

УДК 594.38

О.І. Уваєва

### КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ КОНХІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ВИДІВ ТРИБИ SEGMENTININI (MOLLUSCA, PULMONATA, PLANORBINAE)

Уваєва Е.И. Комплексный анализ конхиологических признаков видов трибы Segmentinini (Mollusca, Pulmonata, Planorbinae) // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2003. – 18. – С. 115-122.

Осуществлен комплексный анализ конхиологических характеристик моллюсков 5 видов катушковых трибы Segmentinini. Применение дискриминантного, корреляционного и кластерного анализов позволило четко идентифицировать 3 вида – *S. nitida*, *S. clessini*, *H. fontana*. Установлено, что диагностическое значение имеют такие индексы, как SH / SW, WA / HA, WA / SH. В то время *S. montgazoniana* и *H. diaphanella* сходны по своим конхиологическим признакам с другими видами этой группы. Следовательно, видовой статус их является сомнительным.

Uvayeva, O. Complex analysis of the conchological characteristics of the species of tribe Segmentinini (Mollusca, Pulmonata, Planorbinae) // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – L'viv, 2003. – 18. – P. 115-122.

A complex analysis of conchological characteristics of shells of 5 mollusk species of the tribe Segmentinini was carried out. The application of discriminant, correlation and cluster analyses enabled to precisely identify 3 species – *S. nitida*, *S. clessini*, *H. fontana*. It was determined that such indices as SH / SW, WA / HA, WA / SH have a diagnostic importance. The conchological characteristics of *S. montgazoniana* and *H. diaphanella* are similar to other species of this group. Therefore, their specific status is doubtful.

Колекція дрібних катушкових Державного природознавчого музею НАН України (Львів) зібрана переважно Й. Бонковським. Його колекційні матеріали представляють малакофауну західного регіону України та прилеглих територій Польщі кінця XIX ст. З триби Segmentinini F. C. Baker Й. Бонковський [7] навів лише 3 види, які, на його думку, є досить поліморфними (табл. 1). В.І. Жадін [1] також вважав, що ця група представлена невеликою кількістю вкрай мінливих видів.

У 70-х роках XX ст. було переглянуто класифікацію Planorbinae. Я.І. Старобогатов [5, 6], схильний до роздрібненої системи дрібних планорбід, надав видового статусу всім більш-менш відмінним за конхіологічними ознаками формам (табл. 1). Він виділив у під родині Planorbinae дві триби – Planorbini та Segmentinini. Остання триба представлена родами *Segmentina* та *Hippeutis* і стала об'єктом нашого дослідження. Такий підхід до систематики дрібних катушкових підтримала й А.П. Стадниченко [4]. Зауважимо, що сучасні західноєвропейські малакологи [8, 9] визнають у межах Segmentinini відносно невелику кількість видів.

Отже, у наш час суперечності щодо таксономії родів *Segmentina* та *Hippeutis* не тільки зберігаються, а навіть загострюються. Це пов'язане з тим, що на сьогодні не опрацьовано критеріїв для систематики групи, не визначено ті об'єктивні конхіологічні ознаки, за якими можна було би надійно розмежовувати види та підвиди. Тому метою нашого дослідження було застосування нових методів статистичної обробки матеріалів (дискримінантний, кореляційний, кластерний

аналізи) для проведення комплексного аналізу усієї сукупності морфологічних ознак черепашок представників триби Segmentinini. Це дозволить з'ясувати їх роль у систематиці групи, а також їхнє значення для діагностики.

Таблиця 1

Систематика сегментин та гіпеутисів України за відомостями різних авторів

За Й. Бонковським [7]	За Я.І. Старобогатовим [5, 6]
Родина Limnaeidae	Родина Planorbidae
Підродина Planorbinae	Підродина Planorbinae
<b>Рід Planorbis (Geoffroy, 1767)</b>	Триба Segmentinini
<i>S. nitida</i> (O. F. Müller, 1774)	<b>Рід Segmentina (Fleming, 1817)</b>
<i>S. clessini</i> (Westerlund, 1873)	<i>S. nitida</i> (O. F. Müller, 1774)
<i>H. complanatus</i> (Linné, 1758)	<i>S. montgazoniana</i> (Bourguignat in Servain, 1881)
	<i>S. distinguenda</i> (Gredler, 1859)
	<i>S. clessini</i> (Westerlund, 1873)
	<i>S. servaini</i> (Bourguignat in Servain, 1881)
	<i>S. microcephala</i> (Moquin-Tandon, 1855)
	<b>Рід Hippeutis (Agassiz in Charpentier, 1837)</b>
	<i>H. fontana</i> (Lightfoot, 1786)
	<i>H. diaphanella</i> (Bourguignat, 1864)
	<i>H. euphaea</i> (Bourguignat, 1864)

### Матеріал і методика досліджень

Автором були опрацьовані матеріали переважно з конхіологічної колекції Державного природознавчого музею НАН України (Львів), а також з колекцій Центрального науково-природничого музею НАН України (Київ), Зоологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка і власні збори автора. Обстежено морфологічні характеристики черепашок *S. nitida*, *S. montgazoniana*, *S. clessini*, *H. fontana*, *H. diaphanella*. Попереднє визначення видів здійснювали, використовуючи інформацію щодо особливостей будови черепашок Segmentinini, зосереджену у роботах останніх років [2-6]. При цьому використовували переважно традиційний конхіологічний метод. Для вивчення морфометричних особливостей черепашки визначили 11 її кількісних характеристик: висоту (SH), ширину (SW) і радіус (R) черепашки, висоту (HA) і ширину (WA) устя, ширину останнього (W1, W1<sub>b</sub>) (відповідно з верхньої та з нижньої поверхні черепашки), передостаннього (W1-1) та третього (W1-2) обертів, ширину внутрішніх обертів (D<sub>i</sub>, D<sub>u</sub>) (вигляд зверху або відповідно знизу). На підставі цих метричних ознак обраховано такі мало залежні від віку моллюсків, традиційно прийняті у конхіології індекси [2], як SH / SW, WA / HA, WA / SH, W1 / W1-1. Індекс внутрішніх обертів [10] визначено як з апікальної (IIW<sub>a</sub>=D<sub>i</sub> / W1), так і з базальної сторони (IIW<sub>b</sub>=D<sub>u</sub> / W1<sub>b</sub>). Крім того, обраховано ще два індекси – W1-1 / W1-2 та R / W1-1 і

враховано якісні ознаки черепашки – її форму, скульптурованість поверхні, забарвлення, прозорість, наявність трьох пар поперечних білих пластинок. Для всіх показників були визначені середнє арифметичне значення з помилкою ( $\bar{x} \pm m_x$ ) та коефіцієнт варіації ( $V$ ). Зроблено виміри 20 екз. черепашок кожного виду.

Для інтерпретації метричних конхіологічних ознак використано сучасні методи аналізу, реалізовані у комп'ютерних статистичних пакетах "STATISTICA".

### Результати досліджень

Серед лінійних морфологічних характеристик черепашок найваріабельнішими виявилися (у порядку зменшення варіабельності)  $Wl_2$ ,  $Wl_1$ ,  $WA$ ,  $D_i$ , дещо меншою варіабельністю вирізняються  $Wl$ ,  $D_u$ ,  $Wl_b$ ,  $R$ , (табл. 2). Найбільш сталими є (у порядку зростання варіабельності)  $SH$ ,  $HA$ ,  $SW$ . Між метричними параметрами у більшості випадків спостерігається позитивна кореляція (табл. 3).

Таблиця 2

Лінійні морфометричні характеристики черепашок видів триби *Segmentinini* (на основі промірів 20 екз. кожного виду)

Вид \ Параметри		<i>S. nitida</i>	<i>S. montegazoniana</i>	<i>S. clessini</i>	<i>H. fontana</i>	<i>H. diaphanella</i>
<b>SH</b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	1,31±0,28 21,37	1,27±0,08 6,29	1,19±0,25 21,00	0,95±0,15 15,78	0,86±0,06 6,97
<b>SW</b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	4,81±1,05 21,82	4,65±0,54 11,61	4,99±1,15 23,00	3,97±0,47 11,83	3,89±0,41 10,53
<b>HA</b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	1,32±0,34 25,75	1,40±0,10 7,14	1,30±0,26 20,00	0,85±0,11 12,94	0,98±0,09 9,18
<b>WA</b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	2,03±0,50 24,63	2,00±0,39 19,50	2,05±0,52 25,36	1,62±0,29 17,95	1,53±0,24 15,68
<b>Wl</b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	1,80±0,38 21,11	1,92±0,27 14,00	2,00±0,48 24,00	1,55±0,32 20,00	1,52±0,26 17,10
<b>Wl<sub>b</sub></b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	2,10±0,54 25,71	2,17±0,21 9,67	2,17±0,52 23,96	1,75±0,23 13,14	1,56±0,28 17,94
<b>Wl-1</b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	0,57±0,18 31,57	0,43±0,10 23,25	0,50±0,11 22,00	0,52±0,08 15,38	0,49±0,15 30,61
<b>Wl-2</b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	0,21±0,06 28,57	0,20±0,03 15,00	0,18±0,05 27,77	0,20±0,06 30,00	0,22±0,07 31,81
<b>D<sub>i</sub></b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	1,84±0,44 23,91	1,63±0,18 11,04	1,77±0,49 27,00	1,47±0,33 22,44	1,52±0,27 17,76
<b>D<sub>u</sub></b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	1,08±0,15 13,80	0,92±0,12 13,04	1,02±0,17 16,66	0,90±0,20 22,22	0,98±0,26 26,53
<b>R</b>	$\bar{x} \pm m_x$ , мм V	2,78±0,61 21,94	2,71±0,35 12,91	2,77±0,75 27,07	2,32±0,34 14,65	2,22±0,29 13,06

Таблиця 3

Кореляції основних лінійних параметрів черепашок видів триби Segmentinini ( $p < 0,05$ )

Вид	SH : SW	WA : HA	WA : SH	W1 : W1-1	W1-1 : W1-2	$D_f$ : W1	$D_u$ : W1 <sub>b</sub>	R : W1-1
<i>S. nitida</i>	0,97	0,86	0,85	0,73	0,79	0,82	0,63	0,84
<i>S. montgazoniana</i>	0,77	0,76	0,73	0,54	-	-	-	0,60
<i>S. clessini</i>	0,95	0,87	0,91	0,81	0,73	0,74	0,80	0,83
<i>H. fontana</i>	0,89	0,90	0,73	0,52	0,74	0,82	0,87	0,79
<i>H. diaphanella</i>	0,54	0,47	0,48	-	0,91	-	73	0,89

За результатами дослідження конхіологічних характеристик 5-ти видів триби Segmentinini обраховано значення індексів, які представлені у таблиці 4. Максимальною мінливістю відзначаються співвідношення  $D_u / W1_b$ ,  $R / W1-1$ ,  $W1 / W1-1$ , дещо меншою –  $D_f / W1$ ,  $W1-1 / W1-2$ . Найменш варіабельними виявилися індекси  $SH / SW$ ,  $WA / HA$ ,  $WA / SH$ .

Таблиця 4

Основні індекси черепашок видів триби Segmentinini (на основі промірів 20 екз. кожного виду)

Вид \ Індекси		<i>S. nitida</i>	<i>S. montgazoniana</i>	<i>S. clessini</i>	<i>H. fontana</i>	<i>H. diaphanella</i>
I	2	3	4	5	6	7
SH / SW	$\bar{x} \pm m_x$ V	0,27±0,01 3,70	0,27±0,02 7,40	0,24±0,01 4,16	0,24±0,04 17,50	0,22±0,02 9,09
WA / HA	$\bar{x} \pm m_x$ V	1,56±0,23 14,70	1,42±0,20 14,00	1,57±0,20 12,73	1,90±0,17 8,94	1,56±0,21 13,40
WA / SH	$\bar{x} \pm m_x$ V	1,55±0,20 12,90	1,55±0,24 15,40	1,71±0,19 11,11	1,71±0,19 11,11	1,77±0,25 14,12
W1 / W1-1	$\bar{x} \pm m_x$ V	2,50±0,72 28,80	4,20±0,98 23,40	3,75±0,89 23,73	2,98±0,61 20,46	3,33±0,04 1,20
W1-1 / W1-2	$\bar{x} \pm m_x$ V	2,72±0,58 21,30	2,15±0,62 28,80	4,00±0,04 1,00	2,75±0,50 18,18	2,22±0,25 11,26

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6	7
$D_i / Wl$	$\bar{x} \pm m_x$ V	0,82±0,12 14,50	0,86±0,13 15,11	0,89±0,19 21,34	0,96±0,12 12,52	1,03±0,27 26,21
$D_u / Wl_b$	$\bar{x} \pm m_x$ V	0,54±0,13 24,00	0,42±0,06 14,20	0,48±0,06 12,50	0,51±0,06 11,70	0,70±0,38 54,28
$R / Wl-1$	$\bar{x} \pm m_x$ V	7,00±1,50 21,41	6,63±1,30 19,60	5,10±1,13 23,15	4,47±0,53 11,85	4,74±1,05 22,15

При міжвидовому порівнянні (табл. 5) достовірними вважають ті морфологічні відмінності, які відрізняють один вид від усіх інших видів триби. У відповідності до цього критерію серед інших *Segmentinini* виділити *S. nitida* дозволяють індекси WA / HA, WA / SH, Wl / Wl-1, R / Wl-1. Для видової діагностики *S. montgazoniana* можна використати співвідношення WA / SH. Відокремити *S. clessini* дозволяє індекс Wl-1 / Wl-2. За конхіологічними параметрами *H. fontana* відрізняється від інших видів співвідношенням WA / HA. Індекси SH / SW та  $D_u / Wl_b$  дозволяють ідентифікувати *H. diaphanella*.

Таблиця 5

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

Вид	№	I	II	III	IV	V
		Індекси				
<i>S. nitida</i>	I	-	2,3,4,6,8	1,2,3,4,5,8	1,2,3,4,8	1,2,3,4,6,7,8
<i>S. montgazoniana</i>	II	2,3,4, 6,8	-	1,3,5,6	1,2,3	1,3,7
<i>S. clessini</i>	III	1, 2, 3,4,5,8	1,3,5,6	-	2,4,5	1,5,6,7
<i>H. fontana</i>	I V	1,2,3,4,8	1,2,3	2,4,5	-	1,2,7
<i>H. diaphanella</i>	V	1,2,3,4,6,7,8	1,3,7	1,5,6,7	1,2,7	-

Умовні позначення: 1 – SH / SW; 2 – WA / HA; 3 – WA / SH; 4 – Wl / Wl-1; 5 – Wl-1 / Wl-2; 6 –  $D_i / Wl$ ; 7 –  $D_u / Wl_b$ ; 8 – R / Wl-1.

Дискримінантний аналіз усієї сукупності індексів черепашок (табл. 6, рис. 1) свідчить про досить високий ступінь надійності цих ознак для ідентифікації деяких видів *Segmentinini*. Узгодженість між передбачуваною та фактичною класифікацією більшу за 80% вважають достатньою для розмежування видів. Добре (точність визначення > 80 %) ідентифікуються *S. nitida*, *S. clessini*, *H. fontana*, *H. diaphanella*. Точність визначення *S. montgazoniana* недостатня для надійного відмежування його від інших видів *Segmentinini*.

Наслідки кластерного аналізу (рис. 2) показали, що *S. nitida* та *S. montgazoniana* і *H. fontana* та *H. diaphanella* утворюють два чітко відмежованих один від іншого кластери. *S. clessini* являє собою самостійну гілку, яка наближена до першого кластера.

Таблиця 6

Матриця класифікації за індексами черепашок видів триби Segmentinini (Discriminant analysis; linear discriminant function) (ряди: класифікації, що спостерігаються; колонки: передбачені класифікації)

Вид	№	I	II	III	IV	V	%
<i>S. nitida</i>	I	17	3	0	0	0	85
<i>S. montgazoniana</i>	II	2	15	0	2	1	75
<i>S. clessini</i>	III	2	0	17	0	1	85
<i>H. fontana</i>	IV	0	0	0	20	0	100
<i>H. diaphanella</i>	V	0	0	4	0	16	80
Кількість екз.		21	18	21	22	18	85

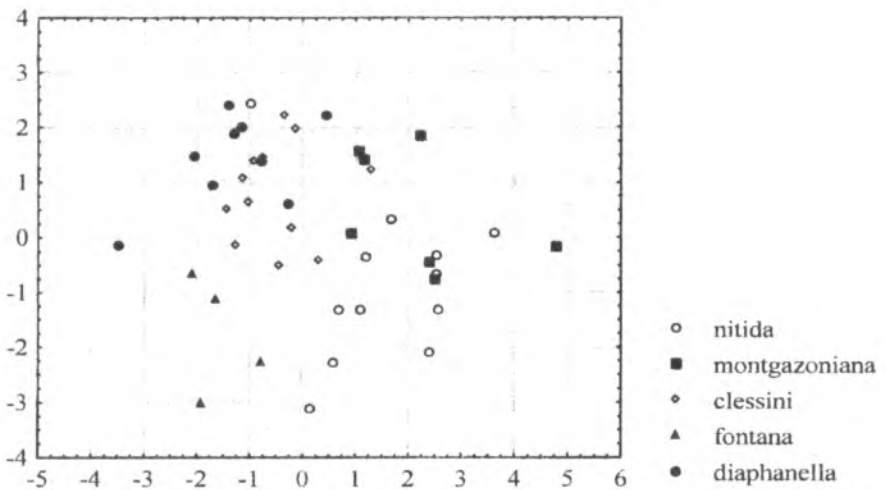


Рис. 1. Розподіл екземплярів видів триби Segmentinini (Discriminant analysis; linear discriminant function) за індексами черепашок.

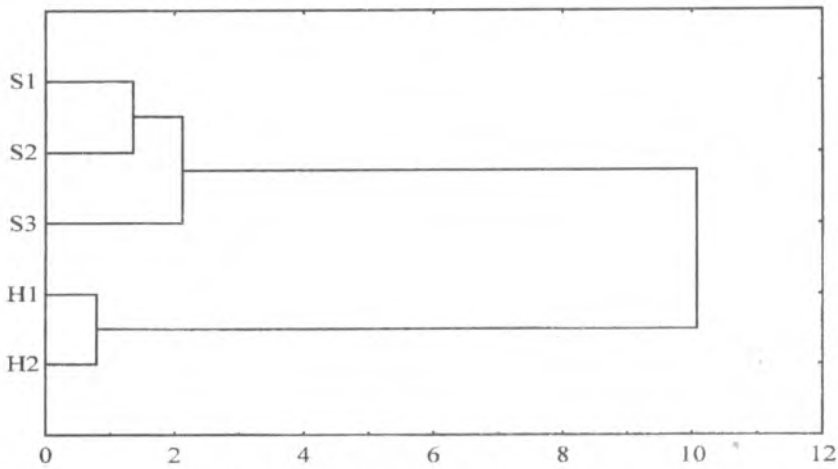


Рис. 2. Дендрограма подібності (Cluster analysis; hierarchical tree plot), побудована на основі всієї сукупності метричних характеристик черепашок видів триби Segmentinini. Умовні позначення: S1 – *S. nitida*, S2 – *S. montgazoniana*, S3 – *S. clessini*, H1 – *H. fontana*, H2 – *H. diaphanella*.

### Висновки

Застосування для дослідження конхіологічних особливостей видів триби Segmentinini методів дискримінантного, кореляційного та кластерного аналізів дозволяє чітко ідентифікувати у її складі три видових таксони: *S. nitida*, *S. clessini*, *H. fontana*. Для двох інших представників цієї триби (*S. montgazoniana*, *H. diaphanella*) характерна подібність параметрів та індексів черепашки з іншими видами цієї групи. Перший вид за ними наближається до *S. nitida*, а другий – до *H. fontana*. Отже, питання про таксономічний статус *S. montgazoniana* та *H. diaphanella* поки що залишається відкритим. Найнадійнішими для ідентифікації видів триби Segmentinini є індекси SH / SW, WA / HA, WA / SH.

1. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – 376 с.
2. Круглов Н.Д., Солдатенко Е.В. Ревизия рода *Segmentina* (Planorbidae) // *Ruthenica*. – 1997. – № 2. – Р. 111-132.
3. Солдатенко Е.В. Таксономический анализ моллюсков родов *Planorbis*, *Segmentina*, *Anisus* (Gastropoda Pulmonata Planorbidae) фауны Европейской части России и сопредельных территорий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – С.-П., 1997. – 18 с.
4. Стадниченко А.П. Прудовикообразные (пузырчиковые, витушковые, катушковые).-Киев: Наук. думка, 1990. – 292 с. – (Фауна Украины; Т. 29, вып. 4).
5. Старобогатов Я.И. Распространение моллюсков континентальных водоемов: Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. – Л.: Наука, 1970. – 371 с.

6. Старобогатов Я.И. Клас брюхоногие моллюски – Gasrtopoda // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – С. 165-174.
7. Wałowski J. Mięczaki.- Łwów: Mus. im. Dzieduszyckich, 1891. – 264 s.
8. Flasar I. Die Gastropoden Nordwestböhmens und ihre Verbreitung. – München: Friedrich-Held-Gesellschaft, 1998. – 211 S.
9. Glöer P., Meier-Brook C. Süßwassermollusken. – Hamburg: DJN, 1998. – 136 S.
10. Prosorova L.A., Starobogatov Y.I. Genus *Armiger* Hartmann, 1840 (family Planorbidae) // *Ruthenica*. – 1996. – №.2. – P. 167-175.

Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка