

УДК 594.32

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ КОНХІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ВИДІВ РОДИНИ *PHYSIDAE* (*MOLLUSCA*, *PULMONATA*) УКРАЇНИ

А. Лейченко (Богачова)

Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир 10008, Україна
e-mail: alla.bogachova@mail.ru

Здійснено комплексний аналіз конхіологічних характеристик трьох видів моллюсків родини *Physidae*. Використання кореляційного, дисперсійного, дискримінантного аналізів дало змогу за сукупністю якісних (форма черепашки, скульптурованість поверхні та її забарвлення, особливості будови вустя і завитка) та кількісних (висота і ширина черепашки, висота і ширина вустя, висота завитка, висота верхніх обертів, крім останнього) показників їхніх черепашок розмежувати з високим рівнем надійності окремі видові таксони *Physa fontinalis* і *Ph. acuta*.

Ключові слова: моллюски, *Physidae*, конхіологія.

Пухирчикові (*Physidae* Fitzinger, 1833) – це відносно невелика родина прісноводних черевоногих легеневих моллюсків, які, на відміну від переважної більшості *Gastropoda*, мають не дексіотропну, а лейотропну черепашку (до того ж часто з пальцеподібними виростами мантії, загорнутими на її дорзальну сторону) [6]. Родина *Physidae* відома з юри і розповсюджена здебільшого у Північній Америці та на півночі Євразії [7].

Щодо кількості видів пухирчикових у світовій фауні, а також розповсюджених у прісних водоймах Європи, достеменних відомостей на сьогодні поки що немає. Це зумовлене розбіжністю поглядів на систематику цієї родини і на таксономічний статус чималої кількості її представників. А причина цього полягає у тому, що дослідники «східної» малакологічної школи (Я.І. Старобогатов і його послідовники) та сучасні західноєвропейські малакологи [11, 12, 14, 15] відзначаються різними методичними підходами при визначенні критеріїв видової належності цих моллюсків. За Я.І. Старобогатовим [3], родина *Physidae* у європейській частині півдня СНД (отже, і в Україні) представлена вельми «хорошими», на його думку, видами. Але слід зазначити, що цей автор найменші відмінності у морфології черепашок цих моллюсків розглядає як такі, що дають змогу вважати їх за вірогідні критерії видової належності. Натомість К. Мейер-Брук [14], як і інші західноєвропейські дослідники [11, 12, 15], вважає, що «хороших» видів тут набагато менше, оскільки не вельми суттєві конхіологічні відмінності не можуть, на його думку, братися до уваги як надійні видові критерії.

У XIX і на початку XX ст. систематика моллюсків базувалася переважно на зовнішніх особливостях будови їхньої черепашки. Згодом визначення таксономічного статусу цієї групи тварин почало ґрунтуватися на вивченні комплексу їхніх конхіологічних і деяких анатомічних ознак. Із конхіологічних ознак враховували як якісні (форма, забарвлення черепашки), так і кількісні ознаки (висота і ширина черепашки, висота і ширина вустя, висота завитка). З анатомічних ознак звертали увагу на деталі будови тертки і деяких органів статеві системи (копулятивний орган).

Перші відомості щодо затулкових України належать Е. Ейхвальду [10], який навів *Aplexa hypnorum* (Linné, 1758) і *Physa fontinalis* (Linné, 1758) для Поділля та Волині.

Ці ж види для Галичини пізніше назвали у своїх монографіях Я. Яхно [13] і Й. Бонковський [9]. У цей же період часу Г. Радкевич [4], дослідивши фауну прісноводних молюсків басейну Сіверського Дінця, вперше навів для України *Physa acuta* Draparnaud, 1805. Ці ж три види для півдня європейської частини СРСР називає В.І. Жадін [1] у своїй монографії, присвяченій прісноводним і солонуватоводним молюскам колишнього СРСР. У зведенні Я.І. Старобогатова [7, 8] по черевоногих і двостулкових молюсках європейської частини СРСР для цієї території (отже, і для України) наведено 8 видів *Physidae*, які належать до родів: *Aplexa* Fleming, 1822, *Physa* Draparnaud, 1801, *Costatella* Dall, 1870. А.П. Стадниченко [6] вважає, що ця група представлена в Україні чотирма видами – *A. hypnorum*, *Ph. fontinalis*, *Physa taslei* Bourguignat, 1860, *Costatella integra* (Haldeman, 1841). М.О. Сон [5] для півдня України наводить *Ph. fontinalis*, *Physa skinneri* (Taylor, 1954), *Physella heterostropha* (Say, 1817), *Ph. acuta*, *C. integra*. Отже, на сьогодні одностайної думки щодо видового складу *Physidae* України немає. Видовий склад підродини *Aplexinae* Starobogatov, 1967 сумнівів не викликає, вона представлена тут єдиним видом – *A. hypnorum*. Нез'ясованим залишається видовий склад підродини *Physidae* Fitzinger, 1833. Тому наше дослідження було спрямоване на з'ясування саме цього питання.

Починаючи роботу над цією групою молюсків, ми перш за все опрацювали колекційні матеріали, які зберігаються у Державному природознавчому музеї НАН України (Львів) – 205 екз., Зоологічному музеї Львівського національного університету імені Івана Франка – 8 екз. і Зоологічному музеї РАН (Санкт-Петербург)*. У них представлені чотири види родини пухирчикових – *A. hypnorum*, *Ph. fontinalis*, *Physa adversa* (Costa, 1778), *Ph. acuta*, конхіологічні особливості яких ми і дослідили (рис. 1). Попереднє визначення видів здійснювали, використовуючи традиційні конхіологічні методи [1–5]. Обраховано 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) (рис. 2) і 5 якісних показників: форма черепашки, скульптурованість поверхні та її забарвлення, особливості будови вустя і завитка). На підставі абсолютних кількісних показників обраховано такі індекси: ШЧ/ВЧ, ШВ/ВВ, ВЗ/ВЧ, ВВ/ВЧ, ШВ/ШЧ. Отримані результати опрацьовано із застосуванням методів багатовимірної статистики, реалізованих у комп'ютерних пакетах (STATISTICA 6.0).

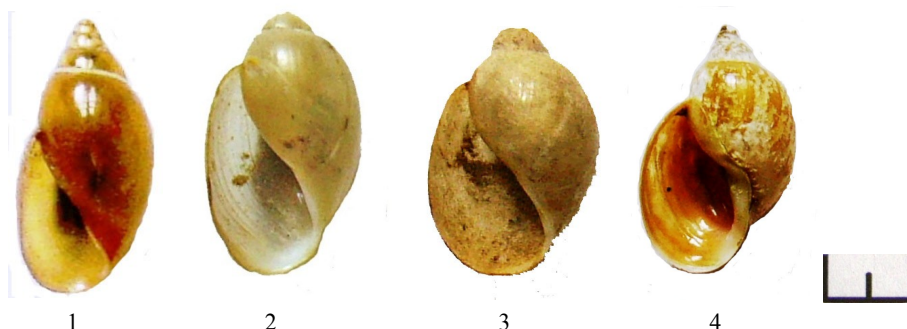


Рис. 1. Молюски родини *Physidae* (з фондів Державного природознавчого музею НАН України (Львів)): 1 – *A. hypnorum* (Львів); 2 – *Ph. fontinalis* (Городниця Тернопільської обл.); 3 – *Ph. adversa* (Львів); 4 – *Ph. acuta* (Рахів Закарпатської обл.). 1–3 – збори Й. Бонковського (1878–1880 pp.); 4 – збір Н.В. Сверлової (2003 р.).

* Опрацьовано збори з України.

Таблиця 1

Кореляція основних лінійних параметрів черепашок видів родини *Physidae* ($p < 0,05$)

Вид	ШЧ/ВЧ	ШВ/ВВ	ВЗ/ВЧ	ВВ/ВЧ	ШВ/ШЧ
<i>Ph. fontinalis</i>	0,94	0,80	-0,01	0,96	0,90
<i>Ph. adversa</i>	0,90	0,85	0,75	0,92	0,91
<i>Ph. acuta</i>	0,98	0,95	0,94	0,99	0,97

За цифровими результатами дослідження створено базу даних, на основі якої проведено подальші статистичні аналізи (кореляційний, дисперсійний і дискримінантний).

Кореляційний аналіз основних лінійних параметрів черепашок *Ph. fontinalis*, *Ph. adversa*, *Ph. acuta* (табл. 1) показав, що між ними спостерігається позитивна кореляція. Отже, ці види вірогідно різняться між собою за усіма параметрами, наведеними у табл. 1.

Загальновідомо, що при міжвидовому порівнянні (табл. 2) за індексами метричних ознак достовірними відмінностями вважають лише ті, які відрізняють кожен із видів від усіх інших видів досліджуваної групи. Застосуванням дисперсійного аналізу з'ясовано, що досліджувані види *Physidae* подібні між собою за більшістю використаних індексів. Із них найбільшим ступенем подібності відзначаються пари *Ph. fontinalis* – *Ph. adversa* і *Ph. adversa* – *Ph. acuta* (різняються за двома параметрами), а найменшим – *Ph. fontinalis* – *Ph. acuta* (різняються за трьома параметрами). Так, *Ph. fontinalis* і *Ph. adversa* надійно диференціюються за індексами ШВ/ВВ, ШВ/ШЧ, а *Ph. adversa* і *Ph. acuta* – за ШВ/ВВ, ВВ/ВЧ. А *Ph. fontinalis* і *Ph. acuta* різняться за індексами ШВ/ВВ, ВВ/ВЧ, ШВ/ШЧ.

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

Дискримінантний аналіз сукупності індексів метричних ознак черепашок *Physidae* (табл. 4, рис. 4) теж вказує на значний рівень відмежованості за двома канонічними осями *Ph. fontinalis* і *Ph. acuta*. Для *Ph. adversa* проаналізована сукупність індексів

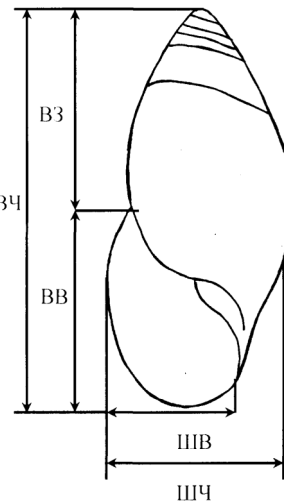


Рис. 2. Схема вимірів черепашок *Physidae*: ВЧ – висота черепашки; ШЧ – ширина черепашки; ВВ – висота вустя; ШВ – ширина вустя; ВЗ – висота завитка.

Таблиця 2

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

Пари порівнюваних видів	ШЧ/ВЧ	ШВ/ВВ	ВЗ/ВЧ	ВВ/ВЧ	ШВ/ШЧ
<i>Ph. fontinalis</i> – <i>Ph. adversa</i>	0,64	0,00	0,55	0,22	0,00
<i>Ph. fontinalis</i> – <i>Ph. acuta</i>	0,33	0,00	0,53	0,00	0,00
<i>Ph. adversa</i> – <i>Ph. acuta</i>	0,21	0,00	0,29	0,00	0,08

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	%
<i>Ph. fontinalis</i>	I	40	0	0	100,0000
<i>Ph. adversa</i>	II	0	19	1	95,0000
<i>Ph. acuta</i>	III	0	0	20	100,0000
Кількість екз.		40	19	21	98,7500

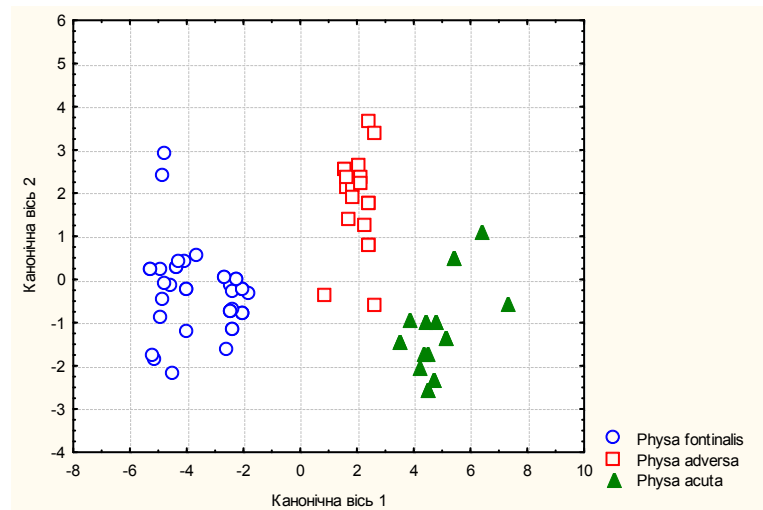


Рис. 3. Розподіл екземплярів видів родини *Physidae* (Discriminant analysis; linear discriminant function) за конхіологічними ознаками черепашок.

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	%
<i>Ph. fontinalis</i>	I	35	4	1	87,5000
<i>Ph. adversa</i>	II	11	5	4	25,0000
<i>Ph. acuta</i>	III	1	0	19	95,0000
Кількість екз.		47	9	24	73,7500

виявилася недостатньою для її надійної ідентифікації як окремого «хорошого» виду роду *Physa*.

Результати проведеного дослідження свідчать про те, що за конхіологічними критеріями у межах роду *Physa* чітко відмежовуються як окремі самостійні видові таксони *Ph. fontinalis* і *Ph. acuta*. Що же стосується *Ph. adversa*, то дослідження вибірок із різних популяцій дають неоднозначні результати. А це дає змогу наразі вважати видовий статус цього таксону сумнівним.

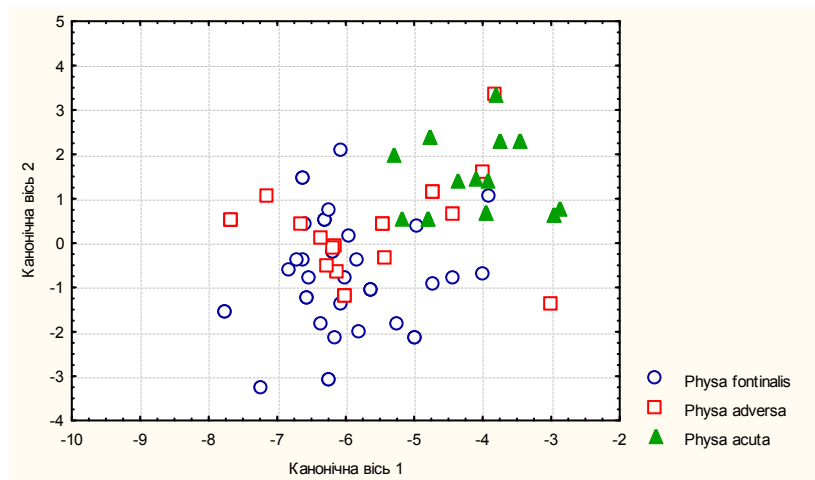


Рис. 4. Розподіл екземплярів видів родини *Physidae* (Discriminant analysis; linear discriminant function) за індексами черепашок.

1. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 376 с.
2. Путь А. Л. Пресноводные моллюски УССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. К., 1956. 22 с.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. Я.И. Старобогатова, Л.А. Прозорова, В.В. Богатова, Е.М. Саенко. СПб.: Наука, 2004. Т. 6. С. 9–492.
4. Радкевич Г. Список водных мягкотелых и пиявок, собранных в Харьковской и Полтавской губерниях // Тр. об-ва испытателей природы при Харьков. ун-те. 1878. Вып. 12. С. 1–2.
5. Сон М. О. Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья. Одесса: Друк, 2007. 131 с.
6. Стадниченко А. П. Прудовиковые (пузырчиковые, витушковы, катушковы). К.: Наук. думка, 1990. 290 с.
7. Старобогатов Я. И. Распространение моллюсков континентальных водоемов // Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. Л.: Наука, 1970. 371 с.
8. Старобогатов Я. И. Класс двустворчатые моллюски Bivalvia. Класс брюхоногие моллюски Gastropoda // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 123–174.
9. Bąkowski J. Mięczaki. Lwów: Mus. im. Dzieduszyckich, 1891. 264 s.
10. Eichwald E. Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht. Wilna: Zawadzki, 1830. 256 s.
11. Glöer P., Meier-Brook C. Süßwassermollusken. Hamburg: DJN, 1998. 136 s.
12. Glöer P. Süßwassergastropoden. Mollusca I. Nord- und Mitteleuropas. Hackenheim: ConchBooks, 2002. 327 s.

13. *Jachno J.* Materyaly do fauna malako-zoologiczney Galicyjskej. Kraków: Uniwers. Jagell, 1870a. 104 s.
14. *Meier-Brook C.* Artauffassungen in Bereich der limnischen Mollusken und ihr Wand im 20. Jahrhundert // Arch. Moll. 1993. 122. P. 133–147.
15. *Piechocki A., Dyduch-Falniowska A.* Mięczaki. Malże. Warszawa: Wyd. naukowe PWN, 1993. 204 s.

**THE COMPLEX ANALYSIS OF CONCHOLOGICAL
CHARACTERISTICS IN THE SPECIES OF *PHYSIDAE*
(*MOLLUSCA, PULMONATA*) FAMILY IN UKRAINE**

A. Leichenko (Bogachova)

*Ivan Franko State University of Zhytomyr
40, V. Berdychivska St., Zhytomyr 10008, Ukraine
e-mail: alla.bogachova@mail.ru*

Correlative, disperse, discriminant analyses both of qualitative (the form, surface sculpture and its colouring, peculiarities of aperture and turn structure) and allantitative (the shell height and the width, the aperture height and width, the turn height, the height of upper) shell indices helped to discriminate with high reliability *Physa fontinalis* and *Ph. acuta* as separate species taxons.

Key words: mollusca, Physidae, conchological.

**КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ КОНХІОЛОГІЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ВИДОВ
СЕМЕЙСТВА *PHYSIDAE* (*MOLLUSCA, PULMONATA*) УКРАЇНИ**

А. Лейченко (Богачова)

*Житомирський державний університет імені Івана Франка
ул. Большая Бердичевская, 40, Житомир 10008, Украина
e-mail: alla.bogachova@mail.ru*

Осуществлен комплексный анализ конхиологических характеристик трех видов семейства *Physidae*. Использование корреляционного, дисперсного, дискриминантного анализом позволило по совокупности качественных (форма раковины, скульптурированность поверхности и ее окраска, особенности строения устья и завитка) и количественных (высота и ширина раковины, высота и ширина устья, высота завитка, высота верхних оборотов, кроме последнего) показателей их раковин разделять с высоким уровнем надежности как отдельные видовые таксоны *Physa fontinalis* и *Ph. acuta*.

Ключевые слова: моллюски, *Physidae*, конхиология.

Стаття надійшла до редколегії 12.05.09

Прийнята до друку 19.05.09