

**КОНХІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДІВ РОДИНИ ПУХИРЧИКОВИХ
(MOLLUSCA: GASTROPODA: PULMONATA: PHYSIDAE)**

Здійснено комплексний аналіз конхіологічних характеристик шістьох видів молюсків родини *Physidae*. Використання кореляційного, дисперсійного, дискримінантного аналізів дозволило за сукупністю п'ятьох якісних і шістьох кількісних показників встановити, що досліджені молюски представлені в Україні двома видами – *Ph. fontinalis* та *Ph. acuta*.

Постановка проблеми

На сьогодні визначення видової приналежності молюсків родини *Physidae* вкрай утруднене, що зумовлено тим, що таксономія цієї групи заплутана й вимагає подальших ретельних досліджень. Причина цього полягає у тому, що в наш час наявні певні протиріччя між сучасними науковими малакологічними школами щодо систематики багатьох груп прісноводних молюсків, у тому числі й пухирникових. Система, що розроблена Санкт-Петербурзькою (Ленінградською) школою (Я.І. Старобогатов та його послідовники), спирається на методи вивчення геометрії росту черепашки (компараторний метод) і репродуктивної ізоляції. Характерною ознакою “компараторної систематики” є “роздрібнення” значної кількості видів, які часто-густо різняться між собою лише однією й нерідко не дуже вагомою ознакою. Прихильники цієї школи вважають, що ця родина в європейській частині півдня СНД (отже і в Україні) нараховує вісім видів, які різняться між собою незначними конхіологічними ознаками [3, 6]. Не сприймаючи можливості застосування компараторного метода в систематиці, провідні західноєвропейські малакологи [11–12, 15–16] нараховують у межах родини *Physidae* набагато менше видів.

Метою нашого дослідження було з'ясування таксономічного складу родини *Physidae* на основі дослідження їх конхіологічних ознак із застосуванням методів багатовимірної статистики.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Перші дані щодо *Physidae* України належать Е.Ейхвальду [10], який для Поділля і Волині навів *Aplexa hypnorum* (Linné, 1758) і *Physa fontinalis* (Linné, 1758). Ці ж види для східної частини України (Лісостепова природно-географічна зона) зазначили І.А. Криницький [14], а для Галичини – Я.Яхно та Й.Бонковський [9, 13]. У цей же час, Г.Радкевич [4], дослідивши фауну прісноводних молюсків басейну Сіверського Дінця, навів для нього список пухирчикових, що представлена трьома видами – *A. hypnorum*, *Ph. fontinalis*, *Ph. acuta* (Draparnaud, 1805), з яких останній названо ним для України вперше. Ці ж види для півдня європейської частини СРСР наводить В.І. Жадін [1] у своїй монографії, що присвячена прісноводним і солонуватоводним молюскам колишнього СРСР. У зведенні Я.І. Старобогатова [7] по черевонігих і двостулкових молюсках європейської частини СРСР описано 8 видів *Physidae*, які належать до трьох родів – *Aplexa* Fleming, 1822, *Physa* Draparnaud, 1801, *Costatella* Dall, 1870. А.П. Стадниченко [6] вважає, що пухирчикові представлені в Україні чотирма видами – *A. hypnorum*, *Ph. fontinalis*, *Ph. taslei* Bourguignat, 1860, *Costatella integra* (Haldeman, 1841). М.О. Сон [5] для півдня України наводить *Ph. fontinalis*, *Ph. skinneri* (Taylor, 1954), *Ph. acuta*, *Physella heterostropha* (Say, 1817), *C. integra*.

Отже, на сьогодні одностайної думки щодо таксономічного складу родини *Physidae* України немає. Тому наше дослідження і було націлене на з'ясування саме цього питання.

Об'єкти та методика досліджень

Об'єктами дослідження слугували *Ph. fontinalis*, *Ph. adversa* (Costa, 1778), *Ph. skinneri*, *Ph. acuta*, *Ph. heterostropha*, *C. integra* (рис. 1), що зібрані в басейнах усіх великих річок України (Дунай, Західний Буг, Дністер, Південний Буг, Дніпро, Сіверський Донець) у 2006–2009 рр. (рис. 2). Молюсків добували, використовуючи загальноприйняті методики [1–2, 6]. Визначення видів здійснювали, використовуючи традиційні конхіологічні методи [1–3, 5–6, 8]. Обраховано (рис. 3) 6 кількісних конхіологічних показників: висота і ширина черепашки (ВЧ і ШЧ); висота і ширина вустя (ВВ і ШВ); висота завитка (ВЗ); висота верхніх обертів, крім останнього, (ВВО) та 5 показників якісних (форма черепашки, скульптурованість поверхні та її забарвлення, особливості будови вустя і завитка). На підставі абсолютних кількісних показників обраховано наступні індекси: ШЧ/ВЧ, ШВ/ВВ, ВЗ/ВЧ, ВВ/ВЧ, ШВ/ШЧ, ВВО/ВЧ (два останні з них – вперше). Результати опрацьовано із застосуванням методів багатовимірної статистики, що реалізовано у комп'ютерних пакетах (STATISTICA 6.0).

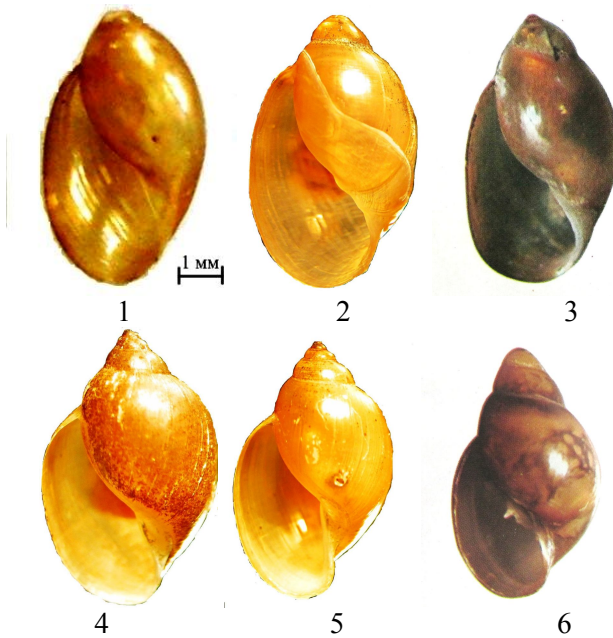


Рис. 1. Молюски родини Physidae:

1 – *Ph. fontinalis* (р. Кам'янка, Кам'янка-Бузька Львівської обл.); 2 – *Ph. adversa* (р. Мощанка, Мощани Львівської обл.); 3 – *Ph. skinneri* (р. Серет, Тернопіль); 4 – *Ph. acuta* (р. Салгир, Гвардійське АР Крим); 5 – *Ph. heterostropha* (р. Сіверський Донець, Станично-Луганське Луганської обл.); 6 – *C. integra* (р. Самара, Дмитрівка Дніпропетровської обл.)

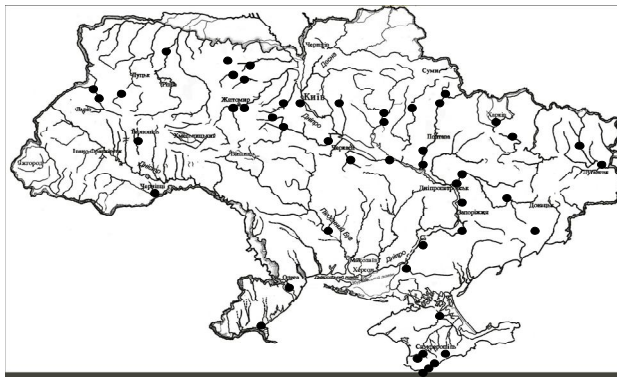


Рис. 2. Місця знаходження молюсків родини Physidae

Загальновідомо, що при міжвидовому порівнянні (табл. 2) за індексами метричних ознак достовірними відмінностями вважають лише ті, що відрізняють кожний з видів від усіх інших видів досліджуваної групи. Застосуванням дисперсійного аналізу з'ясовано, що дослідні види *Physidae* подібні між собою за більшістю використаних індексів. З них найбільшим ступенем подібності характеризуються пари “*Ph. fontinalis*–*Ph. skinneri*” та “*Ph. adversa*–*Ph. skinneri*” (подібні між собою за всіма індексами), а найменшим – пари “*C. integra*–*Ph. fontinalis*”, “*C. integra*–*Ph. adversa*”, “*C. integra*–*Ph. skinneri*”, “*Ph. acuta*–*C. integra*”, “*Ph. acuta*–*Ph. fontinalis*” (різняються за чотирима індексами з шести).

Таблиця 2. Достовірні відмінності між видами родини *Physidae* за індексами (ANOVA, Bonferroni Test, LSD Test, Newman-keuls test, $p < 0,05$)

| Пари видів, що порівнюються | ШЧ/ВЧ | ШВ/ВВ | ВЗ/ВЧ | ВВ/ВЧ | ШВ/ШЧ | ВВО/ВЧ |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| <i>Ph. acuta</i> – <i>Ph. heterostropha</i> | 0,08 | 0,32 | 0,16 | 0,90 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Ph. acuta</i> – <i>C. integra</i> | 0,00 | 0,00 | 0,89 | 0,77 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Ph. acuta</i> – <i>Ph. fontinalis</i> | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,93 | 0,05 | 0,00 |
| <i>Ph. acuta</i> – <i>Ph. adversa</i> | 0,35 | 0,02 | 0,13 | 0,81 | 0,02 | 0,00 |
| <i>Ph. acuta</i> – <i>Ph. skinneri</i> | 0,01 | 0,39 | 0,63 | 0,81 | 0,01 | 0,01 |
| <i>Ph. heterostropha</i> – <i>C. integra</i> | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 0,74 | 0,00 | 0,32 |
| <i>Ph. heterostropha</i> – <i>Ph. fontinalis</i> | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 0,87 | 0,34 | 0,51 |
| <i>Ph. heterostropha</i> – <i>Ph. adversa</i> | 0,04 | 0,24 | 0,82 | 0,91 | 0,81 | 0,06 |
| <i>Ph. heterostropha</i> – <i>Ph. skinneri</i> | 0,00 | 0,82 | 0,73 | 0,77 | 0,40 | 0,97 |
| <i>C. integra</i> – <i>Ph. fontinalis</i> | 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,82 | 0,00 | 0,15 |
| <i>C. integra</i> – <i>Ph. adversa</i> | 0,00 | 0,00 | 0,42 | 0,69 | 0,00 | 0,68 |
| <i>C. integra</i> – <i>Ph. skinneri</i> | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 0,97 | 0,00 | 0,40 |
| <i>Ph. fontinalis</i> – <i>Ph. adversa</i> | 0,01 | 0,61 | 0,01 | 0,79 | 0,54 | 0,01 |
| <i>Ph. fontinalis</i> – <i>Ph. skinneri</i> | 0,89 | 0,30 | 0,19 | 0,85 | 0,13 | 0,69 |
| <i>Ph. adversa</i> – <i>Ph. skinneri</i> | 0,07 | 0,53 | 0,62 | 0,72 | 0,32 | 0,16 |

Дискримінантний аналіз усієї сукупності абсолютних метричних ознак черепашок пухирчикових (табл. 3, рис. 4) свідчить про значний рівень розмежування *Ph. fontinalis* та *Ph. acuta*. Адже за обома канонічними осями вони виразно відокремлюються один від одного.

Таблиця 3. Матриця класифікації за конхіологічними ознаками черепашок видів родини *Physidae* (Discriminant analysis; linear discriminant function) (ряди: класифікації, що спостерігаються; колонки: передбачені класифікації)

| Вид | № | I | II | III | IV | V | VI | % |
|--------------------------|-----|-----|----|-----|----|----|----|----------|
| <i>Ph. acuta</i> | I | 168 | 8 | 2 | 18 | 2 | 2 | 84,0000 |
| <i>Ph. heterostropha</i> | II | 43 | 8 | 0 | 14 | 0 | 0 | 12,3077 |
| <i>C. integra</i> | III | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100,0000 |
| <i>Ph. fontinalis</i> | IV | 29 | 10 | 9 | 28 | 2 | 0 | 35,8974 |
| <i>Ph. adversa</i> | V | 20 | 4 | 5 | 9 | 10 | 0 | 20,8333 |
| <i>Ph. skinneri</i> | VI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100,00 |
| Кількість екз. | | 260 | 30 | 36 | 69 | 14 | 22 | 58,9327 |

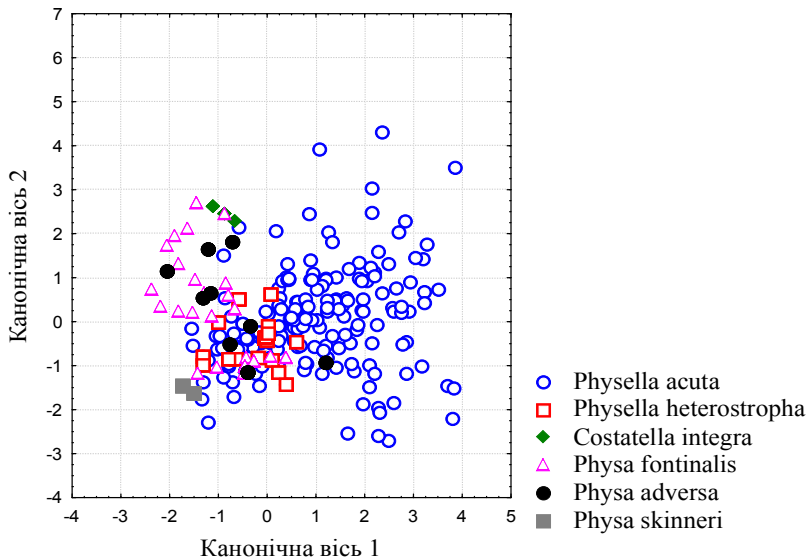


Рис. 4. Розподіл екземплярів видів родини *Physidae* (Discriminant analysis; linear discriminant function) за конхіологічними ознаками черепашок

Дискримінантний аналіз сукупності індексів метричних ознак черепашок *Physidae* (табл. 4, рис. 5) теж вказує на значний рівень відмежованості *Ph. fontinalis* та *Ph. acuta* за двома канонічними осями. Для *Ph. adversa*, *Ph. skinneri*, *Ph. heterostropha*, *C. integra* проаналізована сукупність індексів виявилась недостатньою для їх надійної ідентифікації як окремих «добрих» видів родини *Physidae*.

Таблиця 4. Матриця класифікації за індексами черепашок видів родини *Physidae* (Discriminant analysis; linear discriminant function) (ряди: класифікації, що спостерігаються; колонки: передбачені класифікації)

| Вид | № | I | II | III | IV | V | VI | % |
|--------------------------|-----|-----|----|-----|----|----|----|----------|
| <i>Ph. acuta</i> | I | 184 | 4 | 2 | 9 | 1 | 0 | 92,0000 |
| <i>Ph. heterostropha</i> | II | 51 | 7 | 0 | 7 | 0 | 0 | 10,7692 |
| <i>C. integra</i> | III | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100,0000 |
| <i>Ph. fontinalis</i> | IV | 43 | 3 | 11 | 16 | 5 | 0 | 20,5128 |
| <i>Ph. adversa</i> | V | 24 | 0 | 0 | 19 | 5 | 0 | 10,4167 |
| <i>Ph. skinneri</i> | VI | 12 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0,0000 |
| Кількість екз. | | 314 | 14 | 33 | 59 | 11 | 0 | 53,8283 |

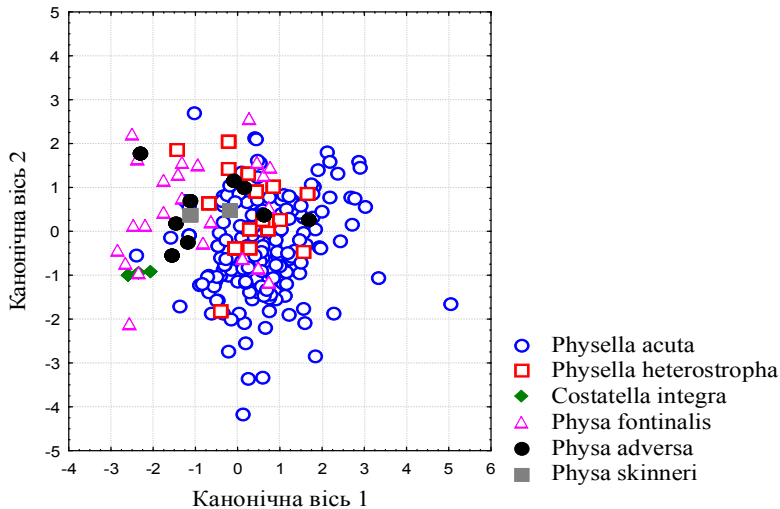


Рис. 5. Розподіл екземплярів видів родини *Physidae* (Discriminant analysis; linear discriminant function) за індексами черепашок

Висновки

За 5 якісними і 6 кількісними конхіологічними критеріями, з яких 3 (один якісний і два кількісних) застосовано вперше, у межах родини *Physidae* чітко відмежовуються як окремі самостійні видові таксони *Ph. fontinalis* та *Ph. acuta*. Що ж стосується *Ph. adversa*, *Ph. skinneri*, *Ph. heterostropha*, *C. integra*, то дослідження виборок з різних популяцій, особливо, значно віддалених у просторі, дають неоднозначні результати. А це дозволяє вважати видовий статус цих таксонів сумнівним.

Перспективи подальших досліджень

У подальшому при з'ясуванні таксономічного складу родини *Physidae* доцільними є пошуки нових додаткових конхіологічних критеріїв (у першу чергу, конхіологічних індексів) видової приналежності цих молюсків.

Окрім того, бажано застосувати також задля досягнення поставленої мети й анатомічні методи дослідження, оскільки для вирішення питань систематики червононогих молюсків це, зазвичай, дає непогані результати. Безумовно, корисним має стати також і порівняльне дослідження каріотипів цих молюсків, а також їх генетичних особливостей, що з'ясовані шляхом застосування біохімічного генного маркування. Тільки результати цих комплексних досліджень дозволять беззаперечно з'ясувати, чи є *Ph. fontinalis*, *Ph. adversa*, *Ph. acuta*, *Ph. skinneri*, *Ph. heterostropha*, *C. integra* окремими видами, чи таксономічна структура родини *Physidae* є іншою.

Література

1. *Жадин В.И.* Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / *В.И. Жадин.* – М.–Л. : Изд-во АН СССР, 1952. – 376 с.
2. *Путь А.Л.* Пресноводные моллюски УССР : автореф. дис. ... канд. биол. наук / *А.Л. Путь.* – К., 1956. – 22 с.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / *Я.И. Старобогатов, Л.А. Прозорова, В.В. Богатов, Е.М. Саенко.* – С-Пб. : Наука, 2004. – Т. 6. – С. 9–492.
4. *Радкевич Г.* Список водных мягкотелых и пиявок, собранных в Харьковской и Полтавской губерниях / *Г. Радкевич* // Тр. об-ва испытателей природы при Харьк. ун-те. – 1878. – Т. 12. – С. 1–2.
5. *Сон М.О.* Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья / *М.О. Сон.* – Одесса : Друк, 2007. – 131 с.
6. *Стадниченко А.П.* Прудовиковые (пузырчиковые, витушковые, катушковые) / *А.П. Стадниченко.* – К. : Наук. думка, 1990. – 290 с.
7. *Старобогатов Я.И.* Распространение моллюсков континентальных водоемов / *Я.И. Старобогатов* // Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. – Л. : Наука, 1970. – 371 с.
8. *Старобогатов Я.И.* Класс двустворчатые моллюски Bivalvia. Класс брюхоногие моллюски Gastropoda / *Я.И. Старобогатов* // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л. : Гидрометеоздат, 1977. – С. 123–174.
9. *Bąkowski J.* Mięczaki / *J. Bąkowski.* – Lwów : Mus. im. Dzieduszyckich, 1891. – 264 s.
10. *Eichwald E.* Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht / *E. Eichwald.* – Wilna : Zawadzki, 1830. – 256 s.
11. *Glöer P.* Süßwassermollusken / *P. Glöer, C. Meier-Brook.* – Hamburg : DJN, 1998. – 136 s.
12. *Glöer P.* Süßwassergastropoden. Mollusca I. Nord – und Mitteleuropas / *P. Glöer.* – Hackenheim : ConchBooks, 2002. – 327 s.
13. *Jachno J.* Materyaly do fauna malako-zoologiczney Galicyjskej / *J. Jachno.* – Kraków: Uniwers. Jagell, 1870a. – 104 s.
14. *Krynicky I.* Conchylia tam terrestrial, quam fluviatilia etc / *I. Krynicky* // Bull. Soc. Imp. Natur. de Moscou. – 1837. – Vol. 11. – P. 50–67.
15. *Meier-Brook C.* Artauffassungen in Bereich der limnischen Mollusken und ihr Wand im 20. Jahrhundert / *C. Meier-Brook* // Arch. Moll. – 1993. – 122. – P. 133–147.
16. *Piechocki A.* Mięczaki. Malże / *A. Piechocki, A. Dyduch-Falniowska.* – Warszawa : Wyd. naukowe PWN, 1993. – 204 s.