

УДК 594.32:591

**КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ КОНХІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ВИДІВ
РОДУ *THEODOXUS* УКРАЇНИ****Ю. Шубрат**

Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 42, Житомир 10008, Україна
e-mail: juliashubrat@rambler.ru

Вперше здійснено аналіз конхіологічних ознак черепашок моллюсків роду *Theodoxus* (лунок) зі застосуванням сучасних методів багатовимірної статистики з метою уточнення достовірності розмежування видів.

Ключові слова: *Theodoxus*, конхіологічні ознаки, методи багатовимірної статистики.

Моллюски роду *Theodoxus* Montfort, 1810 (лунки) відіграють важливу роль у циркуляції речовин і трансформації енергії у природних екосистемах. Вони відзначаються високою інтенсивністю фільтрації та окислюють розчинені у воді органічні речовини, чим сприяють природному самоочищенню водойм. Окрім того, представники роду *Theodoxus* трапляються в осадових донних відкладеннях, починаючи з тріаса, і мають велике значення для встановлення характеру осадонакопичення, особливостей палеогеографії древнього суходолу і для стратиграфічного розчленування осадових шарів [6].

Водночас вони є облігатними проміжними живителями трематод, марити яких є кишковими паразитами в риб. Як додаткові хазяї трематод лунки беруть участь у життєвих циклах кишкових паразитів водоплавних, болотяних і навколоводних птахів [4, 7, 8].

У світовій фауні прісноводних і частково солонуватоводних представників роду *Theodoxus* налічується значна кількість видів – приблизно 30–40. В Україні цей рід представлений п'ятьма видами – *Th. fluviatilis*, *Th. danasteri*, *Th. euxinus*, *Th. sarmaticus*, *Th. velox*. Вони мешкають у басейнах Дністра, Дунаю, Дніпра, Південного та Західного Бугу, а також у лиманах і у північній частині Азовського моря. Відомості щодо наявності лунок у басейні Сіверського Дінця відсутні. Спроба акліматизації [2] одного з видів цього роду (*Th. fluviatilis*) в Криму виявилася невдалою.

На сьогодні назріла нагальна потреба у здійсненні таксономічної ревізії роду *Theodoxus*. Це зумовлене тим, що його систематична структура вкрай заплутана. Існують розбіжні погляди у малакологів різних наукових шкіл щодо видового складу цього роду через те, що черепашки лунок дуже бідні на конхіологічні ознаки. Дотепер визначення видів цього роду переважно базувалося на таких ненадійних критеріях, як забарвлення черепашки та характер малюнка на її поверхні [3, 6]. Але ці ознаки дуже мінливі, особливо забарвлення черепашки – адже у межах однієї і тієї ж популяції нерідко трапляються моллюски з черепашками різного кольору. Представники західноєвропейської малакологічної школи вважають, що цей рід представлений невеликою кількістю поліморфних видів [12, 10, 11]. Прихильники ж східноєвропейської малакологічної школи (Я. І. Старобогатов та його послідовники) налічують у межах роду *Theodoxus* набагато більшу кількість видів, які різняться між собою незначною кількістю ознак [1, 5]. Слід зазначити, що всі таблиці для визначення видів роду *Theodoxus*, наявні в сучасній науковій літературі, складено на основі тільки конхіологічних особливостей черепашок моллюсків, але в жодному разі без застосування сучасних методів опрацювання цифрових результатів дослід-

дження методами багатовимірної статистики. Не з'ясованим на сьогодні залишається і питання таксономічного значення забарвлення та малюнка зовнішньої поверхні черепашки цих тварин.

Автором опрацьовано конхіологічну колекцію Державного природознавчого музею НАН України (Львів). У ній наявні збори Й. Бонковського, В. Аністратенка, Н. Сверлової, В. Полінського, А. Залеського, А. Січа. Основу колекції становлять матеріали Й. Бонковського, зібрані ним в останній чверті XIX ст. переважно на теренах тодішньої Галичини (нинішні Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська обл.), а також на прилеглих до неї місцевостях Польщі (рис. 1). На підставі цих матеріалів Й. Бонковський написав монографію [9], до якої увійшов і розділ, присвячений роду *Theodoxus*. Ця праця і дотепер не втратила своєї актуальності.

Досліджено 45 проб, із яких опрацьовано методами багатовимірної статистики 30. У колекції представлені три види лунок – *Th. fluviatilis*, *Th. danasteri*, *Th. euxinus* (рис. 2).

Визначення видової належності моллюсків здійснено за таблицями, запропонованими В. В. Аністратенком (Аністратенко, Старобогатов, 1998), складеними на підставі дослідження ними виключно конхіологічних ознак цих тварин – як кількісних (2), так і якісних (2). Нами для аналізу використано 9 кількісних (мірних) конхіологічних показників: висота (В), ширина (Ш) і довжина (Д) черепашки, висота (ВВ) і ширина (ШВ) вустя, ширина колумелярної площадки (ШКП), ширина першого (ШО1) і другого (ШО2) обертів, висота завитка (ВЗ) (рис. 3) і 6 якісних (форма черепашки, скульптура поверхні та її забарвлення, характер малюнка на поверхні черепашки, особливості будови вустя, колір колумелярної площадки). На підставі мірних показників обраховано 6 індексів: висота черепашки/ширина черепашки (В/Ш), висота завитка/висота черепашки (ВЗ/В), ширина вустя/висота вустя (ШВ/ВВ), ширина вустя/ширина черепашки (ШВ/Ш), висота вустя/

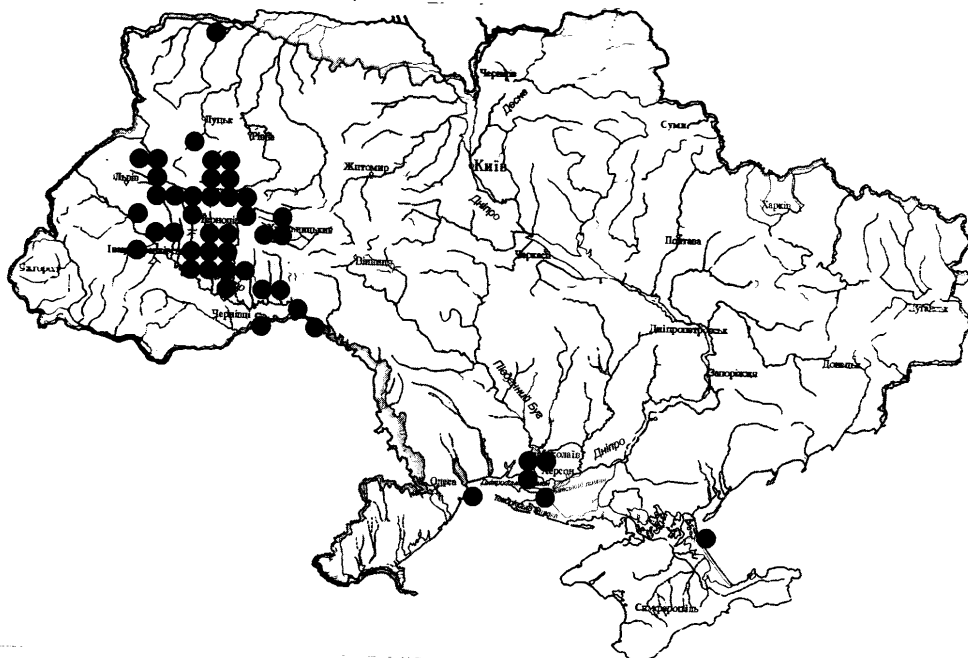


Рис. 1. Пункти знаходження моллюсків роду *Theodoxus*.

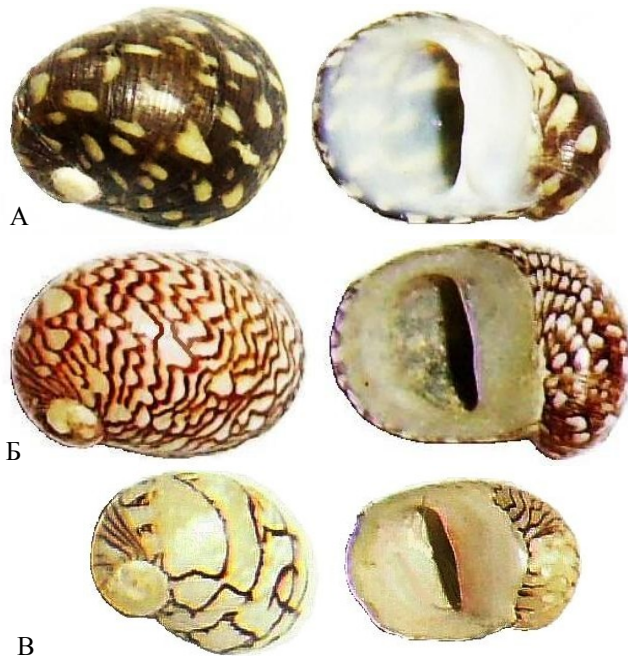


Рис. 2. Черепашки молюсків роду *Theodoxus*: А – *Th. fluviatilis*; Б – *Th. danasteri*; В – *Th. euxinus*. Масштабна лінійка – 1 мм.

При міжвидовому порівнянні за індексами метричних ознак із використанням дисперсного аналізу (ANOVA, Bonferroni Test, LSD Test, Newman-keuls test, $p < 0,05$) виявлено, що досліджувані види розрізняються лише за одним індексом ВЗ/В, який вказує на значну конхіологічну подібність їх між собою.

Дискримінантний аналіз усієї сукупності метричних ознак черепашок (табл. 2, рис. 4) свідчить про низький ступінь надійності цих ознак, недостатній для чіткого розмежування *Th. fluviatilis* і *Th. danasteri*, але високий ступінь надійності для розмежування від них *Th. euxinus*. За обома канонічними осями види не відокремлюються.

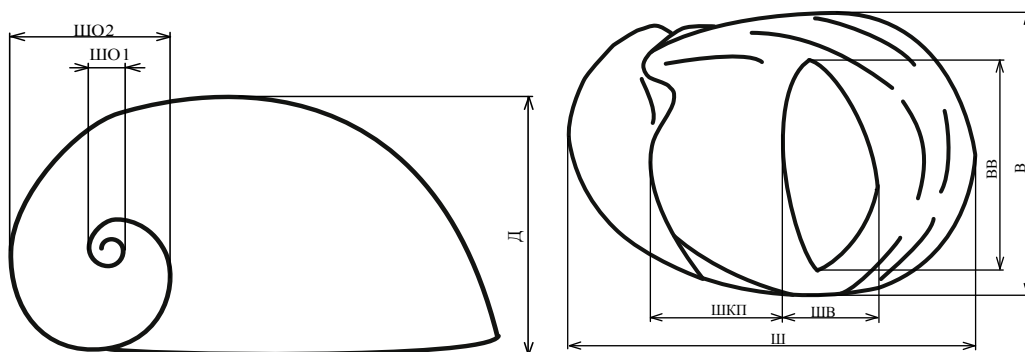


Рис. 3. Виміри черепашки лунок (схема): В – висота черепашки; Ш – ширина черепашки; Д – довжина черепашки; ВВ – висота вустя; ШВ – ширина вустя; ШКП – ширина колюмелярної площадки; ШО1 – ширина першого оберту; ШО2 – ширина другого оберту.

висота черепашки (ВВ/В), ширина першого оберта/ширина другого оберта (ШО1/ШО2). Отримані результати опрацьовано методами багатовимірної статистики (STATISTICA 6.0).

На основі цифрових результатів дослідження створено базу даних і здійснено їх опрацювання методами базової та багатовимірної статистики, реалізованими у комп'ютерних статистичних пакетах (STATISTICA 6.0). При цьому використано чотири види аналізів: кореляційний, дисперсний, дискримінантний і кластерний.

Кореляційний аналіз основних лінійних параметрів черепашок *Th. fluviatilis*, *Th. danasteri* та *Th. euxinus* (табл. 1) показав, що між ними у переважній більшості випадків спостерігається позитивна кореляція. Лише за параметрами ШВ/ВЗ і В/ВЗ є кореляційні відмінності.

Таблиця 1

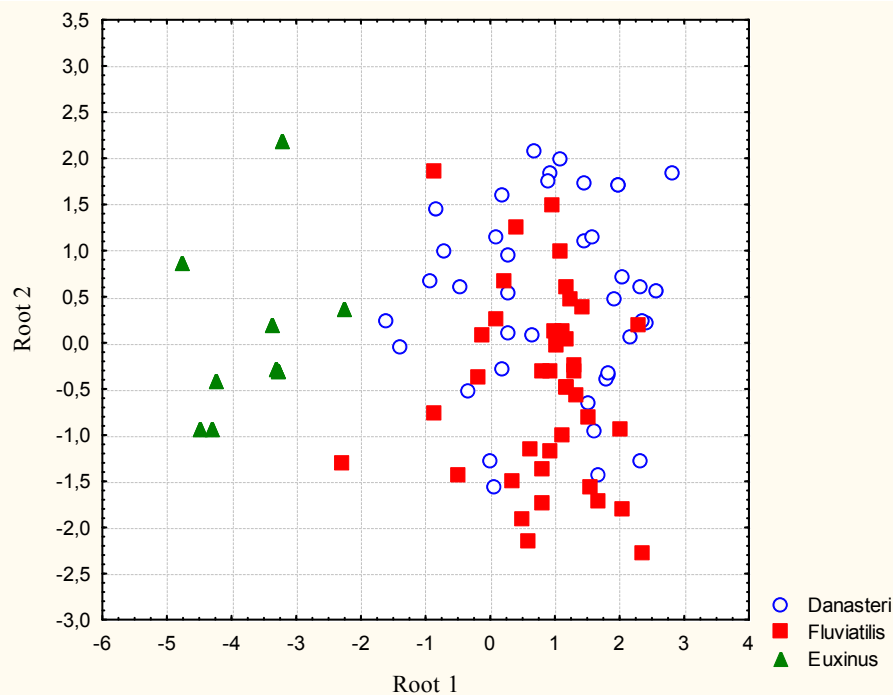
Кореляція основних лінійних параметрів черепашок видів роду *Theodoxus* ($p < 0,05$)

Вид	В/Ш	ШВ/ВВ	ВВ/В	ШК/Ш	Ш/ВЗ	В/ВЗ
<i>Th. fluviatilis</i>	0,48	0,29	0,55	0,61	0,20	0,12
<i>Th. danasteri</i>	0,83	0,30	0,53	0,56	0,30	0,16
<i>Th. euxinus</i>	0,78	0,26	0,65	0,85	–	–

Таблиця 2

Матриця класифікації за метричними ознаками черепашок видів роду *Theodoxus* (Discriminant analysis; linear discriminant function)
(ряди: класифікації, що спостерігаються, колонки: передбачені класифікації)

Вид	№	I	II	III	%
<i>Th. fluviatilis</i>	I	25	14	1	62,50
<i>Th. danasteri</i>	II	12	27	1	67,50
<i>Th. euxinus</i>	III	0	0	10	100
Кількість екз.	-	37	41	12	72,0

Рис. 4. Розподіл екземплярів видів роду *Theodoxus* (Discriminant analysis; linear discriminant function) за метричними ознаками черепашок.

Наслідки кластерного аналізу сукупності кількісних і якісних ознак (рис. 5) свідчать, що *Th. fluviatilis* і *Th. danasteri* не утворюють двох відмежованих один від одного кластерів, водночас як *Th. euxinus* є окремим кластером, що чітко відмежовується від них.

Результати аналізів мірних і якісних конхіологічних ознак трьох видів роду *Theodoxus*, проведених із застосуванням методів багатовимірної статистики, свідчать про

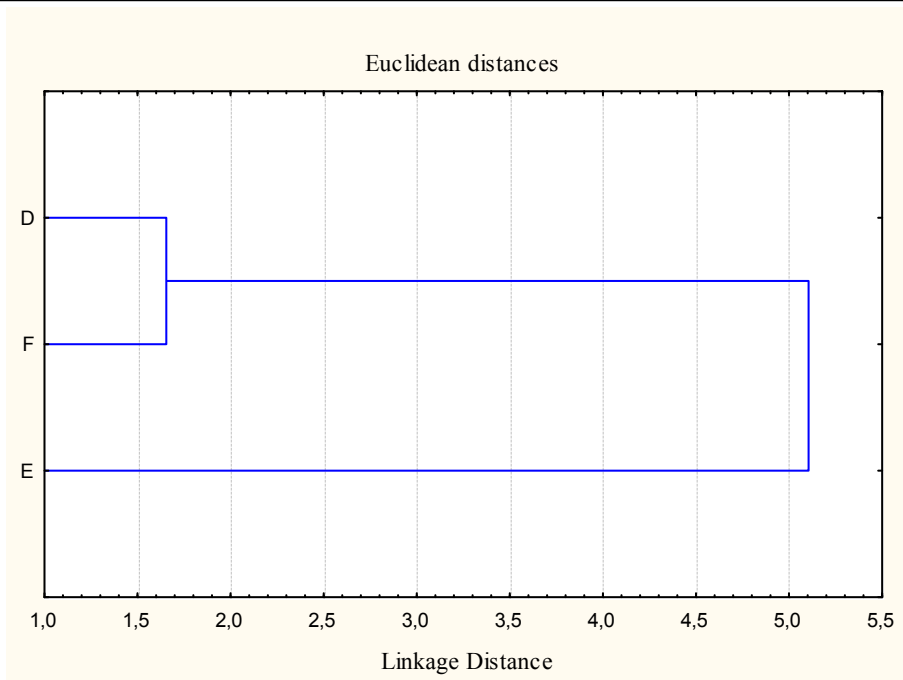


Рис. 5. Дендрограма подібності (Cluster analysis; hierarchical tree plot), побудована на основі всієї сукупності кількісних та якісних характеристик черепашок видів роду *Theodoxus*. Умовні позначення: F – *Th. fluviatilis*, D – *Th. danasteri*, E – *Th. euxinus*.

те, що між *Th. fluviatilis* і *Th. danasteri* відсутні відмінності високого рівня достовірності, а *Th. euxinus* чітко відрізняється від цих видів. Для остаточного висновку щодо валідності *Th. fluviatilis* і *Th. danasteri* необхідним є застосування додаткових методів дослідження – анатомічних, каріологічних і генетичних, що або дасть змогу засвідчити валідність кожного з цих видів, або підтвердить значну конхіологічну мінливість одного з них.

1. Анистратенко О. Ю., Старобогатов Я. И., Анистратенко В. В. Моллюски рода *Theodoxus* (*Gastropoda*, *Pectinibranchia*, *Neritidae*) Азово-Черноморского бассейна // Вестн. зоологии. 1998. 33. № 3. С. 11–19.
2. Делямуре С. Л. Рыбы пресных водоемов. Природа Крыма. Симферополь: Крым, 1966. 66 с.
3. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 46. 376 с.
4. Здун В. I. Личинки трематод в прісноводних моллюсках України. К.: Вид-во АН УРСР, 1961. 141 с.
5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. Т. 6: Моллюски, Полихеты, Немертины. СПб.: Наука, 2004. 528 с.
6. Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоёмов. Л.: Наука, 1970. 371 с.

7. Черногоренко М. И. Эколого-паразитологическая характеристика моллюсков водоемов Килийской дельты Дуная // Вестн. зоологии. 1969. № 1. С. 71–76.
8. Черногоренко М. И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ. К.: Наук. думка, 1983. 210 с.
9. Bąkowski J. Mięczaki (Mollusca). Lwów: Wyd-wo Muzeum im. Dzieduszyckich, 1891. 264 s.
10. Glöer P., Meier-Brook C. Süßwassermollusken. Hamburg: DJN, 1998. 136 S.
11. Glöer P. Süßwassergastropoden. Mollusca I. Nordund Mitteleuropas. Hackenheim: Conch Books, 2002. 327 S.
12. Piechocki A. Mięczaki (Mollusca). Poznań: Polska Acad. Nauk, 1979. 187 s. (Fauna Słodkowodna Polski; Z. 7).

**COMPLEX ANALYSIS OF THE CONCHOLOGICAL INDICATIONS
OF *THEODOXUS* SPECIES OF UKRAINE**

Yu. Shubrat

*Ivan Franko State University of Zhytomyr
40, V. Berdichevska St., Zhytomyr 10008, Ukraine
e-mail: juliashubrat@rambler.ru*

The conchological indications of *Theodoxus* shells based on multimeasured statistics for more precise definition of truthworthiness of delimitation between species have been analysed for the first time.

Key words: *Theodoxus*, conchological indications, multimeasured statistics.

Стаття надійшла до редколегії 03.05.07
Прийнята до друку 07.05.07