

УДК 594:38

ОСОБЛИВОСТІ КАРІОЛОГІЇ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ LITHOGLYPHIDAE (MOLLUSCA: GASTROPODA: PECTINIBRANCHIA)

Першко І. О.

Особливості каріології представників родини Lithoglyphidae (Mollusca: Gastropoda: Pectinibranchia). — **І. О. Першко.** — Досліджено каріотипи чотирьох видів родини Lithoglyphidae фауни України: *Lithoglyphus apertus* (Küster, 1852), *Lithoglyphus pyramidatus* Möllendorff, 1873, *Lithoglyphus naticoides naticoides* (C. Pfeiffer, 1828), *Lithoglyphus naticoides berolinensis* Westerlund, 1886. Кількість хромосом у всіх видів становить 18 пар, хромосомна формула представлена виключно метацентричними та субметацентричними морфологічними типами хромосом. Основне число $NF=36$. Проаналізовано можливість використання морфологічних типів хромосом, середніх значень центромерного індексу та абсолютної довжини хромосом як інтегруючих та диференціюючих факторів в межах родини Lithoglyphidae. По декілька (від 2 до 6) маркерних хромосом виявлено для кожного досліджуваного виду, що вказує на можливість використання каріологічного критерію для видової діагностики в групі.

Ключові слова: молюски, Lithoglyphidae, каріологія.

Адреса: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 10008, Житомир, вул. В. Бердичівська 40, e-mail: iperszko@op.pl.

Karyological features of family Lithoglyphidae (Mollusca: Gastropoda: Pectinibranchia). — **I. A. Pershko.** — Karyotypes of 4 species of family Bithyniidae in the fauna of Ukraine: *Lithoglyphus apertus* (Küster, 1852), *Lithoglyphus pyramidatus* Möllendorff, 1873, *Lithoglyphus naticoides naticoides* (C. Pfeiffer, 1828), *Lithoglyphus naticoides berolinensis* Westerlund, 1886 have been investigated. The quantity of chromosomes makes 18 pairs; chromosomal formula is presented by metacentric and submetacentric morphological types of chromosomes. The basic number is $NF=36$. Possibility of using of morphological types of chromosomes, mean values of centrometric index and absolute lengths of chromosomes as integrating and differentiating factors within the family Lithoglyphidae has been analyzed. Several (from 2 to 6) marker chromosomes were identified for each test species. This indicates the possibility of using karyological diagnostic criteria for species in the group.

Key words: mollusca, Lithoglyphidae, karyology.

Address: Zhytomyr State University named after Ivan Franko, 40, Velyka Berdychivska St., Zhytomyr, 10008, Ukraine, e-mail: iperszko@op.pl.

Вступ

На сьогодні вкрай актуальними є методи каріологічних та цитогенетичних досліджень різних груп організмів з метою встановлення їх систематичних структур, уточнення валідності видів, дослідження мінливості популяцій. Особливий інтерес у даному напрямку досліджень представляє тип Mollusca.

Слід відмітити значний науковий доробок щодо висвітлення даного аспекту для різних груп як двостулкових так і черевоногих його представників. На увагу заслуговують роботи О. В. Гарбара з вивчення каріотипів 16 видів Lymnaeidae [1], Р. К. Мельниченко [4], присвячені дослідженню каріології родини перлівнищевих у фауні України та Д. А. Гарбар [3], яка детально дослідила каріотипи роду Planorbis. Інтенсивність наукового пошуку у цьому напрямку щороку зростає, свідченням чого, є поява нових робіт з даної тематики, особливо у Житомирській малакологічній школі [6, 2].

У своїх роботах дослідники наводять детальні описи каріотипів видів молюсків у фауні України, їх хромосомні формули та основні лінійні параметри; аналізується можливість використання каріо-

логічного критерію для видової ідентифікації, також висвітлюються ймовірні шляхи еволюції перетворень каріотипів певних груп молюсків.

Аналіз літературних джерел свідчить про недостатню розробленість даної теми для видів родини Lithoglyphidae. З огляду на це, не викликає сумніву необхідність детального вивчення каріологічних особливостей даної родини молюсків та аналіз можливостей використання каріологічного критерію для видової ідентифікації.

Матеріал та методи дослідження

Об'єктом каріологічних досліджень були чотири види родини Lithoglyphidae: *Lithoglyphus apertus* (Küster, 1852), *Lithoglyphus pyramidatus* Möllendorff, 1873, *Lithoglyphus naticoides naticoides* (C. Pfeiffer, 1828), *Lithoglyphus naticoides berolinensis* Westerlund, 1886.

Матеріал походить з територій Волинської, Житомирської, Миколаївської, Рівненської, Херсонської та Хмельницької областей України. Молюсків для каріологічних досліджень збирали у період їх максимальної статевої активності (травень-серпень).

Препарати хромосом готували за методикою висушених препаратів із попереднім колхцинуванням тварин. Молодих тварин протягом 16–19 год. витримували у 0,001–0,002%-ому розчині колхцину. Для дослідження хромосомних наборів брали зразки тканин гонад. Їх подрібнювали, гіпотонували 15–20 хв. у дистильованій воді. Матеріал фіксували в суміші метанолу та льодяної оцтової кислоти (3:1). Шматочки тканин мацерували в суміші кислот: льодяної оцтової та 60% молочної (6:1) [5]. Клітинну суспензію капали за допомогою капілярної піпетки на підігрітій до 50 °С чистій предметній скельця. Препарати висушували на повітрі при кімнатній температурі. Фарбували їх за Романовським у 10% розчині азур-еозину на 0,01 М фосфатному буфері (рН 6,8) протягом 20–25 хв.

Перегляд готових препаратів здійснювали за допомогою мікроскопів «Біолам–Л-212» та «Мікмед» при збільшенні 900 (об. 90, ок. 10). Для дослідження відбирали метафазні пластинки (2n) із задовільним розміщенням хромосом та приблизно однаковим ступенем їх спіралізації. Аналізували не менше 50 метафаз кожного виду. Для каріотипування фотографували 8–10 метафазних пластинок. Фотозйомку для визначення розмірів хромосом здійснювали цифровою відеокамерою. Для кожної хромосоми розраховували центромерний індекс ($C_i = \text{довжина короткого плеча} / \text{довжина хромосоми} \cdot 100\%$), визначали довжину диплоїдного набору (TCL) та відносну довжину хромосом ($RL = \text{загальна довжина хромосомної пари} / \text{TCL} \cdot 100\%$). Лінійні параметри хромосомних наборів оброблено методами варіаційної статистики (Microsoft Excel 97).

Результати та їх обговорення

У результаті дослідження встановлено особливості каріотипу 3 видів та одного підвиду родини Lithoglyphidae фауни України.

Lithoglyphus apertus (Küster, 1852). Диплоїдний набір виду (2n) включає 18 хромосом. Довжина диплоїдного набору $TCL=15,06 \pm 1,32$ мкм. Хромосоми поступово зменшуються у розмірах від 1-ої до 9-ої пари. Розміри хромосом варіюють від 2,96 (1-а пара) до 0,92 (9-а пара). Каріотип представлений хромосомами лише двох морфологічних типів (табл. 1). Метацентричними є 2-, 6-9-а пари хромо-

сом. Центромери 1-, 3-5-ї хромосомних пар займають субмедіальне положення. Хромосомна формула: $2n=10m+8sm=18$. Основне число $NF=36$.

Lithoglyphus pyramidatus Möllendorff, 1873. Диплоїдний набір виду (2n) включає 18 хромосом. Довжина диплоїдного набору $TCL=15,02 \pm 1,24$ мкм. Хромосоми поступово зменшуються у розмірах від 1-ої до 9-ої пари. Розміри хромосом варіюють від 2,64 (1-а пара) до 1,32 (9-а пара). Каріотип представлений хромосомами лише двох морфологічних типів (табл. 1). Метацентричними є 3-, 4-, 6-8-а хромосомні пари, субметацентричними – 1-, 2-, 5- та 9-а. Хромосомна формула: $2n=10m+8sm=18$. Основне число $NF=36$.

Lithoglyphus naticoides naticoides (C. Pfeiffer, 1828). Диплоїдний набір виду (2n) включає 18 хромосом. Довжина диплоїдного набору $TCL=15,51 \pm 1,12$ мкм. Хромосоми поступово зменшуються у розмірах від 1-ої до 9-ої пари. Розміри хромосом варіюють від 2,83 (1-а пара) до 1,24 (9-а пара). Каріотип представлений хромосомами лише двох морфологічних типів (табл. 1). Субметацентричними є лише 2-, 3-, 7- та 9-а пари хромосом, решта хромосомних пар є метацентричними. Хромосомна формула: $2n=10m+8sm=18$. Основне число $NF=36$.

Lithoglyphus naticoides berolinensis Westerlund, 1886. Диплоїдний набір виду (2n) включає 18 хромосом. Довжина диплоїдного набору – $TCL=16,07 \pm 1,02$ мкм. Хромосоми поступово зменшуються у розмірах від 1-ої до 9-ої пари. Розміри хромосом варіюють від 2,82 (1-а пара) до 1,11 (9-а пара). Каріотип представлений хромосомами лише двох морфологічних типів (табл. 1). Метацентричними є 1-, 2-, 4-, 6-, 7-, 8-а і 9-а пари хромосом, субметацентричними – 1-, 3-5-ї хромосомні пари. Хромосомна формула: $2n=10m+8sm=18$. Основне число $NF=36$.

Хромосомні набори моллюсків досліджуваної родини виявилися однаковими за кількістю хромосом в диплоїдному наборі та за числом хромосомних плечей ($2n=18$, $NF=36$). Усі досліджені види подібні також за довжиною диплоїдного набору (TCL). Каріотипи досліджуваних видів складаються виключно з мета- та субметацентричних хромосом, при цьому переважають метацентрики.

Таблиця 1. Основні параметри каріотипів видів та підвидів родини Lithoglyphidae

Table 1. The main parameters karyotypes of species and subspecies the family of Lithoglyphidae

Вид	Хромосомна формула	NF	TCL, mkm
<i>Lithoglyphus apertus</i>	$2n=10m+8sm=18$	36	$15,06 \pm 1,32$
<i>L. pyramidatus</i>	$2n=10m+8sm=18$	36	$16,07 \pm 1,02$
<i>L. naticoides. naticoides</i>	$2n=10m+8sm=18$	36	$15,51 \pm 1,12$
<i>L. n. berolinensis</i>	$2n=10m+8sm=18$	36	$15,02 \pm 1,24$

Аналіз морфологічних типів хромосом Lithoglyphidae вказує на відсутність відмінностей за досліджуваним параметром між *L. apertus* та *L. n. berolinensis* (табл. 2). Разом з тим вищенаве-

дені види достовірно відрізняється за морфологією 2- (m), 4- (sm) та 9-ї (m) пари від *L. pyramidatus* та *L. n. naticoides*. Маркерною для *L. pyramidatus* виявилася метацентрична третя пара хромосом. Осо-

близькістю каріотипу *L. n. naticoides* є метацентричність першої хромосомної пари. Маркерними для даного виду є також 5-а (m) та 7-а (sm) пари хромосом. Морфологія решти хромосомних пар є подібною для представників родини *Lithoglyphidae* і відіграє інтегруючу роль у досліджуваній групі.

Статистичний аналіз середніх значень центромерного індексу хромосомних пар видів та підвидів родини *Lithoglyphidae* вказує на можливість використання даного показника як інтегруючої ознаки та для диференціації окремих видів у межах групи (рис. 1).

Таблиця 2. Достовірні відмінності між видами та підвидами родини *Lithoglyphidae* за морфологічним типом хромосом
Table 2. Significant differences between the species and subspecies the family of *Lithoglyphidae* by the morphological types of chromosomes

Вид	№	Хромосомні пари			
		1	2	3	4
<i>Lithoglyphus apertus</i>	1	-	-	1, 2, 4, 5, 7, 9	2, 3, 4, 9
<i>L. n. berlinensis</i>	2	-	-	1, 2, 4, 5, 7, 9	2, 3, 4, 9
<i>L. n. naticoides</i>	3	1, 2, 4, 5, 7, 9	1, 2, 4, 5, 7, 9	-	1, 3, 5, 7
<i>L. pyramidatus</i>	4	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	1, 3, 5, 7,	-

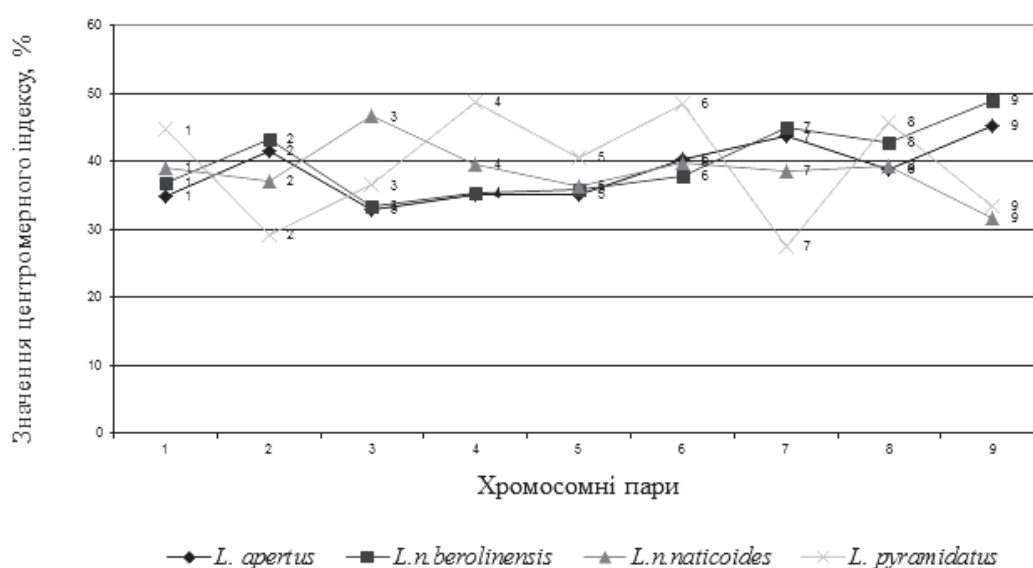


Рис. 1. Ідіограма центромерних індексів видів та підвидів родини *Lithoglyphidae*.

Fig. 1. The ideogram of the centromeric indexes of the species and subspecies the family of *Lithoglyphidae*.

Як інтегруючий фактор, центромерний індекс виступає для *L. apertus* та *L. n. berlinensis*. Подібними значеннями досліджуваного параметру до вище наведених видів характеризується *L. n. naticoides*. Разом з тим, даний вид відрізняється від решти представників групи найбільшим значенням центромерного індексу третьої пари хромосом.

На графіку чітко прослідковуються значні відхилення «лінії» *L. pyramidatus*. У якості диференціуючої ознаки для досліджуваного виду можуть бути використані значення центромерного індексу 1-, 2-, 4-, 6- та 7-ї пар хромосом.

Статистичний аналіз середніх значень відносної довжини хромосом представників родини *Lithoglyphidae* свідчить про значну мономорфність досліджуваного параметру у межах групи.

Висновки

Проведені каріологічні дослідження та здійснений аналіз особливостей морфології хромосом родини *Lithoglyphidae* відкриває нові можливості для вирішення проблем систематики даної групи. Особливості морфології хромосом та деякі їх лінійні характеристики дозволяють ідентифікувати *L. n. naticoides* та *L. pyramidatus*. З меншою точністю досліджувані параметри дозволяють визначити *L. apertus* та *L. n. berlinensis*. Перспективним для подальших досліджень в даній групі вважаємо застосування генетичних методів систематичного аналізу, які дозволяють, спираючись на фіксації альтернативних аельних станів, робити однозначні висновки про еволюційно-генетичну дискретність сукупності особин.

1. Гарбар О. В. Хромосоми ставковиків (Pulmonata, Lymnaeidae) з Центрального Полісся / Д. А. Гарбар, А. В. Гарбар // Вісник Житомирського педагогічного інституту. – 1998а. – Вип. 1. – С. 103-104.
2. Гарбар О. В. Каріотипи видів роду *Viviparus montforti*, 1810 (Gastropoda: Viviparidae) фауни України / О. В. Гарбар, Т. В. Андрійчук, Т. М. Чернишова // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 20: Біологія. – 2012. – Вип. 4. – С. 67-72.
3. Гарбар Д. А. Кариологические особенности рода *Planorbarius* (Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) фауны Украины / Д. А. Гарбар, А. В. Гарбар // Цитология и генетика. — 2007. — № 2. — С. 49-55.
4. Мельниченко Р. К. Порівняльно-кариологічна характеристика родини перлівницевих (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) фауни України [Текст] : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.08 / Р. К. Мельниченко; Нац. акад. наук України, Ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена. – К., 2001. – 20 с.
5. Побережний Е. С. Хромосоми байкальського моллюска *Benedictia baicalinensis* (Gastropoda, Prosobranchia) / Е. С. Побережний, Т. Я. Ситникова // Зоол. журн. – 1978. – №8. – С. 1270–1273.
6. Супрунчук М. В. Каріотипи *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 – нового адвентивного виду фауни України / М. В. Супрунчук, Н. С. Кадлубовська, О. В. Гарбар // Біологічні дослідження – 2014: Збірник наукових праць 5-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2014. – С. 202-203.

Отримано: 29 грудня 2015 р.

Прийнято до друку: 16.06.2016