



УДК 594.38:[502:591.9](477.282)
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.8.2024.5>

ЕКОЛОГО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ПРІСНОВОДНОГО М'ЯКУНА *PLANORBARIUS (SUPERSPECIES) CORNEUS SENSU LATO (GASTROPODA, PULMONATA)* У ГІДРОМЕРЕЖІ УКРАЇНИ

Ю. В. Іконнікова¹, А. П. Стадниченко²

Однією з невідворотних актуальних проблем сучасної гідроекології є з'ясування рівнів низки показників еколого-фізіологічних здатностей провідних домінуючих компонентів природних прісноводних екосистем широкоареальних видів м'якунів. Важливим є дослідження ролі гідробіонтів у забезпеченні необхідного для підтримання нормального рівня функціонування як окремих індивідів, так і їх популяцій та біоценозів, звичайними компонентами котрих вони є. Дослідження еколого-фізіологічних особливостей витушки рогової є наразі безсумнівно актуальним у зв'язку з широкою екологічною валентністю цього молюска, розповсюдженого на помірнокліматичних теренах прісноводної гідромережі різних континентів (Північної Америки, Європи, Азії, Африки, Австралії); важливою роллю в прісноводних екосистемах, зумовленою його багаточисельністю. Воно дозволить розширити перелік невисвітлених ще до сьогодні питань про те, що саме спонукало природодослідників-зоологів піднести систематичний ранг цього зоологічного об'єкту з рівня видового на вищий систематичний рівень – надвидовий. Результатами даного дослідження підтверджено, що досить широко розповсюджений нині в Україні *Planorbarius corneus* – це не вид, а м'якун надвидового рангу, котрий представлений двома генетичними вікаруючими аловидами – «західним» і «східним», статистично вірогідно надійно ($p \leq 0,001$) розмежованими один від другого як за особливостями їх географічного розповсюдження, так і за їх еколого-фізіологічними показниками. Ареал «західного» аловиду м'якуна простягається гідромережею помірноконтинентальної смуги Європи від узбережжя Атлантичного океану й аж до русла Дніпра включно. Ареал «східного» аловиду – територія, подібна за площею, показниками гідрологічного режиму, частково за особливостями клімату (це теж помірнокліматична зона). Вона пролягає широкою смугою від Дніпра до Уральських гір, а поза ними – до східного берегу р. Єнісей. Таким є євро-азійський ареал цього широкоареального надвиду м'якуна – витушки рогової. До русла Дніпра ареал його представлений виключно «західним» аловидом, а поза ним (від Дніпра й до Єнісею включно) – тільки таким «східним».

Ключові слова: витушка рогова, *Planorbarius corneus*, аловиди, гідросфера, поширення, екологія, фізіологія.

¹ асистент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття (Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: ikon_y@i.ua

ORCID: 0000-0001-6887-0529

² доктор біологічних наук, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи (Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: stadnychenko2016@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7738-4776

ECO-PHYSIOLOGICAL FEATURES OF DISTRIBUTION OF FRESHWATER MOLLUSC *PLANORBARIUS* (SUPERSPECIES) *CORNEUS SENSU LATO* (GASTROPODA, PULMONATA) IN UKRAINIAN RIVER NETWORK

Yu. V. Ikonnikova, A. P. Stadnychenko

One of the inevitable actual problems of the modern hydroecology is to establish the levels of the set of indexes of eco-physiological capabilities of the leading dominant components in natural freshwater ecosystems of widespread mollusc species, and the role of the latest in maintenance of necessary normal functioning level of separate individuals and their populations and biocenoses, to which they belong.

The study of eco-physiological features of great ramshorn is now quite actual due to its wide ecological valence, its wide range in the moderate climate freshwaters river networks on different continents (of North America, Europe, Asia, Africa and Australia), and its important role caused by its abundance in biocenoses inhabited by it. Because it will allow to establish and estimate the level of possibilities of those reasons that made us to raise the significance and to widen the list of still unlit questions about the reasons for zoologists to raise the systematic rang of this object from species to the higher, superspecies.

The results of our study undoubtedly confirm that the *Planorbarius corneus*, widespread in Ukraine, is not a mollusc species but a superspecies presented by two genetic vicaristic allospecies “western” and “eastern”, statistically significantly ($p \leq 0,001$) separated from each other as by their geographic distribution features, as by eco-physiological indexes.

The range of the former allospecies lasts by river network of moderate climate zone of Europe from the Atlantic coast to the Dnipro channel inclusively. The range of the latter allospecies – similar as by its shape and area, as by the hydrological indexes (despite it is the moderate zone as well), lasts as the wide stripe from Dnipro to Ural Mountains and behind them to the eastern coast of Yenisei river. This is the Euro-Asian range of this wide-range mollusc superspecies, the great ramshorn. Before the Dnipro channel it represents only “western” allospecies, and after it (from Dnipro to Yenisei inclusively) – only “eastern” one.

Key words: great ramshorn, *Planorbarius corneus*, allospecies, hydrosphere, distribution, ecology, physiology.

Вступ

Витушка рогова *Planorbarius corneus* гідромережі Європи у видовому статусі вперше описана і представлена була К. Ліннеєм у капітальній його праці «Systema naturae» (1758). Протягом наступних двох із половиною століть (1758–2006) родова належність її змінювалась двічі: спочатку – на *Planorbis*, пізніше – на *Coretus*. Наразі, однак, цього м'якуна докладно досліджено і ретельно переглянуто його положення у системі тваринного світу, внаслідок чого систематичний статус витушки рогової піднесено до вищого рівня – надвидового. Це відбулося завдяки тому, що з кінця ХХ – початку ХХІ ст. біологам-зоологам уперше стали доступними нові методи глибокого рівня дослідження тваринних об'єктів – каріологічні і генетичні. Застосуванням саме їх і було нещодавно беззаперечно доведено вперше, що *P. corneus* – не вид, а зоологічний об'єкт вищого рангу – надвидового, представлений у різних компонентах гідромережі України двома його чітко й статистично вірогідно розмежованими поміж собою алопатричними вікаруючими аловидами (рис. 1) – «західним»

і «східним» (Гарбар, 2003, 2006, 2009; Гарбар і Гарбар, 2002, 2003, 2007; Garbar & Garbar, 2005; Бабич та ін., 2023; Іконнікова та ін., 2023). Вони беззаперечно відрізняються один від другого не лише за цифровими параметрами 12-ої пари їх хромосом, а також за показниками мірних ознак низки органів їх статевої системи (вісім з 10-ти: відносні розміри їх вагін, сперматек і їх проток, тощо) (Гарбар, 2006).

Порівнювані аловиди розрізняються також за географічними координатами просторового розміщення теренів ареалів (рис. 2), їх формою і розмірами, котрі зумовлюють особливості їх місцеположень і значення величин кліматичних показників, узалежнюючи тим самим рівні придатності територій для благополучного існування популяцій *Planorbarius* (superspecies) *corneus sensu lato* (Стадниченко та ін., 2020).

Широке розповсюдження витушки рогової по гідромережах різних континентів, котре відбулося ще історично у прадавні часи, стало можливим із появою у цього м'якуна у процесі його філогенетичного розвитку легеневого дихання – значно доско-

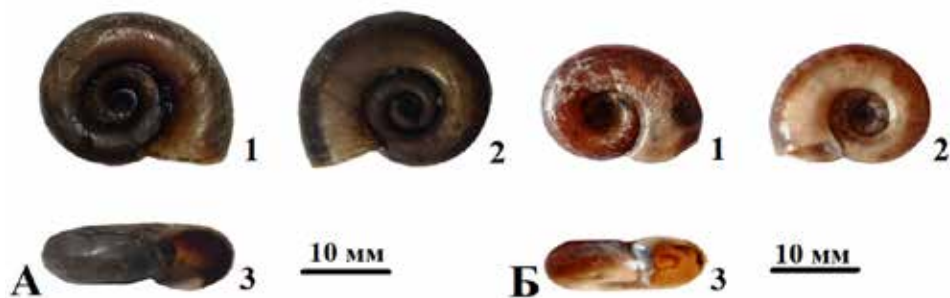


Рис. 1. Черепашки аловидів *P. (superspecies) corneus s. lato*: А – «західний» (р. Ірша, м. Малин Житомирської обл.); Б – «східний» (р. Псел, с. Балаклія Полтавської обл.); 1 – згори; 2 – знизу; 3 – збоку

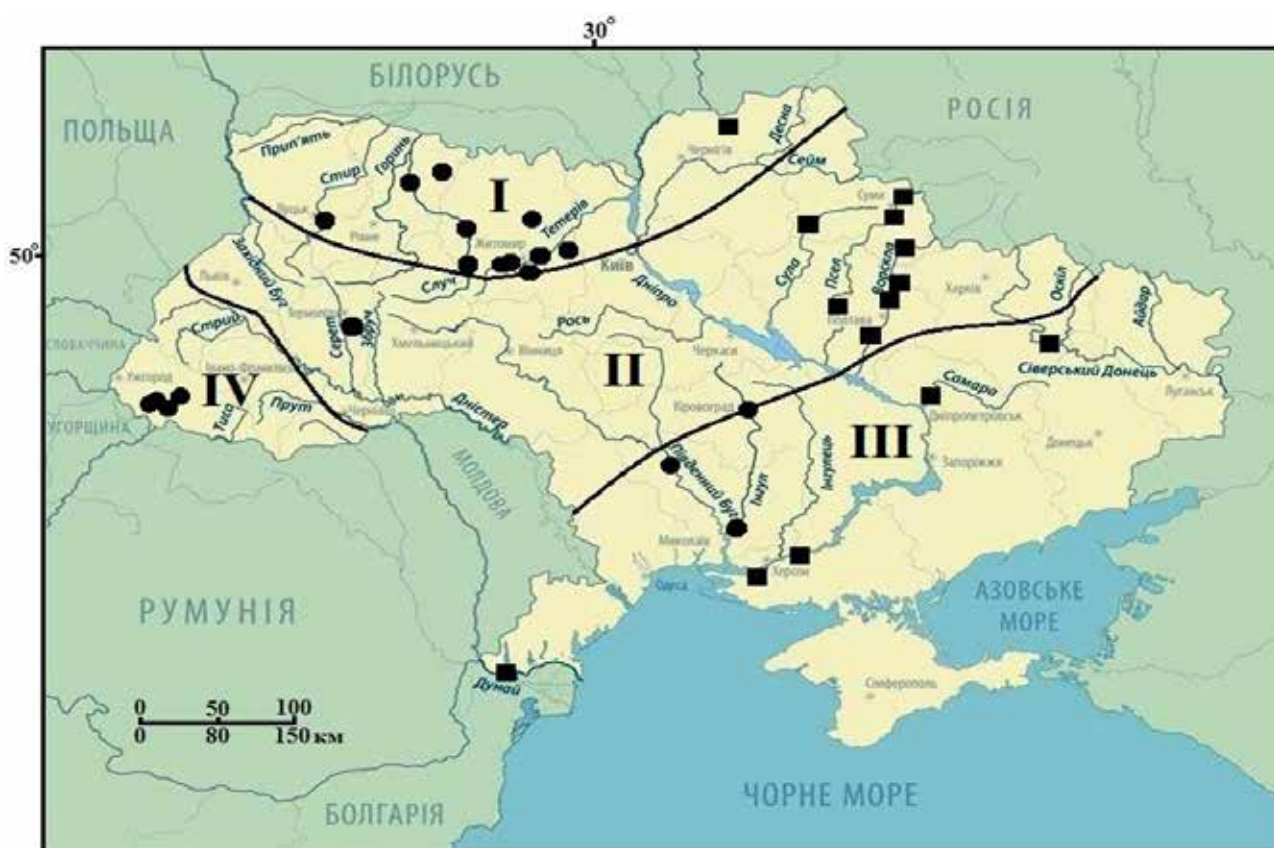


Рис. 2. Поширення аловидів *P. (superspecies) corneus s. lato* на території України: I – Лісова Поліська зона; II – Лісостепова зона; III – Степова зона; IV – Карпатський гірський регіон; – «західний»; – «східний»

налішого, спеціалізованого і ефективного, на додаток до вже наявної у нього здатності до поверхневого (дифузного) дихання (Regondaud, 1961). Піднесення майже вдвічі рівня ефективності дихальної функції у цих м'якунів унаслідок надбання ними бімодальності останньої, безсумнівно, зумовило суттєве піднесення у них усіх, без жодних виключень, рівнів перебігу фізіо-

логічних і біохімічних процесів життєзабезпечення. Це, поза всілякими сумнівами, посприяло цим м'якунам у пошуках нових для них, значно благополучніших місць перебувань для підтримання оптимального рівня їх життєздатності. Саме через це, напевне, й відбулося у давні геологічні епохи поширення їх особин по різноманітних водних об'єктах – компонентах прісно-

водних гідромереж багатьох континентів, де вони успішно акліматизувалися. Донині чимало оселень витушки рогової у Північній Америці, Євразії, Африці, Австралії представлені багаточисельними її популяціями (Baker, 1945).

Матеріал і методи

Матеріалом для нашого дослідження послуговували власні збори м'якунів, здійснені авторками цього повідомлення як вручну, так і драгуванням об'єктів гідромережі усіх природно-географічних зон України (1968–2024), так і такі ж, із конхіологічних колекцій досліджуваного нами м'якуна, опрацьовані А. П. Стадниченко у природничих музеях низки європейських країн (Іспанія, Португалія, Франція, Англія, Італія, Швейцарія, Чехія, Словенія, Польща) протягом 1994–2024 років. Важливою основою для дослідження останніх послуговували ті знання і навички вивчення музейних колекцій м'якунів, котрі були набуті нею раніше – під час ознайомлення із колекціями черепашок *Planorbarius sp.* Національного науково-природничого музею НАН України (м. Київ), Державного природничого музею НАН України (м. Львів), Зоологічного музею імені Бенедикта Дибовського (м. Львів).

У вітчизняних музейних колекціях було досліджено 387 екз. *P. (superspecies) corneus s. lato*, у зарубіжних – 936 екз.

Надвидову ідентифікацію об'єкта нашого дослідження – *P. (superspecies) corneus s. lato* здійснено згідно методики, представлені у публікації авторки цього надвиду – Діани Гарбар (2006).

Результати та обговорення

У гідромережу Європи витушка рогова *P. corneus* потрапила протягом мезозойської ери і, найвірогідніше, із Північної Америки або з котрогось із сусідніх їй островів Атлантичного океану (Linnaeus, 1758).

Витушка рогова – один із найкрупніших і найпоширеніших представників родини *Planorbidae*. Вона має добре розвинену м'язову систему, яка дозволяє їй успішно і досить швидко змінювати своє місцеположення у межах ареалу її перебування за відносно короткі проміжки часу. Це важливо для її особин як за пошуків ними кормових об'єктів, так і у період розмноження – при виявленні статевозрілих особин. Парування останніх відбувається найуспішніше за оптимальних щодо звершення цього процесу температурних умов середовища. Адже витушка рогова – теплолюбний стенотермний надвид: оптималь-

ний діапазон температури водного середовища для «західного» і «східного» аловидів становить 16–25 °С, а найнижча і найвища витримувані ними її температури – це відповідно 0,4 °С і 39–42 °С (Бабич, 2021). Оптимальний діапазон умов температурного режиму для особин обох досліджуваних аловидів становить 16–25 °С. Виходячи з наведених вище даних, стає цілком зрозумілим, чому ці м'якуни, розселяючись по різних континентах, опанували у межах їх однакові (або дуже близькі) за температурними умовами середовища їх перебування, а саме – помірнокліматичні (Бабич та ін., 2020; Стадниченко і Іконнікова, 2023).

Сучасний ареал витушки рогової у західно-східному напрямку простягається від крайньої точки Західної Європи (мис Кабо Рока на атлантичному узбережжі Португалії) на схід її аж до Уралу, продовжуючись за ним через Західний Сибір до східного берегу р. Об включно. Північно-південний напрямок її ареалу просторово починається країнами Північної Європи (зокрема, це – Швеція та Норвегія), простягаючись на південь через Східну Європу аж до озера Охрид (Baker, 1945; Grossu, 1956). Наголосимо, однак, на тому, що від атлантичного узбережжя Європи й до русла Дніпра фауна цього м'якуна представлена наразі виключно аловидом «західним», а від Дніпра до Єнісею включно – тільки аловидом «східним».

В Україні ареал аловиду «західного» – це сукупність як стоячих, так і проточних водойм прісноводної гідромережі її Правобережжя з його теплим помірно-континентальним кліматом. Натомість, сучасний ареал аловиду «східного» – це здебільшого невеличкі за площами водойми, розкидані по територіях як Лівобережжя Дніпра, так і усієї Степової зони України. Сухий і спекотний клімат обох згаданих вище природно-географічних зон України зумовлюється комплексною дією двох причин. По-перше, це – південно-східне місцеположення цього регіону, умови якого відзначаються значно сухішим і теплішим кліматом порівняно із західними його теренами. По-друге, тут значно більше дається взнаки зростаючий рік за роком рівень глобального потепління клімату Землі (Бойченко та ін., 2000; Стадниченко і Бабич, 2021). Наслідком його якраз і стало екстремальне скорочення у межах цієї природно-географічної зони як загальної кількості популяцій «східного» аловиду витушки, так і щільності населення

останніх. Зрушення вже згаданих вище кліматичних умов середовища максимально вплинуло на загальну кількість й щільність населення популяції аловиду «східного». Через це в обмілілих унаслідок пересихання компонентах річкової мережі, у яких інтенсивно здійснюється процес випаровування води, відбувається зниження її рівня до смертельно небезпечного для цих м'якунів (Стадниченко та ін., 2007, 2008; Сніжко та ін., 2021).

Подібне животіння у згаданих вище умовах – серйозна загроза щодо збереження цілісності населення їх популяцій. Одну з таких й виявлено нами було наприкінці липня 2022 року в пересихаючому допливі р. Айдар неподалік від м. Старобільськ (Луганська обл.). Із 289 екз. досліджених особин достеменно беззаперечні ознаки життєздатності їх (наявність м'язової активності, тактильної чутливості, здатності відповідати на подразнення) зареєстровано було усього лише у 14,5% досліджених малакооб'єктів. Такі результати дозволяють передбачати, що уникнення «східним» аловидом витушки подібного роду несприятливих, а часом і смертельно небезпечних щодо неї температурних умов середовища, відбуватиметься шляхом міграції особин його популяцій у прийнятніші щодо них умови існування.

Переселення популяції цього аловиду, котре розпочалася з останньої чверті ХХ – початку ХХІ-го століть і здійснювалось у напрямку на схід, протягом останніх 15–20 років відбувалось і буде відбуватися й надалі у північно-східному напрямку (Гарбар та ін., 2020). Що стосується у цьому плані аловиду «західного», то його популяції у найближчому майбутті будуть скеровуватися у напрямку на захід і, можливо, на північний захід.

Висновки

Надвид *P. (superspecies) corneus* s. lato у гідромережі України представлений двома генетичними аловидами-вікаріантами – «західним» і «східним», чітко просторово розмежованими один від другого. Ареал аловиду «західного» простягається у межах Правобережжя України, якому притаманний теплий помірно-континентальний клімат. Сучасний ареал аловиду «східного» розкиданий по територіях як Лівобережжя, так і усієї її Степової зони, яким притаманний значно спекотніший і сухіший клімат. Внаслідок глобального потепління клімату Землі спостерігається суттєве скорочення як загальної кількості популяцій, так і щільності населення «східного» аловиду витушки рогової. Популяції «західного» аловиду у майбутньому будуть продовжувати мігруватися на захід і на північний захід.

Список використаної літератури

- Бабич Ю. Аловиди *Planorbarius corneus* s. lato (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Vulinidae) поверхневих вод України. *Проблеми та перспективи розвитку біологічної освіти* : зб. наук. пр. Переяслав, 2021. С. 110–113.
- Бабич Ю., Киричук Г., Романюк Р., Стадниченко А., Уваєва О. Вплив іонів Cu (II) на легенево й поверхнєве дихання аловидів *Planorbarius corneus* s. l. (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) гідромережі України. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2023. № 88. С. 61–68. <https://doi.org/10.30970/vlubs.2023.88.07>.
- Бабич Ю.В., Стадниченко А.П., Мороз В.В. Аловиди *Planorbarius (superspecies) corneus* (Mollusca, Pulmonata, Vulinidae) поверхневих вод Українського Полісся (особливості поширення та екології). *Водні екосистеми та збереження їх біорізноманіття* : зб. наук. пр. Житомир, 2020. С. 55–57.
- Бойченко С.Г. Волощук В.М., Дорошенко І.А. Глобальне потепління та його наслідки на території України. *Український географічний журнал*. 2000. № 3. С. 59–68.
- Гарбар Д.А. Діагностичне значення конхіологічних ознак молюсків роду *Planorbarius* (Vulinidae, Gastropoda, Pulmonata). *Вісник Житомирського державного педагогічного університету*. 2003. № 11. С. 238–240.
- Гарбар Д.А. Молюски роду *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Vulinidae) фауни України: аналіз морфологічних, каріологічних і генетичних ознак : автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2006. 21 с.
- Гарбар Д.А. Конхіологічні особливості *Planorbarius corneus* s. lato (Gastropoda, Pulmonata) фауни України. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*. 2009. Т. 26. С. 56–61.
- Гарбар Д.А., Гарбар О.В. Проблеми і перспективи каріологічних досліджень червононогих молюсків (Gastropoda, Pulmonata). *Вісник Житомирського державного педагогічного університету*. 2003. № 1. С. 3–4.

Гарбар Д.А., Гарбар О.В. Фауна прісноводних легеневих молюсків басейну р. Сіверський Донець. *Динаміка наукових досліджень*. Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2003. Т. 5. С. 35–36.

Гарбар О.В., Бабич Ю.В., Стадниченко А.П., Гарбар Д.А. Біокліматичні особливості екологічних ніш та моделювання динаміки ареалів аловидів *Planorbarius corneus* в умовах змін клімату. *Біологічні дослідження – 2020* : зб. наук. праць. Житомир : О.О. Євенок, 2020. С. 150–153.

Іконнікова Ю.В., Стадниченко А.П., Уваєва О.І. Геноеографічні особливості поширення популяцій аловидів витушки *Planorbarius (superspecies) corneus* (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae) гідромережі України. *Актуальні питання біологічної науки* : зб. статей. Ніжин : НДУ імені Миколи Гоголя, 2023. С. 46–48.

Сніжко С., Шевченко О., Дідовець Ю. Аналіз впливу кліматичних змін на водні ресурси України. Київ : Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2021. 68 с.

Стадниченко А.П., Бабич Ю.В. Що чекає на популяції аловидів витушок гідромережі України за глобального потепління? *Проблеми та перспективи розвитку сучасної біології та біологічної освіти* : зб. наук. пр. Житомир : ПП «Євро-Волинь», 2021. С. 98–101.

Стадниченко А.П., Бабич Ю.В., Гирин В.К. Просторовий розподіл популяцій *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) у гідромережі України у зв'язку із сучасними глобальними кліматичними зрушеннями умов довкілля. *Актуальні питання біологічної науки* : зб. статей. Ніжин : НДУ ім. Миколи Гоголя, 2020. С. 96–98.

Стадниченко А.П., Богачова А.М., Шубрат Ю.В. Вплив антропогенної трансформації навколишнього середовища на стан прісноводної малакофауни України. *Вісник Державного агрологічного університету*. 2008. № 1. С. 139–147.

Стадниченко А.П., Богачова А.М., Шубрат Ю.В. Малакологічні і паразитарні наслідки глобальних змін клімату Землі. *Еколого-фауністичні особливості водних та наземних екосистем*. Львів : Видавництво ЛНУ ім. І. Франка, 2007. С. 159–162.

Стадниченко А.П., Іконнікова Ю.В. Адаптивні еколого-фізіологічні спроможності генетичних аловидів-вікаріантів *Planorbarius (superspecies) corneus* s. l. (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Planorbidae) гідромережі України. *Біологічні дослідження – 2023* : зб. наук. пр. Житомир, 2023. С. 52–55.

Baker F.C. The molluscan family Planorbidae. Urbana: Univ. Illinois press, 1945. 530 p.

Garbar D.A., Garbar O.V. Structure of the genus *Planorbarius* in the Ukrainian fauna. *Molluscs, Quaternary, faunal changes and environmental dynamics*. Prague, 2005. P. 13–14.

Grossu A. Mollusca (Gastropoda: Pulmonata). Bucuresti: Acad. Rep. Popul. Romine, 1956. 518 p. Linnaeus C. Systema naturae. Holmiae : Laurentii, 1758. 823 p.

Régondaud I. Development de la covité pulmonaire et de la covité palleale chez *Lymnaea stagnalis*. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. 1961. Vol. 252. P. 173–181.

References (translated & transliterated)

Babych, Ju. (2021). Alovydy *Planorbarius corneus* s. lato (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) poverkhnevyykh vod Ukrainy [Allopecies *Planorbarius corneus* s. lato (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) of surface waters of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats "Problemy ta perspektyvy rozvytku biologichnoji osvity"* [Collection of scientific works "Problems and prospects of the development of biological education"]. Perejaslav, 110–113 [in Ukrainian].

Babych, Ju., Kyrychuk, Gh., Romanjuk, R., Stadnychenko, A., & Uvajeva, O. (2023). Vplyv ioniv Cu (II) na legheneve j poverkhneve dykhannja alovydiv *Planorbarius corneus* s. l. (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) ghidromerezhi Ukrainy [Effect of Cu (II) ions on lung and direct diffuse respiration of the allopecies of *Planorbarius corneus* s. l. (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) of the hydrological network of Ukraine]. *Visnyk Ljvivskogho universytetu. Serija biologichna* [Visnyk of the Lviv University. Series Biology], 88, 61–68. <https://doi.org/10.30970/vlubs.2023.88.07> [in Ukrainian].

Babych, Ju.V., Stadnychenko, A.P., & Moroz, V.V. (2020). Alovydy *Planorbarius (superspecies) corneus* (Mollusca, Pulmonata, Bulinidae) poverkhnevyykh vod Ukrainyskogho Polissja (osoblyvosti poshyrennja ta ekologhiji) [Allopecies *Planorbarius (superspecies) corneus* (Mollusca, Pulmonata, Bulinidae) of the surface waters of the Ukrainian Polissia (features of distribution and ecology)]. *Zbirnyk naukovykh prats "Vodni ekosystemy ta zberezhennja jikh bioriznomanittja"* [Collection of articles "Aquatic ecosystems and preservation of their biodiversity"], 55–57 [in Ukrainian].

Bojchenko, S.Gh., Voloshhuk, V.M., & Doroshenko, I.A. (2000). Ghlobaljne poteplinnja ta jogho naslidky na terytoriji Ukrainy [Global warming and its consequences on the territory of Ukraine]. *Ukrajinsjkyj gheografichnyj zhurnal [Ukrainian Geographical Journal]*, 3, 59–68 [in Ukrainian].

Gharbar, D.A. (2003). Diagnostychnychny znachennja konkhiologichnykh oznak moljuskiv rodu *Planorbarius* (Bulinidae, Gastropoda, Pulmonata) [Diagnostic Importance of Conchological Features of the Molluscs of the Genus *Planorbarius* (Bulinidae, Gastropoda, Pulmonata)]. *Visnyk Zhytomyrsjkogho derzhavnogho pedagogichnogho universytetu [Bulletin of Zhytomyr State Pedagogical University]*, 11, 238–240 [in Ukrainian].

Gharbar, D.A. (2006). Moljuskij rodu *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) fauny Ukrainy: analiz morfologichnykh, kariologichnykh i ghenetychnykh oznak: avtoreferat dysertaciji kandydata biologichnykh nauk [Molluscs of the genus *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) of the fauna of Ukraine: analysis of morphological, karyological and genetic features: abstract of the dissertation of the candidate of biological sciences]. Kyiv, 21 [in Ukrainian].

Gharbar, D.A. (2009). Konkhiologichni osoblyvosti *Planorbarius corneus* s. lato (Gastropoda, Pulmonata) fauny Ukrainy [Conchological features of *Planorbarius corneus* s. lato (Gastropoda, Pulmonata) of Ukraine fauna]. *Naukovyj visnyk Uzhgorodskjkogho universytetu. Serija Biologhija [Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology]*, 26, 56–61 [in Ukrainian].

Gharbar, D.A., & Gharbar, O.V. (2003). Problemy i perspektyvy kariologichnykh doslidzhenj cherevonoghykh moljuskiv (Gastropoda, Pulmonata) [Problems and prospects of karyological studies of gastropod molluscs (Gastropoda, Pulmonata)]. *Visnyk Zhytomyrsjkogho derzhavnogho pedagogichnogho universytetu [Bulletin of Zhytomyr State Pedagogical University]*, 10, 3–4 [in Ukrainian].

Gharbar, D.A., & Gharbar, O.V. (2003). Fauna prisnovodnykh leghenevykh moljuskiv basejnu r. Siversjkyj Donec [Fauna of freshwater lung molluscs of the Siverskyi Donets river basin]. *Dynamika naukovykh doslidzhenj [Dynamics of scientific research]*, 5, 35–36 [in Ukrainian].

Gharbar, O.V., Babych, Ju.V., Stadnychenko, A.P., & Gharbar, D.A. (2020). Bioklimatychni osoblyvosti ekologichnykh nish ta modeljuvannja dynamiky arealiv aloydiv *Planorbarius corneus* v umovakh zmin klimatu [Bioclimatic features of ecological niches and modeling of the dynamics of allopecies *Planorbarius corneus* under conditions of climate change]. *Zbirnyk naukovykh prats "Biologichni doslidzhennia – 2020" [Collection of scientific works "Biological research – 2020"]*. Zhytomyr, pp. 150–153 [in Ukrainian].

Ikonnikova, Ju.V., Stadnychenko, A.P., & Uvajeja, O.I. (2023). Ghenogheografichni osoblyvosti poshyrennja populacij aloydiv vytushky *Planorbarius* (superspecies) *corneus* (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae) ghidromerezhi Ukrainy [Genogeographic features of the distribution of populations of the mollusk *Planorbarius* (superspecies) *corneus* (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae) in the water network of Ukraine]. *Zbirnyk statej "Aktualjni pytannja biologichnoji nauky" [Collection of articles "Current issues of biological science"]*. Nizhyn, pp. 46–48 [in Ukrainian].

Snizhko, S., Shevchenko, O., & Didovec Ju. (2021). Analiz vplyvu klimatychnykh zmin na vodni resursy Ukrainy [Analysis of the impact of climate change on water resources of Ukraine]. Center for Environmental Initiatives «Ekodia». Kyiv [in Ukrainian].

Stadnychenko, A.P., & Babych, Ju.V. (2021). Shho chekaje na populaciji aloydiv vytushok ghidromerezhi Ukrainy za ghlobaljnogho poteplinnja? [What will happen to the population of allo-species in the water network of Ukraine due to global warming?]. *Zbirnyk naukovykh prats "Problemy ta perspektyvy rozvytku suchasnoji biologhiji ta biologichnoji osvity" [Collection of scientific works "Problems and prospects of the development of modern biology and biological education"]*. Zhytomyr, pp. 98–101 [in Ukrainian].

Stadnychenko, A.P., Babych, Ju.V., & Ghyryn V.K. (2020). Prostorovyj rozpodil populacij *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) u ghidromerezhi Ukrainy u zv'jazku iz suchasnymy ghlobaljnymy klimatychnymy zrushennjamy umov dovkillja [Spatial distribution of populations of *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) in the water network of Ukraine in connection with modern global climatic shifts in environmental conditions]. *Zbirnyk statej "Aktualjni pytannja biologichnoji nauky" [Collection of articles "Current issues of biological science"]*. Nizhyn, pp. 96–98 [in Ukrainian].

Stadnychenko, A.P., Boghachova, A.M., & Shubrat, Ju.V. (2008). Vplyv antropoghennoji transformaciji navkolyshnjogho seredovyshha na stan prisnovodnoji malakofauny Ukrainy [The impact of anthropogenic transformation of the environment on the state of the freshwater malaco-fauna of Ukraine]. *Visnyk Derzhavnogho aghroekologichnogho universytetu [Bulletin of the State Agroecological University]*, 1, 139–147 [in Ukrainian].

Stadnychenko, A.P., Boghachova, A.M., & Shubrat, Ju.V. (2007). Malakologichni i parazytarni naslidky globalnykh zmin klimata Zemli [Malacological and parasitic consequences of global changes in the Earth's climate]. *Ekologhofaunistychni osoblyvosti vodnykh ta nazemnykh ekosystem [Ecological and faunal features of aquatic and terrestrial ecosystems]*. Lviv, pp. 159–162 [in Ukrainian].

Stadnychenko, A.P., & Ikonnikova, Ju.V. (2023) Adaptivni ekologho-fiziologichni spromozhnosti ghenetychnykh aloydiv-vikariantiv *Planorbarius* (superspecies) *corneus* s. l. (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Planorbidae) gidromerezhi Ukrajinu [Adaptive ecological and physiological capabilities of genetic vicariant allospecies *Planorbarius* (superspecies) *corneus* s. l. (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Planorbidae) of the water network of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats "Biologichni doslidzhennia – 2023" [Collection of scientific works "Biological research – 2023"]*. Zhytomyr, pp. 52–55 [in Ukrainian].

Baker, F.C. (1945). The molluscan family Planorbidae. *Univ. Illinois press*. Urbana [in English].

Garbar, D.A., & Garbar, O.V. (2005). Structure of the genus *Planorbarius* in the Ukrainian fauna. *Molluscs, Quaternary, faunal changes and environmental dynamics*. Prague, 13–14 [in English].

Grossu, A. (1956). Mollusca (Gastropoda: Pulmonata). *Acad. Rep. Popul. Romine. Bucuresti* [in English].

Linnaeus, C. (1758). *Systema naturae. Laurentii. Holmiae* [in English].

Régondaud, I. (1961). Development de la covité pulmonaire et de la covité palleale chez *Lymnaea stagnalis*. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 252, 173–181 [in English].

Отримано: 26.04.2024

Прийнято: 09.05.2024