

**БІОЛОГІЯ**

© Н. В. Вычалковская

УДК 594.32

**Н. В. Вычалковская****РАЗМЕРНО-АССОРТАТИВНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ В ПОПУЛЯЦІЇ НАЗЕМНОГО  
МОЛЛЮСКА BREPHULOPSIS CYLINDRICA (BULIMINIDAE)****Николаевский национальный университет им. В. А. Сухомлинского (г. Николаев)**

Работа выполнена в Отделе фауны и систематики беспозвоночных Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины в рамках научно-исследовательской темы “Филогения некоторых групп беспозвоночных Украины (простейшие, ракообразные, моллюски и др.)” (номер государственной регистрации № 0104V000205).

**Вступление.** Размерно-ассортативное скрещивание (то есть – наличие селективности в выборе полового партнёра на основании размеров его тела) является распространенным типом поведения в естественных популяциях многих видов беспозвоночных и позвоночных животных [4, 9]. Среди моллюсков оно наблюдалось у морских гастропод [11]. Среди наземных моллюсков отмечалось случайное скрещивание в отношении размеров тела у *Seraeapemoralis* (Linnaeus, 1758) [15], *Ariantaarbustorum* (Linnaeus, 1758) [6] и положительная ассортативность в отношении размеров раковины у *Xeropictaderbentina* (Krynicki, 1836) [3]. Гермафродитные наземные моллюски могут значительно повышать свой репродуктивный успех при выборе более крупного полового партнера, поскольку женская плодовитость (число кладок, размер кладки и размер яйца) положительно коррелирована с размером раковины [5, 7, 15].

**Целью** настоящего исследования стало изучение характера селективности при выборе полового партнера у *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828) в Северном Причерноморье.

**Объект и методы исследования.** Для установления наличия или отсутствия селективности при выборе полового партнёра у всех копулирующих улиток (60 пар из популяции, расположенной в г. Николаеве) измеряли ширину раковины (ШР), высоту раковины (ВР), высоту устья (ВУ) и ширину устья (ШУ) с точностью до 0,1 мм с помощью стереоскопического микроскопа МБС-10 и окуляр-микрометра. Для удобства корреляционного анализа в каждой паре копулирующих особей выделяли большую и меньшую по высоте раковины особь и рассматривали значения сопряженных признаков с учетом данной характеристики копулирующих пар. Оценка достоверности коэффициента корреляции проводилась на основании отношения выборочного коэффициента корреляции ( $r$ ) к своей ошибке ( $S_r$ ) и сопоставления полученных результатов с критическими значениями  $t$ -критерия Стьюдента для трех уровней значимости.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Корреляция между показателями высоты раковины копулирующих особей *B. cylindrica* оказалась положительной и высоко достоверной. Достоверной является также корреляция по показателям высоты и ширины устья. Отмечается некоторая (но незначимая) тенденция к положительной корреляции в отношении большого диаметра моллюсков (**табл.**). Таким образом, для вида *B. cylindrica* характерно размерно-ассортативное скрещивание по высоте раковины, высоте устья и ширине устья.

**Таблица****Значення парних коєфіцієнтів кореляції ( $r$ ) між характеристиками раковини копулюючих пар *B. cylindrica***

Характеристики раковины	$r \pm S_r$	(tф)	(tct)*	(p)
ВР	$0,5426 \pm 0,1105$	4,921	3,55	$p < 0,001$
БД	$0,0910 \pm 0,1308$	0,700	2,00	$p > 0,05$
ВУ	$0,3098 \pm 0,1249$	2,480	2,02	$p < 0,05$
ШУ	$0,2797 \pm 0,1260$	2,220	2,02	$p < 0,05$

По утверждению M. Ridley [14], размерно-ассортативное скрещивание может иметь место у гермафродитных видов с реципрокным оплодотворением и размерно-зависимой женской плодовитостью. Он аргументировал это тем, что все особи вносят вещественный вклад в размножение (все свои яйца) и поэтому имеет место отбор, направленный на тщательный выбор наиболее подходящего полового партнера. В этом случае, наземные моллюски будут выбирать полового партнера с возможно более крупными размерами тела. У *B. cylindrica* диаметр яиц в кладке действительно имеет положительную корреляцию с размерами раковины материнской особи [2].

По нашим данным, диаметр новорожденных особей *B. cylindrica* положительно коррелирует с диаметром яиц в кладке [1], что, вероятно, является немаловажным фактором в условиях аридного климата Северо-Западного Причерноморья, так как особи с большими размерами раковины имеют больше шансов для выживания.

С другой стороны, G. Parker [13] предложил модель для не-дискриминационного выбора полового партнера (случайное скрещивание). В свою очередь B. Baur [6], считает, что такой выбор должен иметь место в случаях небольшой изменчивости качества половых партнеров, и/или, когда стоимость поиска полового партнера является высокой – то есть, при низкой частоте встреч потенциальных партнеров (из-за низкой плотности популяции), или низкой мобильности.

На фоне низкой мобильности *B. cylindrica*, которая вообще характерна для наземных гастропод, имеет место, как правило, очень высокая плотность поселений этого вида. Плотность рассматриваемой популяции моллюсков в течение сезона активности 2003 г. колебалась в значительных пределах – от 412,8 ос./м<sup>2</sup> в октябре до 1130 ос./м<sup>2</sup> в мае [1]. При этом в период массового спаривания (сентябрь), доля половозрелых особей достигает почти 40%. Как правило, период активного спаривания моллюсков совпадает с повышением уровня влажности, вызванной обильными осадками. Таким образом, стоимость поиска партнера для спаривания представляется невысокой в благоприятных гидротермических условиях и при высокой плотности популяции, а риск иссушения сводится к минимуму. Кроме того, для *B. cylindrica* характерен агрегированный тип распределения внутри популяции – значение параметра “*b*” уравнения Тейлора составляет  $1,66 \pm 0,64$  ( $p=0,048$ ) [1]. Агрегированность *B. cylindrica* в поселениях с высокой плотностью, несомненно, снижает стоимость поиска партнера для спаривания. Таким образом, возможность и целесообразность размерно-ассортативного скрещивания внутри популяции *B. cylindrica* вполне объяснима.

Механизм выбора партнера для спаривания у *B. cylindrica* не совсем ясен. Известно, что гастроподы определяют местонахождение потенциального полового партнера с помощью хеморецепции [10;

8]. Известно также, что улитки способны различать форму и размер препятствий [12]. Кроме того, процесс ухаживания у наземных моллюсков включает многочисленные контакты тела, что предоставляет им возможность для оценки размеров потенциального полового партнера [6]. Вероятно, все названные поведенческие характеристики справедливы и в отношении *B. cylindrica*. В течение 2002 – 2007 гг. мы наблюдали поведение моллюсков в периоды массового спаривания. Обычно спариванию предшествуют активные тактильные и оральные контакты. Ритуал ухаживания происходит, как правило, на вегетативных участках растений, куда моллюски забираются после выпадения осадков. При этом удержаться на скользких от влаги растениях во время спаривания удается преимущественно со-поставимым по размерам особям (они способны “удержать” друг друга). В противном случае пара падает на землю и в результате особи чаще всего оказываются на значительном расстоянии друг от друга. Далее обычно проявляется характерный для *B. cylindrica* отрицательный геотаксис, и поиск партнера вновь продолжается на растениях. Возможность сохранить контакт после падения остается более вероятной опять же для соизмеримых особей.

Результаты корреляционного анализа показывают, что наиболее значимым ( $p<0,001$ ) из размерных признаков раковины *B. cylindrica* при выборе полового партнера оказывается высота раковины (табл.). Положительно коррелируют также показатели высоты устья копулирующих особей и показатели ширины устья в обоих случаях на 5% уровне значимости.

**Выводы.** Таким образом, на основе рассмотренных выше взаимосвязей между размерными характеристиками копулирующих особей *B. cylindrica*, можно утверждать, что скрещивание внутри популяций данного вида носит избирательный (размерно-ассортативный) характер. В определенной степени такой характер скрещивания обусловлен внешними факторами: высокая плотность популяции, агрегированный тип распределения особей в популяции, благоприятные для повышения локомоторной активности гигротермические условия в периоды массового спаривания. С учетом названных условий, оптимальной стратегией для вида *B. cylindrica* представляется избирательное скрещивание с более крупным партнером. Последнее обуславливает формирование более крупных яиц у материнских особей, развитие более крупных новорожденных моллюсков и, как следствие, повышает их выживаемость. Тем не менее, спаривание оказывается успешным у соизмеримых партнеров.

**Перспективы дальнейших исследований.** Изучение селективности при выборе полового партнера внутри популяций других видов наземных моллюсков позволит расширить представления о механизмах и направлениях отбора этой группы беспозвоночных.

### Список літератури

1. Вичалковська Н. В. Міжпопуляційні особливості репродуктивної стратегії наземного молюска *Brephulopsiscylindrica* (Buliminidae) / Н. В. Вичалковська // Екологія. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили. – 2006. – Т. 58. – Вип. 45. – С. 37–40.
2. Вичалковська Н. В. Репродуктивна стратегія наземного молюска *Brephulopsiscylindrica* (Pulmonata, Buliminidae) Північно-Західного Причорномор'я / Н. В. Вичалковська, С. С. Крамаренко // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2006. – Вип. 42. – С. 89–96.
3. Крамаренко С. С. Особенности скрещивания и репродукции наземных моллюсков *Xeropictaderbentina* (Pulmonata, Hygromiidae) на северной границе ареала / С. С. Крамаренко // Вестник зоологии. – 2002. – Т. 36, №5. – С. 55–60.
4. Bateson P. P. G. Optimal outbreeding / P. P. G. Bateson // In: Mate Choice. (Ed. by P. Bateson). – Cambridge: Cambridge University Press. – 1983. – P. 257–277.
5. Baur B. Population regulation in the land snail *Ariantaarbustorum*: density effects on adult size, clutch size and incidence of egg cannibalism / B. Baur // Oecologia (Berl.). – 1988. – Vol. 77. – P. 390–394.
6. Baur B. Random mating by size in the simultaneously hermaphroditic land snail *Ariantaarbustorum*: experiments and an explanation / B. Baur // Animal Behaviour. – 1992. – Vol. 43. – P. 511–518.
7. Baur B. Life history of the land snail *Ariantaarbustorum* along an altitudinal gradient / B. Baur, C. Raboud // Journal of Animal Ecology. – 1988. – Vol. 57. – P. 71–87.
8. Chase R. Lessons from snail tentacles / R. Chase // Chemical Senses. – 1986. – Vol. 11. – P. 411–426.
9. Crespi B. J. Causes of assortative mating in arthropods / B. J. Crespi // Animal Behaviour. – 1983. – Vol. 38. – P. 980–1000.
10. Croll R. P. Gastropod chemoreception / R. P. Croll // Biological Reviews. – 1983. – Vol. 58. – P. 293–319.
11. Edwards D. C. Reproduction in *Olivellabiplicata* / D. C. Edwards // Veliger. – 1968. – Vol. 10. – P. 297–304.
12. Hamilton P. V. Behavioral responses to visual stimuli by the snails *Tectariusmuricatus*, *Turbo castanea*, and *Helix aspersa* / P. V. Hamilton., M. A. Winter // Animal Behavior. – 1984. – Vol. 32. – P. 51–57.
13. Parker G. A. Mate quality and mating decisions / G. A Parker // In: Mate Choice (Ed. by P. Bateson). – Cambridge: Cambridge University Press. – 1983. – P. 141–164.
14. Riddle W. A. Physiological ecology of land snails and slugs / W. A. Riddle // The Mollusca. –London: Academ. Press, – 1983. – Vol. 6. – P. 431–461.
15. Wolda H. Natural populations of the polymorphic landsnail *Cepaeaenemoralis* (L.) / H. Wolda // Arch. Neerl. Zool. – 1963. – Vol. 15. – P. 381–471.

**УДК** 594.32

### РАЗМЕРНО-АССОРТАТИВНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ В ПОПУЛЯЦИИ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА BREPHULOPSIS CYLINDRICA (BULIMINIDAE)

**Вычалковская Н. В.**

**Резюме.** Для вида *B. cylindrica* выявлена селективность при выборе полового партнера. Успешными оказываются спаривания между соизмеримыми особями.

**Ключевые слова:** наземные моллюски, *Brephulopsiscylindrica*, скрещивание.

**УДК** 594.32

### РОЗМІРНО-АСОРТАТИВНЕ СХРЕЩУВАННЯ У ПОПУЛЯЦІЇ НАЗЕМНОГО МОЛЮСКА BREPHULOPSIS CYLINDRICA (BULIMINIDAE)

**Вичалковська Н.В.**

**Резюме.** Для виду *B. cylindrica* виявлено селективність при обранні статевого партнера. Успішними виявляються спарювання між близькими за розмірами особинами.

**Ключові слова:** наземні молюски, *Brephulopsiscylindrica*, схрещування.

**UDC** 594.32

### Non-Random Mating By Size In The Population Of The Land Snail Brephulopsiscylindrica (Buliminidae)

**Vuchalkovskaya N.V.**

**Summary.** The non-random mating is discovered in the land snail *Brephulopsiscylindrica*. Mating is successful between commensurable individuals.

**Key words:** land snails, *Brephulopsiscylindrica*, mating.

Стаття надійшла 22.07.2011 р.