

О. О. Фролов

Мурманський морський біологічний інститут Карельського наукового центру РАН

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ *EUGLESA CURTA* (CLESSIN, 1874) (BIVALVIA, PISIDIOIDEA)
У ВОДОЙМАХ МУРМАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Досліджено особливості біології *Euglesa curta* (Clessin, 1874) у водоймах Мурманської області. Показано, що цей вид віддає перевагу піщаним і мулисто – піщаним мілководдям малих протічних озер. Відзначено, що максимальні чисельність і біомаса молюсків спостерігається в перший місяць після сходу льоду (у травні) за температури води 5,5°C. Репродукція у *E curta* відбувається виключно в літні місяці (середина червня – середина серпня) за температури води вище 13 °C, репродуктивний цикл становить 40–45 днів.

Ключові слова: двостулкові молюски, біологія, *Pisidioidea*, Мурманская обл.

A. A. Frolov

Murmansk Sea Biology Institute RAS

BIOLOGICAL PECULIARITIES OF *EULESA CURTA* (CLESSIN, 1874) (BIVALVIA,
PISIDIOIDEA) IN THE WATER BODIES OF MURMANSK REGION

Features of biology of the bivalves *Euglesa curta* (Clessin, 1874) in waterbodies of the Murmansk region are studied. This species prefers sandy and silty-sandy shoals of small flowing lakes. The maximum abundance and biomass of mollusks were observed in May at 5,5°C after ice thawing. Reproduction of *E. curta* occurs in the summer (from mid-June to mid-August) at temperature above 13°C and lasts 40–45 days.

Key words: bivalves, biology, *Pisidioidea*, Murmansk region

УДК 594.382.4

Л. Р. ХЛУС, А. Д. ТКАЧУК

Черновицкий национальный университет им. Юрия Федьковича
ул. Коцюбинского, 2, Черновцы, 58012, Украина

КОНХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛОНИИ *HELIX LUCORUM* L. ИЗ ОДЕССЫ

Изучена морфометрическая структура изолированной инвазионной колонии *Helix lucorum* Linnaeus, 1758 (Gastropoda: Geophila: Helicidae), обнаруженной нами в июле 2011 г. в антропогенно трансформированном биогеоценозе в административных границах г. Одесса. Раковины моллюсков относительно мелкие, по основным габитуальным параметрам они едва достигают нижних для вида значений, а устьевые размеры существенно меньше характерных для вида в границах его природного ареала. Описываемая колония по морфометрической структуре отличается также от интродуцированной популяции *H. lucorum* из Пензы. Вариабельность системы метрических конхологических признаков исследуемой колонии *H. lucorum*, по результатам факторизации 6-ти мерной матрицы их интеркорреляций, полностью описывается четырьмя общими факторами. По экстерьерным признакам все исследованные особи вида из этого местообитания соответствуют форме, описанной как *Helix lucorum var. martensii* Boettger, 1883.

Ключевые слова: *Helix lucorum* Linnaeus, 1758, конхологические параметры, антропохория

Изучение формирования, функционирования и стойкости экосистем на урбанизированных территориях – одно из наиболее актуальных направлений современной экологии. В промышленно развитых странах (в том числе – в Украине) их площадь постоянно увеличивается, влияние антропогенных факторов на природные компоненты этих

биогеоценозов усиливается, вследствие чего структура многовидовых сообществ животных существенно трансформируется: изменения окружающей среды в процессе урбанизации не только приводят к обеднению фауны, но и создают условия для случайного включения в состав новообразованных экосистем компонентов, не характерных для естественных биотопов данного региона.

В формировании городских малакоценозов существенное значение имеет антропохория – случайное переселение (занос) вида вследствие определенной деятельности человека [1]. В административных границах Одессы летом 2011 г. мы выявили новый для этого региона вид наземных брюхоногих моллюсков из семейства Helicidae (Gastropoda: Pulmonata: Geophila): *Helix lucorum* L. Обнаруженная колония представлена животными различных возрастных категорий (как адультами, так и неполовозрелыми, большой диаметр раковин которых составлял 1,5-2,0 см), вероятно, антропохорно занесенными. Моллюски населяют ограниченную территорию, плотность поселения – менее 1ос./м².

Цель данной работы – исследование конхологических особенностей упомянутой колонии *H. lucorum*.

Материал и методы исследований

Материал собран вручную 25-26 июля 2011 г. в районе 12-й станции Большого Фонтана на склоне средней крутизны, покрытом древесно-травянистой растительностью, вдоль временного забора. Моллюски обнаружены в общем поселении с *H. albescens* Rssm., причем в вечерних сумерках и половозрелые, и неполовозрелые особи *H. lucorum* были активны, а среди обыкновенных улиток активность проявляли только неполовозрелые животные, тогда как все обнаруженные адультами особи имели толстую известковую эпифрагму. Для морфометрического анализа использовали 14 раковин половозрелых особей *H. lucorum* с полностью сформированной губой. Для морфологической характеристики выборки использовали пластические конхологические признаки: высоту раковины (ВР), ее большой (БД) и малый (МД) диаметры, ширину (ШУ) и высоту (ВУ) устья, число оборотов (КО). Рассчитывали парные отношения морфометрических параметров, а также приблизительные значения объема раковины (ОР), площади (ПЛУ) и периметра (Пру) ее устья и индексы их отношений. Морфометрический анализ проводили, как описано ранее [1, 2]. Достоверность различий между выборками подтверждали при помощи t-критерия Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$ [3]. Рассчитывали парные коэффициенты параметрической (по Пирсону) корреляции приведенных морфологических показателей. Матрицу интеркорреляций использовали в качестве первичного массива для факторного анализа, который осуществляли по А. Аффифи [4] с использованием пакета прикладных статистических программ NCSS 2000. Применяли ортогональную ротацию факторной матрицы методом varimax.

Результаты исследований и их обсуждение

Helix lucorum Linnaeus, 1758 (Gastropoda: Geophila: Helicidae) имеет широкий ареал, охватывающий Аппенинский и Балканский полуострова, Малую Азию, Сирию, Иран, Горный Крым, Черноморское побережье Кавказа (на север – до г. Сочи), Колхидскую низменность и окружающие ее горные хребты, а также восточное Закавказье (Шемаха, Талыш) [5–7]. В последнее время наблюдается активное расширение крымской части ареала вида в северном направлении, в первую очередь, – благодаря деятельности человека [8]. По биотопическим предпочтениям он характеризуется как политоппный, населяющий как открытые места, так и лесные участки [7], а в отдельных частях ареала – как лесной [9]. Инвазионные популяции вида выявлены в садах Лиона и других городов юга Франции [10], а также на приусадебном участке станции юннатов в г. Пенза (Россия) [11]. Таким образом, местообитание изучаемой нами колонии *H. lucorum* находится далеко за природными границами видового ареала.

В малакологических сводках приводятся следующие метрические конхологические характеристики вида: по данным И.М. Лихарева и Е.С. Раммельмейер (1952) раковина имеет 4,5–5 оборотов, ВР = 40–47 мм, БД = 41–49 мм, ВУ = 30–35,5 мм, ШУ = 27,5–30 мм [6]; по А.А. Шилейко (1978) раковина имеет 4–4,5 оборота, ВР = 40–50 мм, БД = 41–52 мм, МД = 35–

44 мм (материал: более 30 экз. из 12 местонахождений на Кавказе, в Крыму, в Болгарии) [7]. Результаты морфометрического анализа раковин изучаемой нами колонии обобщены в табл. 1.

Таблица 1

Морфометрические показатели раковин колонии *H. lucorum* из Одессы, n=14

Показатель	min	$\bar{x} \pm Sx$	max	σ	Cv
ВР, мм	34,76	37,63±0,43	41,04	1,608	4,27
БД, мм	39,48	42,51±0,43	45,01	1,618	3,81
МД, мм	34,08	36,28±0,32	38,18	1,184	3,26
ВУ, мм	23,13	25,30±0,32	27,15	1,192	4,71
ШУ, мм	17,00	18,31±0,33	21,26	1,216	6,64
КО	5,25	5,71±0,073	6,0	0,275	4,81
ВР/БД	0,83	0,89±0,011	1,0	0,043	4,81
ВР/МД	0,98	1,04±0,010	1,11	0,038	3,69
ШУ/БД	0,40	0,43±0,005	0,48	0,020	4,56
ШУ/МД	0,46	0,50±0,009	0,58	0,032	6,39
ВУ/БД	0,55	0,60±0,005	0,62	0,018	3,05
ВУ/МД	0,66	0,70±0,007	0,74	0,025	3,62
ШУ/ВР	0,43	0,49±0,009	0,55	0,033	6,69
ВУ/ВР	0,60	0,67±0,008	0,71	0,031	4,66
ШУ/ВУ	0,66	0,72±0,008	0,78	0,032	4,37
МД/БД	0,82	0,85±0,006	0,90	0,024	2,82
ОР, мм ³	27090	34074±865	38307	3238	9,50
ПЛУ, мм ²	314,48	364,5±10,48	453,11	39,22	10,76
ОР/ПЛУ	83,95	93,75±1,708	102,90	6,389	6,82
ПрУ, мм	63,98	69,23±0,928	76,36	3,472	5,02
ОР/ПрУ	413,45	491,55±8,357	519,30	31,269	6,36

Таким образом, раковины моллюсков инвазионной колонии *H. lucorum* из Одессы относительно мелкие: по основным габитуальным параметрам они едва достигают нижних видовых значений, а по устьевым – существенно меньше характерных для вида в пределах его природного ареала [6, 7].

По экстерьерным признакам все проанализированные нами особи вида соответствуют форме, описанной как *Helix lucorum* var. *martensii* Boettger, 1883 [7, с. 492]: «...раковина отличается от раковины типичной формы несколько более высоким завитком; спиральные полосы темно-коричневые, причем чаще всего верхние три, а иногда также обе нижние сливаются друг с другом так, что остается только узкий светлый промежуток на периферии. Поперечных полос нет или они неясные». Моллюски этого вариетета описаны из Шемахи. С.В. Леонов впервые для территории Украины обнаружил на Керченском полуострове (АР Крым) несколько десятков разновозрастных особей *H. lucorum* var. *martensii* [12]. Такие же особенности окраски характерны для раковин инвазионной популяции вида из Пензы [11, 13]. Регистрация *H. lucorum* var. *martensii* на востоке Крыма и в Пензе свидетельствует о достаточной пластичности и высоких адаптационных возможностях вида.

Сравнение конхиометрических показателей моллюсков из Одессы с таковыми представителей вида из инвазионной пензенской популяции, описанной нами ранее [13], продемонстрировало ряд отличий в морфометрической структуре популяций. Так, моллюски из Одессы оказались несколько меньшими, чем *H. lucorum* из Пензы, по основным габитуальным показателям (кроме МД) при большем числе оборотов раковины и значительно меньшим устьевым параметрам (табл. 1). Естественно, что интегральные расчетные устьевые показатели – ПрУ и ПЛУ у них также существенно меньше. Выявлены достоверные различия в радиальных и габитуальных пропорциях раковин из сравниваемых популяций: *H. lucorum* из Одессы несколько более «приземисты», доля устья в пропорциях раковины у них также ниже (особенно – радиальных), форма устья чуть более овальна. В то же время, радиальные пропорции (оцененные по индексу МД/ВД), одинаковы.

Для более детальной характеристики структуры внутрипопуляционной изменчивости раковин *H. lucorum* из интродуцированных популяций в условиях изолированных местообитаний оценили корреляционные связи морфометрических конхологических параметров (табл. 2). Оказалось, что корреляционные матрицы сравниваемых популяций различны. У моллюсков из Одессы тесно скоррелированных пар признаков не выявлено; корреляция средней тесноты характерна для пар ВР–МД, ВУ–МД, устьевых параметров и большого диаметра со всеми метрическими показателями, кроме высоты раковины. В то же время, у моллюсков из Пензы пары МД–БД и ШУ–ВУ характеризуются высокой теснотой корреляции, а большинство параметров скоррелировано со средней теснотой (только высота устья слабо коррелирует с радиальными размерами раковины). Возможно, такая структура корреляционных матриц связана с урбанизационным влиянием. Уменьшение тесноты корреляции наблюдалось нами в популяциях виноградных улиток из парковых экосистем Черновцов при сравнении *H. pomatia* L. с охраняемых территорий как в административных границах города, так и в естественных местообитаниях [2, 14, 15].

Таблица 2

Матрица интеркорреляций пластических конхологических параметров *H. lucorum* (правый верхний угол – Пенза, левый нижний – Одесса)

Параметры	ВР	БД	МД	ВУ	ШУ	КО
ВР	-	0,686	0,640	0,709	0,679	0,619
БД	0,298	-	0,821	0,493	0,718	0,556
МД	0,538	0,700	-	0,487	0,701	0,533
ВУ	0,428	0,769	0,648	-	0,802	0,625
ШУ	0,256	0,729	0,310	0,743	-	0,568
КО	-0,034	-0,299	-0,039	0,018	-0,269	-

Факторизация 6-ти мерной матрицы интеркорреляций метрических конхологических признаков исследуемой колонии *H. lucorum* позволила констатировать, что вариабельность данной системы показателей полностью описывается четырьмя общими факторами. Фактор 1 характеризуется высокими нагрузками на радиальные параметры, поэтому содержательно его можно охарактеризовать как «фактор радиальных размеров раковин»; учитывая, что значения существенных факторных нагрузок отрицательны, F1 можно интерпретировать как фактор радиальных пропорций малоразмерных раковин. F2 из содержательных соображений можно считать фактором устьевых пропорций и доли устья в радиальных пропорциях раковины, а с учетом отрицательных значений соответствующих факторных нагрузок – пропорций «мелкоустьевых» раковин; F3 определяется только числом оборотов, потому выявляет определенное сходство с факторами осевых пропорций или «спирализации раковины», описанными нами в структуре изменчивости раковин других видов рода *Helix* [2, 14–16]. F4 существенно определяется высотой раковины и ее малым диаметром, в связи с чем его можно считать фактором общих размеров крупноразмерных раковин.

Выводы

Раковины моллюсков инвазионной колонии *H. lucorum* относительно мелкие: по основным габитуальным параметрам они едва достигают нижних видовых значений, а по устьевым – существенно меньше характерных для вида в пределах его природного ареала. Особенностью структуры корреляционных связей исследуемой колонии *H. lucorum* является отсутствие тесно скоррелированных признаков. Большой диаметр раковин коррелирует со всеми метрическими показателями, кроме ВР, со средней теснотой ($r = 0,700-0,769$); корреляция средней тесноты характерна также для устьевых размеров и пар ВР–МД и ВУ–МД. Вариабельность системы метрических параметров раковины полностью описывается четырьмя общими факторами.

1. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде / Н. В. Сверлова, Л. Н. Хлус, С. С. Крамаренко [и др.]. – Львов, 2006. – 226 с.

2. Хлус Л. М. Конхологічна характеристика виноградного слимака з охоронюваних територій Карпатського регіону України / Л. М. Хлус // Заповідна справа в Україні. – Т.8, вип. 1. – 2002. – С. 63–69.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Афифи А. Статистический анализ: подход с использованием ЭВМ / А. Афифи, С. Эйзен. – М. : Мир, 1982. – 488 с.
5. Кантор Ю. И. Каталог моллюсков России и сопредельных стран / Ю. И. Кантор, А. В. Сысоев. – М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2005. – 624 с.
6. Лихарев И. М. Наземные моллюски фауны СССР / И. М. Лихарев, Е. С. Раммельмейер. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1952. – 512 с.
7. Шилейко А. А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea / А. А. Шилейко // Фауна СССР. Моллюски. – Т. 3, вып. 6. – Нов. сер. № 130. – Л. : Наука, 1978. – 384 с.
8. Крамаренко С. С. Фенетико-географічна структура наземного моллюска *Helix lucorum* (Gastropoda; Pulmonata; Helicidae) Криму / С. С. Крамаренко // Вісник ЖНЕАУ. – 2009. – № 2. – С. 144–149.
9. Mumladze L. A new species of the genus *Helix* from the Lesser Caucasus (SW Georgia) / L. Mumladze, D. Tarkhishvili, B. M. Pokryszko // J. Conchology. – 2008. – Vol. 39, № 5. – P. 483–486.
10. Kerney M. P. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas / M. P. Kerney, R. A. D. Cameron, J. H. Jungbluth – Hamburg; Berlin : Parey, 1983. – 384 s.
11. Булавкина О. В. Дополнения к фауне наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) Среднего Поволжья (Пензенская область) / О. В. Булавкина, Т. Г. Стойко // Поволжский экологический журн. – 2007. – № 3. – С. 245–249.
12. Леонов С. В. Первая находка *Helix lucorum* var. *martensii* (Gastropoda, Pulmonata) на Керченском полуострове / С. В. Леонов // Вестник зоологии. – 2006. – Т. 40, № 1. – С. 76.
13. Хлус Л. М. Конхологічна характеристика ізольованої популяції *Helix lucorum* L. з Пензи (Росія) / Л. М. Хлус, О. В. Булавкіна // Наук. Вісник ЧНУ : Біологія. – 2009. – Вип. 455. – С. 161–167.
14. Хлус Л. Н. Внутрипопуляционная конхологическая изменчивость *Helix pomatia* L. из опушечных местообитаний Хотинской возвышенности (Украина) / Л. Н. Хлус // Проблемы изучения краевых структур биоценозов : матер. 2-й Всерос. науч. конф. с междунар. участием. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2008. – С. 236–239.
15. Хлус Л. Н. Значение режима заповедания в сохранении видовых конхологических параметров моллюска *Helix pomatia* L. / Л. Н. Хлус, К. Н. Хлус // Заповедники Крыма на рубеже тысячелетий : матер. республ. конф., 27 апреля 2001 г. – Симферополь, Крым. – Симферополь, 2001. – С. 120–122.
16. Хлус Л. М. Изучение изменчивости наземного моллюска *Helix lutescens* с применением факторного анализа / Л. М. Хлус, К. М. Хлус // Поволжский экологический журн. – 2002. – № 1. – С. 53–60.

Л. Р. Хлус, А. Д. Ткачук

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича

КОНХОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛОНІЇ *HELIX LUCORUM* L. З ОДЕСИ

Досліджено морфометричну структуру ізольованої інвазійної колонії *Helix lucorum* Linnaeus, 1758 (Gastropoda: Geophila: Helicidae), яка виявлена нами в липні 2011 р. в антропогенно трансформованому біогеоценозі в адміністративних межах м. Одеса. Черепашки моллюсків відносно дрібні: за основними габітуальними параметрами вони досягають мінімальних для виду значень, а розміри устя істотно менші за характерні для виду в межах його природного ареалу. Досліджена колонія за морфометричною структурою відрізняється також від інтродукованої популяції *H. lucorum* з Пензи. Варіабельність системи метричних конхологічних ознак, за результатами факторизації 6-ти мірної матриці їх інтеркореляцій, повністю описується чотирма спільними факторами. За екстер'єрними ознаками усі досліджені особини виду з цього місцеперебування відповідають формі, описаній як *Helix lucorum* var. *martensii* Boettger, 1883.

Ключові слова: *Helix lucorum* Linnaeus, 1758, конхологічні параметри, антропохорія

L. N. Khlus, A. D. Tkachuk

Yury Fedkovych Chernivtsy national University

CONCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *HELIX LUCORUM* L COLONY FROM ODESSA

The morphometrical structure of isolated invasive colony of *Helix lucorum* Linnaeus, 1758 (Gastropoda: Geophila: Helicidae) from anthropogenic transformed biocenosis in administrative

borders of Odessa (found in July 2011) has been analyzed. Shells are comparatively small: they hardly reach the lower species level according to main habituate parameters and sizes of aperture are much smaller than typical for the species in the limits of its natural area. The morphometrical structure also differs from Penza strange populations of *H. lucorum*. Variability of metrical conchological parameters system of the investigated population of *H. lucorum* as the result the factorization of their 6-measured intercorrelations matrixes can be completely described by four common factors. By the exterior signs all investigated specimens of the species suit the form which was described as *Helix lucorum* var. *martensii* Boettger, 1883.

Key words: *Helix lucorum* Linnaeus, 1758, conchological parameters, anthropochoria

УДК [591.5(594.382)]

И. М. ХОХУТКИН¹, Д. В. ЗЕЙФЕРТ²

¹Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН (ИЭРиЖ УрО РАН)
ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, 620144, Россия

²Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Уфимский Государственный Нефтяной Технический университет (Филиал ГОУ ВПО УфГосНТУ)
пр. Октября, 2, Стерлитамак, 453118, Россия

ДИНАМИЧЕСКИЙ АДАПТАЦИОННЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ FRUTICICOLA FRUTICUM (MÜLL.)

Одна из элементарных окрасочных систем раковины наземных моллюсков – наличие или отсутствие на раковине цветных спиральных полос («опоясанность»). Этот признак у генетически изученных видов характеризует полиморфизм популяций.

Ключевые слова: кустарниковая улитка, полиморфизм, генетика, «опоясанность», тип местообитаний, Предуралье, Зауралье, биоиндикация

Одна из элементарных окрасочных систем раковины наземных моллюсков – наличие или отсутствие на раковине цветных спиральных полос («опоясанность»). Этот признак у генетически изученных видов характеризует полиморфизм популяций.

Наиболее детально полиморфизм по признаку «опоясанности» исследован у кустарниковой улитки – *Fruticicola fruticum* (Müll.). Вид по своим морфо-функциональным характеристикам наиболее близок к исходной форме для всего семейства Bradybaenidae [1]. Центр происхождения семейства – Дальний Восток. Ареал вида – вся Европа, от восточных склонов Пиренеев до Зауралья. Характерно обнаружение вида в последнее время в долине р. Иркут, ниже р. Енисей и в Красноярском Академгородке на правом берегу р. Енисей (Я. И. Старобогатов, устное сообщение; сборы М. Е. Гребенникова). Вид полиморфен (диморфен) по признаку опоясанности – в популяциях раковины могут иметь одну цветную спиральную полосу («ленту») или она отсутствует. Однополосая морфа гомозиготна по рецессивному аллелю [2].

Материал и методы исследований

Многолетние исследования природных популяций кустарниковой улитки проведены в 1967–2009 г.г. [3, 4] в Предуралье: 1) на левобережье р. Кама, в пойме р. Ершовка в Прикамском лесном массиве (окрестности г. Сарапула), n = 14431 экз.; 2) в Башкирском степном Предуралье (окрестности г. Стерлитамака) n = 2968 экз.; 3) в Зауралье в Припышминском лесном массиве (Талицкий р-н, Свердловской обл., близ поселка Бельский) в различных биотопах, n = 7727 экз.

Результаты исследований и их обсуждение

Пространственно-временная изменчивость полиморфной структуры вида.