двох селах проживало, відповідно, 326 и 738 мешканців. Основну частину дослідженого матеріалу було зібрано на адміністративній території Національного природного парку «Синьогора» (рис. 1–2) або в безпосередній близькості від неї. Крім адміністрації парку, тут є готель, котеджі для туристів, різноманітні деревно-чагарникові насадження, зокрема живі огорожі з декоративних чагарників (рис. 1). Неподалік знаходиться президентська резиденція з тою самою назвою Синьогора, організована на базі старого відомчого санаторію в 2001 р. У 2009 р. частину території було передано новоствореному національному природному парку.

ЗІБРАНИЙ МАТЕРІАЛ

Основна вибірка *A. ater* s.l. була зібрана на початку липня 2024 р. на адміністративній території Національного природного парку «Синьогора» (рис. 1–2) у Старій Гуті, 48°37'29.5"N 24°12'49.0"E. Один невеликий слизняк того самого виду був знайдений у заростях вільхи на березі р. Бистриця Солотвинська (рис. 3) у сусідньому селі Гута, 48°39'18.5"N 24°13'09.5"E. Ця ділянка знаходиться на околиці села і, враховуючи сліди від кострів, використовується з рекреаційною метою.

Використані для порівняння особини *A. vulgaris* були зібрані неподалік від основного місця збору *A. ater* s.l., на зарослому високою травою узбіччі вулиці Синьогірська, поруч з присадибними ділянками, 48°37'31.1"N 24°12'39.3"E. Крім того, між двома місцями збору *A. ater* s.l. (див. вище) вздовж шосе нам декілька разів траплялися живі або нещодавно загиблі особини *A. vulgaris*.

Зібраних слизняків фотографували та відразу фіксували 75° етанолом, так звана жорстка фіксація за ЛІКНАРЕВ & ВІКТОР (1980). Матеріал для ДНК баркодингу був збережений у нерозведеному етанолі. Частину особин *A. ater* s.l. зі Старої Гуті передано до колекції наземних молюсків Інституту зоології ім. І.І.Шмальгаузена в Києві, Україна, інв. № SIZK (IZAN) GT7223.

ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Препарування слизняків було проведено згідно ЛІКНАРЕВ & ВІКТОР (1980). ДНК була виділена зі зразків тканини одного законсервованого етанолом екземпляру *A. ater* s.l. з першого місцезнаходження з використанням набору Blood and Tissue (Qiagen, Германия) відповідно до протоколу виробника. Реакція ПЦР була підготована з використанням стандартних праймерів HCO1490 і LCO2198 та умов реакції (FOLMER et al. 1994). Продукти ПЦР були перевірені електрофорезом, а фрагмент гена субодиниці I цитохромоксидази був пізніше очищений і секвенований комерційною службою секвенування Exprogen LLC (Львів, Україна). Урізана послідовність була завантажена до NCBI GenBank під номером доступу PQ252644. Подібність послідовності з іншими послідовностями в GenBank були перевірена за допомогою інструменту NCBI BLAST (ALTSCHUL et al. 1990).

КАРТУВАННЯ

Для картування знахідок великих *Arion* на території України використано результати власних багаторічних спостережень на заході країни, літературні джерела (BALASHOV et al. 2018, MOSKALYK et al. 2020, LEONOV 2021), а також численні

фотографії в базах даних громадянської науки (iNATURALIST 2024, UKRBIN 2024) та у спеціалізованих групах у Facebook. До анатомічно підтверджених знахідок *A. vulgaris*, крім власних і літературних даних, були віднесені також деякі фотографії, що демонструють копуляцію слизняків. Останнє стосувалося лише тих випадків, коли на фото були чітко помітними розширені дистальні ділянки яйцепроводів, характерні для *A. vulgaris* і відсутні у *A. ater* s.l. (DREJERS et al. 2013).

Спостереження, зроблені в тому самому населеному пункті, а також у його найближчих околицях були показані на карті однією крапкою. У районах з великою концентрацією спостережень, у деяких випадках аналогічний підхід застосовували також для сусідніх населених пунктів. Найчастіше це стосувалося невеликих населених пунктів, прилягаючих до адміністративних меж Львова и Києва.

РЕЗУЛЬТАТИ

Зовнішній вигляд слизняків

Усі особини *A. ater* s.l. на дослідженій території, яких збирали ми особисто або спостерігали в попередні роки інші особи (див. Подяки), мали однотонне чорне забарвлення (рис. 4–6). Виняток становила світла центральна частина підошви, яка контрастувала з темними краями (рис. 7). Через це забарвлення підошви в живих слизняків нагадувало таке в дорослого *Limax cinereoniger* Wolf 1803. До речі, перші спостерігачі часто помилково приймали їх саме за *L. cinereoniger* (iNATURALIST 2024).

Завдяки інтенсивно-чорному забарвленню зібрані нами особини *A. ater* s.l. чітко відрізнялися від *A. vulgaris*. На дослідженій території забарвлення верхньої частини тіла в *A. vulgaris* варіювало від світло-рудого до коричневого (рис. 8), а забарвлення підошви від білуватого до темно-сірого (рис. 9), але без такого контрасту, як у *A. ater* s.l. В усіх випадках *A. vulgaris* було легко відрізнити від *A. ater* s.l. (рис. 10–11). Після фіксації етанолом відмінності в забарвленні між *A. vulgaris* та *A. ater* s.l. зберігалися, хоча й ставали менш вираженими (рис. 12). Підошва у фіксованих особин *A. ater* s.l. також переставала бути такою контрастною, як у живих слизняків, див. вище.

A. vulgaris і *A. ater* s.l. відрізнялися також кольором слизу на верхній частині тіла: від жовтуватого до яскраво-рудого в *A. vulgaris*, безбарвного, а при подразненні молочно-білого в *A. ater* s.l. Також зібрані особини *A. ater* s.l. мали більші розміри тіла та більш рельєфні зморшки на боках і спині. Довжину *A. ater* s.l. у русі не вимірювали, після фіксації довжина найбільшої особини була біля 6 см.

ДИСТАЛЬНІ ВІДДІЛИ СТАТЕВОЇ СИСТЕМИ

В обох розітнутих великих особин *A. ater* s.l. будова дистальних відділів геніталій була однотипною. Атріум був великий, з відносно короткою і вузькою нижньою (дистальною) і масивною верхньою (проксимальною) частиною (рис. 13–14). Верхня частина атріуму мало добре виражене бокове вздуття, яке надавало атріуму асиметричну форму (рис. 13). Епіфалус і протока сім'яприймача впадали до атріуму значно нижче, ніж вагіна (рис. 14). Усередині розширеної верхньої частини атріуму знаходилася велика лігула (рис. 15–18), яка на певній стадії розтину мало чітку С-подібну форму (рис. 16). Права частина лігули була дещо більшою, ніж ліва (рис. 17–18), утворюючи на кінці подобу язичка (рис. 16–17). Від основи лігули до нижньої частини атріуму проходила добре помітна складка (рис. 17). Її верхня частина була прикрита правим краєм лігули (рис. 16).

ДНК БАРКОДИНГ

Фрагмент гена субодиниці I мітохондріальної цитохромоксидази довжиною 565 пар основ показав найвищу (99,82%) ідентичність з послідовністю MN958008 з Німеччини. Ця послідовність належала до широко розповсюдженого гаплотипу 5 групи гаплотипів *A. ater* ag з Німеччини, Британських островів і Скандинавії (reiSe et al. 2020). Група гаплотипів ag відповідає *A. ater* s.s.

ОБГОВОРЕННЯ

ТАКСОНОМІЧНА ПРИНАЛЕЖНІСТЬ ЗІБРАНОГО МАТЕРІАЛУ

Погляди на систематику слизняків комплексу *A. ater* не є сталими (детальніше описано в HEIKE et al. 2020): від визнання видової самостійності *Arion rufus* (Linnaeus, 1758) та *A. ater* (Linnaeus, 1758) (ЛІХНАРЕВ & ВІКТОР 1980, KERNEY et al. 1983, CAMERON et al. 1983, WELTER-SCHULTES 2012, CASTILLEJO et al. 2019 та ін.) до зведення їх до підвидів (QUICK 1960, EVANS 1986, NOBLE 1992) або навіть синонімів (наприклад, у PILSBRY 1948: 668). ROWSON et al. (2014) відрізняв *A. rufus* не лише від *A. ater*, але й також від іншого таксону усередині комплексу *A. ater* s.l., який він попередньо позначив як *A. empiricorum*. Це базувалося на відмінностях 16S. REISE et al. (2020) підтвердили ці відмінності з COI (перевірено за допомогою 16S), але інтерпретували різні групи як підвиди. Про це свідчать картина географічного розповсюдження, анатомічні відмінності та явні ознаки вільного схрещування. Існування трьох підвидів *A. ater*, виділених на підставі будови геніталій і мітохондріальної ДНК (REISE et al.

2020), пізніше було підтверджено з використанням мікросателітних маркерів (HUTCHINSON et al 2021). Замість *empiricorum* було рекомендовано використовувати старішу назву *ruber* (REISE et al. 2020). Таким чином, форма з континентальної Європи, яку раніше позначали як *A. rufus* або *A. empiricorum*, повинна називатися *A. ater ruber* (Garsault, 1764). Назву *Arion ater rufus* було запропоновано зберегти за морфотипом, який частіше зустрічається в Англії.

Форма і пропорції атріуму у слизняків, зібраних у Старій Гуті, відповідають описам і зображенням *A. rufus* у низці визначників (Likharev & Wiktor 1980, Kerney et al. 1983). Проте, згідно Heike et al. (2020), зовнішня форма атріуму в *A. ater ater* дуже мінлива, і тому його не завжди можна відрізнити від двох інших підвидів. У *A. ater rufus* і *A. ater ruber* епіфалус і протока сім'яприймача зазвичай впадають до атріуму досить далеко від яйцепроводу, на відміну від *A. ater s.s.*, але ці відмінності також не є постійними.

Форма лігули у слизняків зі Старої Гуті, як нам здається, сильно відрізняється від такої в *A. ater ater*, зображеної у Heike et al. (2020: fig. 39). Сильна складка в атріумі, яка відходить від основи лігули, за тими самими авторами, характерна для *A. ater rufus* і *A. ater ater*, але не для *A. ater ruber*. Враховуючи комбінацію анатомічних ознак, ми попередньо ідентифікували досліджених слизняків як *A. ater rufus*. Проте, це не збігається з результатами баркодингу, які визначають їх як *A. ater s.s.*, див. вище. Як відмічено в Reise et al. (2020: 10), будь-яка відповідність між морфологією та генетикою в комплексі *A. ater* може бути порушеною гібридизацією та інтрогресією.

СУЧАСНЕ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ СЛИЗНЯКІВ ПІДРОДУ *ARION* S.S. В УКРАЇНІ

Останнім часом значно зросла кількість повідомлень щодо знахідок великих *Arion* на території України. Про це наглядно свідчить порівняння складеної нами карти (рис. 19) з аналогічною картою, опублікованою не так давно (Balashov et al. 2018: fig. 2). Однак більшість знахідок все ще сконцентрована на заході України та навколо Києва в її центральній частині. До цього часу великі аріоніди, здається, уникають степової зони України, за виключенням поодиноких достовірних знахідок у Одеській, Миколаївській, Дніпропетровській і Донецькій областях. У Криму, де *A. vulgaris* відомий з 2013 р. (Leonov 2021), його поки ще нечисленні знахідки були зроблені в передгір'ях на півдні півострова, але не в його степовій частині. Можливо, це пов'язане з кліматичними умовами степової зони або з характером озеленення населених пунктів.

Поки в Україні не був зареєстрований інший таксон підроду *Arion* s.s., усі знахідки великих аріонід автоматично відносили до *A. vulgaris* (див. Вступ). Враховуючи різні джерела інформації (див. Матеріал і методи), анатомічно підтвердженими можна вважати знахідки *A. vulgaris* (відмічені червоним на рис. 19) у наступних адміністративних областях України: Львівській (Львів, Борислав, Давидів, Дрогобич, Оброшине, Східниця, Трускавець, Винники, Жовква), Івано-Франківській (Івано-Франківськ і околиці, Бурштин, Тязів), Чернівецькій (Чернівці, Глибока), Закарпатській (Ужгород), Рівненській (Рівне) і Хмельницькій (Хмельницький) на заході країни, а також у Київській (Київ), Харківській (Харків, Буди) та Криму (Перевальне і Донське в Сімферопольському р-ні).

A. vulgaris і *A. ater* s.l. не завжди можна достовірно відрізнити лише за зовнішнім виглядом (CAMERON et al. 1983, WIKTOR 2004, HEIKE et al. 2018 и др.), хоча дорослі особини останнього мають дещо більші розміри та більш рельєфні зморшки. У двох досліджених нами селах (Старой Гуте и Гуте) ці два таксони дуже сильно відрізнялися зовнішньо. Там зустрічається виключно чорна форма *A. ater* s.l., яка добре відрізняється від будь-яких форм забарвлення дорослих *A. vulgaris* (рис. 20–24). Загалом забарвлення тіла в *A. ater* s.l. є дуже мінливим. Крім чорних, у цього таксону часто зустрічаються також коричневі та оранжеві (червоні) особини, подібні до звичайних варіантів забарвлення в *A. vulgaris*. Крім часто присутніх оранжевих і коричневих слизняків (рис. 21), у західноукраїнських популяціях *A. vulgaris* зрідка трапляються сірі особини (рис. 23). Інколи вони такі темні, що здаються майже чорними (рис. 20, праворуч). Непрофесійні спостерігачі нерідко помилково приймають таких темно-сірих, а інколи й коричневих особин *A. vulgaris* за *A. ater*.

Мінливість забарвлення тіла *A. vulgaris*, показана на рисунках 20–24, була відмічена в перших популяціях цього виду, виявлених у Львові (2010 р.), а потім детально анатомічно досліджених (GURAL-SVERLOVA & GURAL R. 2011b). Тому вона не може бути викликаною можливою гібридизацією *A. vulgaris* і *A. ater* s.l. Останній до цього часу не був виявлений у Львові, незважаючи на 30-річні цілеспрямовані дослідження міської малакофауни та її змін. Також до цього часу жоден великий *Arion* зі Львова або інших локалітетів на заході України, анатомічно досліджений нами особисто, не міг бути класифікованим як гібрид *A. vulgaris* і *A. ater* s.l. (REISE et al. 2020).

За багато років спостережень на заході України нам жодного разу не траплялася особина *A. vulgaris* з таким інтенсивно-чорним забарвленням тіла, як у *A. ater* s. l. зі

Старої Гути та Гути. При перегляді багатьох фотографій великих аріонід з інших населених пунктів у різних адміністративних областях України ми також не знайшли жодної подібної особини. Це стосується також інших населених пунктів Богородчанського р-ну Івано-Франківської області. Тому попередньо можна сказати, що *A. ater* s.l. спорадично розповсюджений у двох прилеглих селах і поки що не спостерігався на сусідніх територіях.

Решта відомих знахідок великих *Arion* в Україні (показані синім на рис. 19) або хоча б їх переважна більшість з великою імовірністю відносяться до *A. vulgaris*. До того, як *A. vulgaris* почав швидко розселятися в Україні, аналогічні процеси спостерігалися в центральноєвропейських країнах, зокрема в Німеччині (WIESE 2014) та сусідній Польщі (KOZŁOWSKI 2007). Сучасний ареал *A. ater* s.l. також є значно розширеним завдяки антропохорії (HEIKE et al. 2018). Проте розселення форм *A. ater* s.l. не відбувається настільки стрімко, як у *A. vulgaris* (VON PROSCHWITZ 1997, KNOP et al. 2013), що може пояснюватися біологічними особливостями останнього (ZAJĄC et al. 2017), зокрема, більш високою локомоторною активністю (KNOP et al. 2013).

A. vulgaris може утворювати гібриди з *A. ater* s.l. (REISE et al. 2020, HUTCHINSON et al. 2021). Проте на заході (див. вище) або в інших частинах України до цього часу не були виявлені гібридні особини. Навіть у Старій Гуті, куди були завезені обидва таксони, ми поки що не спостерігали їх спільного проживання, що могло би призвести до гібридизації.

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ПРОНИКНЕННЯ *A. ATER* S.L. НА ДОСЛІДЖЕНУ ТЕРИТОРІЮ

Одним з можливих шляхів первинного проникнення *A. vulgaris* до Львівської області вважали його завезення з декоративними рослинами з сусідньої Польщі (GURAL-SVERLOVA & GURAL 2011a). Там перші відомі знахідки *A. vulgaris* (з 1993 р. – KOZŁOWSKI & KORNOBIS 1995) було зроблено на південному сході країни (WIKTOR 2004: карта 56), який межує зі Львівською областю України. У перші роки після виявлення *A. vulgaris* у Львові його популяції нерідко знаходили біля особняків с нещодавно висадженими декоративними рослинами, особливо модними зараз хвойними (туї, ялівці тощо.). Аналогічну тенденцію демонструє зараз інший інтродукований вид наземних моллюсків, *Cerpea nemoralis* (Linnaeus, 1758), що розселяється з садових центрів (GURAL-SVERLOVA et al. 2021, GURAL-SVERLOVA & GURAL 2024). Серед перших знахідок *A. vulgaris* у Криму дві були зроблені на території садових центрів (LEONOV 2021).

Цілком імовірним є те, що *A. ater* s.l. також потрапив на досліджену територію разом з декоративними рослинами. Зокрема, на адміністративній території Національного природного парку «Синьогора» цей вид зустрічається разом зі згаданим вище *C. nemoralis*, вперше виявленим у Івано-Франківській області в 2018 р. (GURAL-SVERLOVA et al. 2020). Одна доросла особина *C. nemoralis* була знайдена нами також на огорожі присадибної ділянки в Гуті, неподалік від другого місця збору *A. ater* s.l. Таким чином, не можна виключити спільну інтродукцію цих двох видів на досліджену територію.

Однак, якби інтродукція *A. ater* s.l. до України відбулася через якийсь садовий центр, діючий у Івано-Франківській області, цей вид міг би майже одночасно з'явитися в різних населених пунктах області, а не лише у двох сусідніх селах. Крім того, інтродуковані види наземних молюсків, які розселяються через садові центри, зазвичай спочатку виявляють у обласних або районних центрах, їх безпосередніх околицях або інших великих населених пунктах, тобто там, де більше їх потенційних клієнтів. Тому можна припустити безпосереднє завезення декоративних рослин із закордону, без посередництва садового центру. Найімовірнішим джерелом розселення *A. ater* s.l. на дослідженій території ми вважаємо адміністративну територію національного парку або розташовану поруч президентську резиденцію. Судячи з наявних в інтернеті фото та відео, на території резиденції також висаджено багато декоративних чагарників, особливо хвойних.

ПОДЯКИ

Ми вдячні усім особам, які фотографували великих *Arion* у різних регіонах України та розміщували свої спостереження в базах даних громадянської науки або у Facebook. Ми особливо вдячні тим з них, кому вдалося сфотографувати *A. ater* s.l. у районі наших досліджень: Олені Дмитренко (2022 р., Стара Гута, iNaturalist, спостереження № 115747758), Світлані Шмідт (2023 г., Гута, група у Facebook, присвячена тваринному світу України). З люб'язного дозволу Світлани Шмідт одна з її фотографій, зроблена в районі вулиці Сумаринської, використана в цій публікації.

Лабораторна робота була підтримана фондом Academic Sanctuaries Fund, створеним ХТХ Markets. Автори також висловлюють подяку Peter Trontelj і колегам з Ljubljana University за допомогу з лабораторним обладнанням та Explogen LLC (Львів) за швидкий і надійний сервіс секвенування.

Ми висловлюємо глибоку вдячність Heike Reise (Senckenberg Museum of Natural History Görlitz, Німеччина) та анонімним рецензентам, коментарі яких покращили наш рукопис.

ЛІТЕРАТУРА

- BALASHOV I., GURAL-SVERLOVA N. 2012. An annotated checklist of the terrestrial molluscs of Ukraine. *Journal of Conchology* 41: 91–109.
- ALTSCHUL S. F., GISH W., MILLER W., MYERS E. W., LIPMAN D. J. 1990. Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology* 215: 403–410.
[https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(05\)80360-2](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2)
- BALASHOV I., KHOMENKO A., KOVALOV V., HARBAR O. 2018. Fast recent expansion of the Spanish slug (Gastropoda, Stylommatophora, Arionidae) across Ukraine. *Vestnik Zoologii* 52: 451–456.
- CAMERON R. A. D., EVERS HAM B., JACKSON N. 1983. A field key to the slugs of the British Isles. *Field Studies* 5: 807–824.
- CASTILLEJO J., RODRÍGUEZ-CASTRO J., IGLESIAS-PIÑEIRO J. 2019. Estudio comparativo de la anatomía y caracterización del ADN de los ariónidos descritos por Torres Mínguez (1925) en Cantabria (España): *Arion cendreroi* y *A. fulvipes*, y la de *A. rufus* y *A. vulgaris* (Gastropoda Pulmonata: Arionidae). *Spira* 7: 49–69.
- DREIJERS E., REISE H., HUTCHINSON J. M. C. 2013. Mating of the slugs *Arion lusitanicus* auct. non Mabilie and *A. rufus* (L.): different genitalia and mating behaviours are incomplete barriers to interspecific sperm exchange. *Journal of Molluscan Studies* 79: 51–63.
<https://doi.org/10.1093/mollus/ey033>
- EVANS N. J. 1986. An investigation of the status of the terrestrial slugs *Arion ater ater* (L.) and *Arion ater rufus* (L.) (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) in Britain. *Zoologica Scripta* 15: 313–322.
<https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.1986.tb00232.x>
- FOLMER O, BLACK M, HOEH W, LUTZ R, VRIJENHOEK R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology* 3: 294–299.
- GARBAR A., KADLUBOVSKA N., GARBAR D. 2014. Structure of *Arion subfuscus* complex (Gastropoda, Arionidae) from the Right Bank Polissya and Forest-Steppe. *Visnyk of the Lviv University, Series Biology* 66: 228–233. [in Ukrainian]

- GURAL-SVERLOVA N., EGOROV R., KRUGLOVA O., KOVALEVICH N., GURAL R.. 2021. Introduced land snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda: Helicidae) in Eastern Europe: spreading history and the shell colouration variability. *Malacologica Bohemoslovaca* 20: 75–91.
<https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-75>
- GURAL-SVERLOVA N., GURAL R. 2011a. *Arion lusitanicus* (Gastropoda, Pulmonata) in Western Ukraine. *Vestnik Zoologii* 45: 173–177. [in Russian]
- GURAL-SVERLOVA N., GURAL R. 2011b. Morphological, anatomical and behavioural peculiarities of the slugs from the *Arion lusitanicus* complex in Western Ukraine. *Ruthenica* 21: 97–111. [in Russian]
- GURAL-SVERLOVA N. V., GURAL R. I. 2015. Slugs from the complex *Arion subfuscus* (Arionidae) in the plain area of Ukraine. *Ruthenica* 25: 99–102. [in Russian]
- GURAL-SVERLOVA N. V., GURAL R. I., SAVCHUK S. P. 2020. New records of *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) and phenotypic composition of its colonies in Western Ukraine. *Ruthenica* 30: 75–86. [In Russian]
[https://doi.org/10.35885/ruthenica.2021.30\(2\).1](https://doi.org/10.35885/ruthenica.2021.30(2).1)
- GURAL-SVERLOVA N. V., GURAL R. I. 2024. Comparison of the spreading history of two introduced *Cepaea* species (Gastropoda, Helicidae) in Ukraine with remarks on their phenotypic variability. *Zoodiversity* 58: 39–58.
<https://doi.org/10.15407/zoo2024.01.039>
- HUTCHINSON J. M. C., SCHLITT B., REISE H. 2021. One town's invasion by the pest slug *Arion vulgaris* (Gastropoda: Arionidae): microsatellites reveal little introgression from *Arion ater* and limited gene flow between infraspecific races in both species. *Biological Journal of the Linnean Society* 134: 835–850.
<https://doi.org/10.1093/biolinnean/blab082>
- iNATURALIST 2024. iNaturalist: A Community for Naturalist. Available online at <https://www.inaturalist.org> (accessed 30 August 2024).
- KADLUBOVSKA N. S., GARBAR A. V. 2013. Reproductive system linear parameters of the genus *Arion* (Mollusca, Panpulmonata, Arionidae) species: assessment of suitability for species identification. *Proceedings of Zoological Museum* 44: 42–49. [in Ukrainian]
- KOZŁOWSKI J. 2007. The distribution, biology, population dynamics and harmfulness of *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Poland. *Journal of Plant Protection Research* 47: 219–230.

- KOZŁOWSKI J., KORNOBIS S. 1995. *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Gastropoda: Arionidae) w Polsce oraz nowe stanowisko *Arion rufus* (Linnaeus, 1758). *Przełęcz Zoologiczny* 39[^] 79–82.
- KERNEY M. P., CAMERON R. A. D., JUNGBLUTH J. H. 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. Paul Parey, Hamburg
- KNOP E., RINDLISBACHER N., RYSER S., GRÜEBLER M. U. 2013. Locomotor activity of two sympatric slugs: implications for the invasion success of terrestrial invertebrates. *Ecosphere* 4: 1–8.
<https://doi.org/10.1890/ES13-00154.1>
- LEONOV S. V. 2021. The first record of the Spanish slug *Arion vulgaris* (Pulmonata, Arionidae) in Crimea. *Ekosistemy* 26: 84–90. [in Russian]
- LIKHAREV I. M., WIKTOR A. J. 1980. Slugs from the fauna of the USSR and neighbouring countries (Gastropoda terrestria nuda). In series: *Fauna of the USSR. New series*, 122. Molluscs. Vol. 3, Part 5. Nauka, Leningrad. [in Russian]
- MOSKALYK H. H., KHLUS L. M., CHERLINKA V. R., KOVALSKA M. S., TYMCHUK K. Yu., FEDORIAK M. M. 2020. Formation of the secondary species range of the invasive mollusk *Arion lusitanicus* sensu lato in Chernivtsi region. *Biological systems* 12: 202–216. [in Ukrainian]
<https://doi.org/10.31861/biosystems2020.02.202>
- NOBLE L. R. 1992. Differentiation of large arionid slugs (Mollusca, Pulmonata) using ligula morphology. *Zoologica Scripta* 213: 255–263.
<https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.1992.tb00330.x>
- PILSBRY H. A. 1948. *Land Mollusca of North America (north of Mexico)*. Vol. II, Part 2. George W. Carpenter Fund, Philadelphia.
- PROSCHWITZ T. VON 1997. *Arion lusitanicus* Mabille and *A. rufus* (L.) in Sweden: A comparison of occurrence, spread and naturalization of two alien slug species. *Heldia* 4: 137–138.
- REISE H., ARSLANGÜNDOĞDU Z., SCHLITT B., HUTCHINSON J. M. C., HIZAL E., BACAK E. 2018. First records of the terrestrial slug *Arion ater* s. l. (Linnaeus, 1758) (Pulmonata: Arionidae) from Turkey. *Folia Malacologica* 26: 213–220.
<https://doi.org/10.12657/folmal.026.024>
- REISE H., SCHWARZER A.-K., HUTCHINSON J. M. C., SCHLITT B. 2020. Genital morphology differentiates three subspecies of the terrestrial slug *Arion ater* (Linnaeus, 1758) s. l. and

- reveals a continuum of intermediates with the invasive *A. vulgaris* Moquin-Tandon, 1855. *Folia Malacologica* 28: 1–34.
<https://doi.org/10.12657/folmal.028.001>
- QUICK H. E. 1960. British slugs (Pulmonata; Testacellidae. Arionidae, Limacidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology* 6: 105–226.
<https://doi.org/10.5962/bhl.part.26845>
- ROWSON B., ANDERSON R., Turner J. A., Symondson W. O. C. 2014. The slugs of Britain and Ireland: undetected and undescribed species increase a well-studied, economically important fauna by more than 20%. *PLoS ONE* 9: e91907.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091907>
- SVERLOVA N. V., GURAL R. I. 2005. Identification guide of land molluscs of Western Ukraine. State Museum of Natural History, Lviv.
- UKRBIN 2024. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. Available online at <https://www.ukrbin.com> (accessed 30 August 2024)
- WELTER-SCHULTES F. 2012. European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planet Poster Editions, Göttingen.
- WIESE V. 2014. *Die Landschnecken Deutschlands*. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- WIKTOR A. 2004: *Ślimaki lądowe Polski*. Mantis, Olsztyn.
- ZAJĄC K. S., GAWĘŁ M., FILIPIAK A., KRAMARZ P. 2017. *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 – the aetiology of an invasive species. *Folia Malacologica* 25: 81–93.
<https://doi.org/10.12657/folmal.025.008>



Рис. 1–3. Оселища *A. ater* s.l.: 1, 2 – адміністративна територія Національного природного парку «Синьогора» у Старій Гуті, 3 – заросли вільхи на березі р. Бистриця Солотвинська в Гуті.



Рис. 4–9. Слизняки підроду *Arion* s.s. з Гути (4, фото Світлани Шмідт, зроблене у 2023 р.) та Старої Гути (5–9): 4–7 – *A. ater* s.l., 8, 9 – *A. vulgaris*.



Рис. 10–12. Порівняння зовнішнього вигляду *A. ater* s.l. і *A. vulgaris* зі Старої Гути: 10, 11 – живі слизняки; 12 – після фіксації. Особини *A. vulgaris* позначені зірочками.

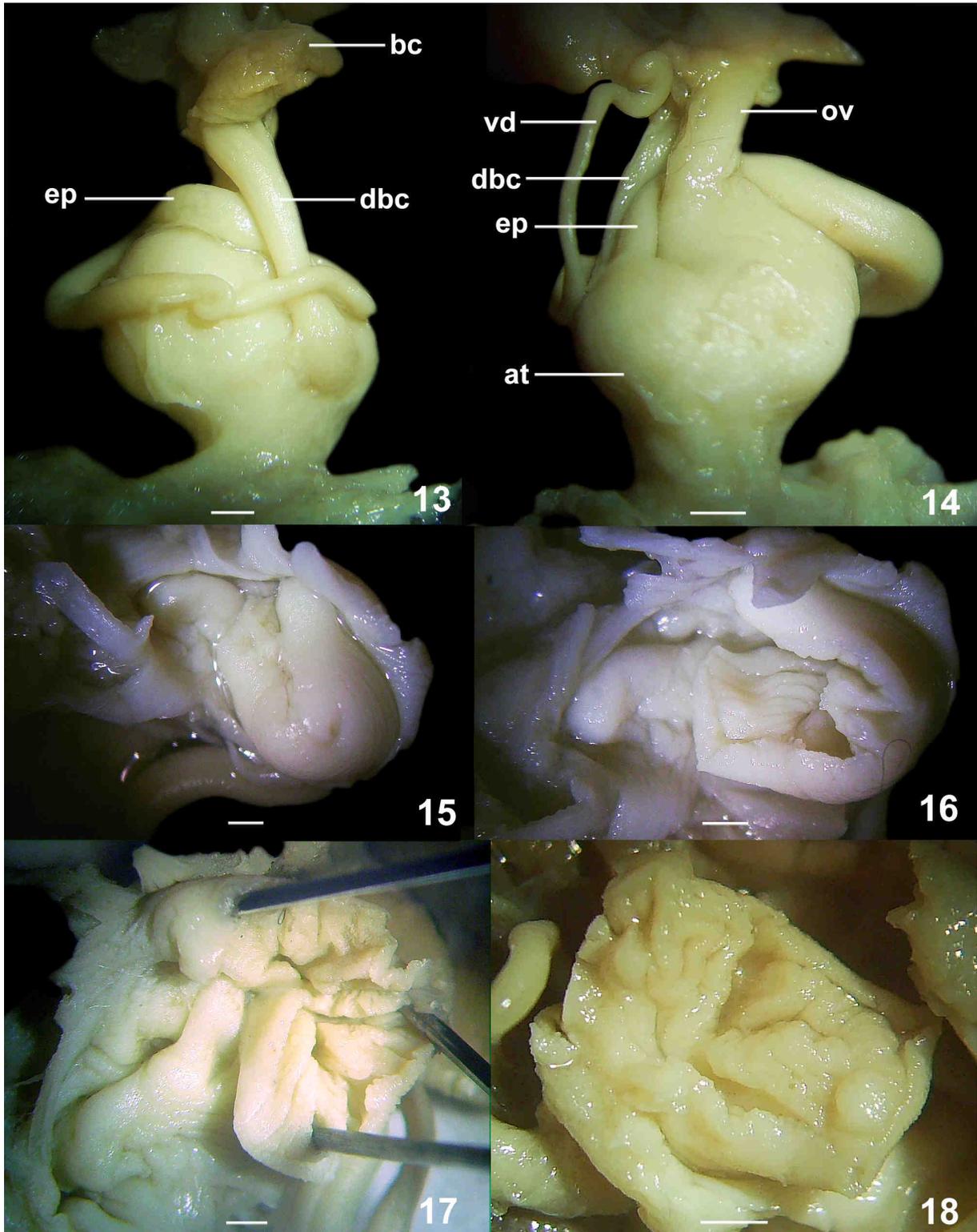


Рис. 13–18. *A. ater* s.l. зі Старої Гути: 13, 14 – дистальні відділи статеві системи, 15–17 – лігула в розітнутому атріумі на різних етапах препарування, 18 – лігула іншої особини. Позначення: at – атріум, bc – сім'яприймач, dbc – протока сім'яприймача, ep – епіфалус, ov – яйцепровід, vd – сім'япровід. Масштаб 1 мм.

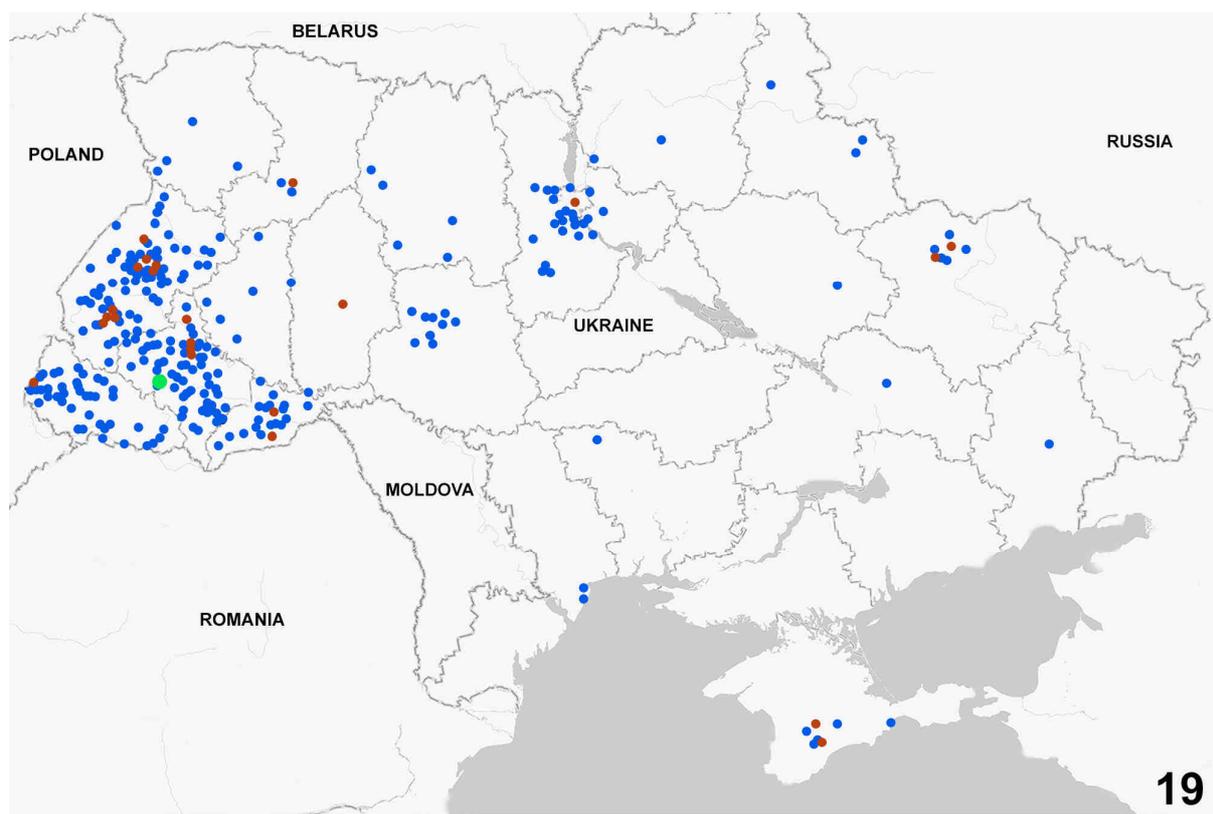


Рис. 19. Відомі знахідки великих *Arion* в Україні: зеленим – *A. ater* s.l. і *A. vulgaris* разом, червоним – анатомічно підтвержені *A. vulgaris*, синім – спостереження, які швидше за все відносяться до *A. vulgaris*.



Рис. 20–24. Мінливість забарвлення *A. vulgaris* у Львові, захід України.