

УДК 594.382

С. С. Крамаренко

к.б.н.

Миколаївський державний аграрний університет

В. М. Попов

к.б.н.

Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського

РЕПРОДУКТИВНА СТРАТЕГІЯ НАЗЕМНОГО МОЛЮСКА ХЕРОПІСТА DERBENTINA (HYGROMIIDAE) КРИМУ

*В роботі розглянуті особливості репродуктивної поведінки наземних молюсків *X.derbentina*, що мешкають у різних природнокліматичних зонах Криму. Показано, що у південно-бережних особин має місце специфічна репродуктивна стратегія, що дає змогу проходження нормальної інкубації яєць в умовах більш жаркого, субтропічного клімату.*

Постановка проблеми

Наземні молюски роду *Xeropicta* Monterosato, 1892 широко поширені в різних природнокліматичних зонах Криму та Північно-західного Причорномор'я, при цьому є домінуючим елементом малакофауни посушливих місць зростання, в тому числі й антропогенного походження (Шилейко, 1978). На території Кримського півострову зареєстровано два види, що входять до складу цього роду: *X.krynickii* (Krynicki, 1833) та *X.derbentina* (Krynicki, 1836). Обидва види грають значну роль в трансформації речовини та енергії степових біоценозів. На деяких ділянках щільність їх популяцій досягає 1000 особин/м², а біомаса – 750–800 г/м² (Попов, Коваленко, 2000). У більшій мірі провідна роль цієї групи в існуванні степових зооценозів обумовлюється їх високою генеративною здатністю й формуванням особливої репродуктивної стратегії.

Під **репродуктивною стратегією** розуміється набір репродуктивних характеристик популяції в конкретних умовах існування (Stearns, 1977). Репродуктивна стратегія містить набір репродуктивних тактик, що виникли на основі відбору як адаптації, що сприяють найбільшому внеску кожної генерації в чисельність потомства. Кожна стратегія припускає компроміс при розподілі ресурсу між поточним поколінням і наступним. Вигода розмноження наразі визначається енергетичною вартістю росту дорослої особини, майбутньою плідністю і виживаністю дорослої особини. Ціна може містити в собі ризик загибелі особини, безпосередньо в період розмноження чи зниження тривалості життя дорослої особини викликане перерозподілом ресурсу з витрат на підтримуючий обмін (енергія існування) і ріст при потребі поточного розмноження.

Завданням дослідження був аналіз процесу репродукції (особливості копуляції, якісні та кількісні характеристики яйцекладки,

виживаність молоді і т.д.) наземних молюсків *X.derbentina*, що існують у різних природнокліматичних зонах Кримського півострову.

Матеріали та методика

Об'єктом нашого дослідження були статевозрілі наземні молюски *X.derbentina*, зібрані восени 1994 і 1995 рр. у межах двох природних популяцій (м. Сімферополь, пустир поблизу приміської автостанції "Восточная", зона передгір'я; м. Алушта, окраїна міста, зона Південного берегу Криму).

При вивченні поведінкових особливостей копуляції проводилися польові спостереження, найчастіше, у ранкові години чи після обіду, якщо була сира і дощова погода.

Аналіз рівня плодючості молюсків проводився в лабораторних умовах. Равлики подібних розмірів і одного й того ж фенотипу щодо поліморфізму за типом смугастості черепашки (по 2–6 особини) були розміщені в 250-грамові скляні банки, заповнені на 40 % ґрунтом і закриті зверху перфорованими поліетиленовими кришками. Банки знаходилися в приміщенні з кімнатною температурою 20 ± 2 °С, відносною вологістю повітря 70 ± 10 % і тривалістю світлового дня 14–15 годин. У якості ґрунту використовувалася суміш з 60 % просіяного чорноземного ґрунту, 35 % піску і 5 % меленої крейди. Один раз у два дні банки очищали від фекалій, залишків їжі і слизу й одночасно на зволожену внутрішню поверхню кришки наносили харчова суміш, що складалася з пшеничного борошна (85 %), сухого молока (10 %) і меленої крейди (5 %).

Щодня проводили контроль за поведінкою молюсків і відкладанням ними яєць. При виявленні кладок ("коконів") їх вилучали з ґрунту, відмивали у воді, обсушували між шарами фільтрувального паперу і зважували на аптекарських вагах з точністю до 1 мг. У кожній кладці потім підраховували число яєць, а у 10 випадковим чином відібраних яєць виміряли діаметр (з точністю до 0,1 мм) за допомогою біокулярного мікроскопа МБС-10.

Інкубацію яєць проводили в чашках Петрі між двома шарами вологого фільтрувального паперу, а також у банках зі зволеним ґрунтом. У одноденних равликів, що вилупилися, підраховували число обертів і вимірювали великий і малий діаметри черепашки, а також висоту черепашки (з точністю до 0,05 мм).

Всі отримані результати аналізували методами варіаційної статистики (Лакин, 1980), використовуючи пакет програм STATISTICA v.5.5.

Результати досліджень

Копуляція. У переважній більшості равликів копуляція відбувалася на трав'янистих рослинах і напівчагарниках. Безпосередньо перед копуляцією равлики виконували досить складний ритуал. Протягом 0,5–1,5 годин особини, що копулюють, доторкалися один до одного стеблинками очей,

при цьому уздовж ноги партнерів проходила хвиля. Через 5–7 хвилин після взаємних торкань равлики розташовувалися на протилежних сторонах стебла й у такому стані відпочивали протягом 3–6 хвилин. У моллюсків *X. derbentina* мало місце не менш чотирьох таких циклів “торкання-відпочинок”. Сама копуляція, що супроводжується інтромісією, продовжувалася від 20 до 75 хвилин. Строки спарювання наземних моллюсків *X. derbentina* у Криму розтягнуті з серпня по листопад місяць, при цьому завершення періоду копуляції обумовлюється настанням стійких заморозків.

Відкладання яєць. Формування яйцекладок моллюсками *X. derbentina* відбувалося як удень, так і вночі. Равлик, що відкладав яйця, ногою розсовував ґрунт, формуючи ямку глибиною приблизно 6–10 мм, у яку занурювалося біля половини його черепашки. Далі за допомогою ноги равлик розсовував ґрунт на глибину 20–25 мм від поверхні, незначно “утрамбовував” його і закріплював порожнину, що утворилася, своїм слизом. Весь процес формування яйцевої камери продовжувався від 50 хвилин до 5 годин. Яйця відкладалися звичайно порціями по 6–25 штук з перервами у 10–15 хвилин.

Кількісні характеристики кладок. В таблиці 1 наведені кількісні характеристики яйцекладок, отриманих від моллюсків *X. derbentina* різного походження у лабораторних умовах.

В цілому, розмір кладки наземних моллюсків *X. derbentina* коливався від 39 до 116 яєць для сімферопольської популяції, та від 48 до 128 яєць – для алуштинської. При цьому вірогідних відмінностей між цими двома популяціями у середній кількості яєць, що містить одна кладка, не відмічено (табл. 1).

Таблиця 1. Параметри яйцекладок наземних моллюсків *X. derbentina* із різних районів Криму

Параметри яйцекладок	Популяція				Критерій Ст'юдента
	м. Сімферополь		м. Алушта		
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
Розмір кладки	6	83,4 ± 10,3	4	91,0 ± 17,6	-0,37
Маса кладки, мг	6	136,4 ± 21,6	4	223,7 ± 39,4	-1,94
Маса 1 яйця, мг	85	1,75 ± 0,02	38	2,01 ± 0,02	-9,29*
Діаметр 1 яйця, мм	85	1,67 ± 0,02	38	2,29 ± 0,05	-11,48*

* – $p < 0,05$.

Вірогідних відмінностей і щодо маси кладки доведено не було. Але має місце тенденція до збільшення середньої маси кладки моллюсків *X. derbentina*, що існують на ПБК, у порівнянні з конспецифічними особинами з м. Сімферополя.

Ця тенденція стає дуже значимою, якщо порівнювати моллюсків щодо розмірів та маси одного яйця (табл. 1). Алуштинські ксеропікти відкладають яйця в діаметрі (у середньому) на 0,26 мм більші та на 0,62 мг важчі.

Таким чином, середній об'єм кладки сімферопольських моллюсків *X. derbentina* складає 203,3 мм³, тоді як алуштинських – майже 572 мм³. Це свідчить про те, що репродуктивний внесок південнокримських моллюсків майже утричі вищі і, відповідно, вище репродуктивне зусилля.

Інкубація яєць та характеристики “новонароджених” особин. Як і для інших пойкілотермних тварин, для розвитку відкладених яєць наземних моллюсків необхідний достатньо тривалий період з температурою повітря 22 ± 7 °C та високою відносною вологістю повітря чи ґрунту [4].

Аналіз кладок *X. derbentina* показав, що частка яєць, що нормально розвиваються у кладці коливається від 74,8 % до 94,8 % (у середньому – 87,5 %). При цьому ці дані відносяться до випадків, коли інкубація яєць відбувалася у вологому ґрунті. В чашках Петрі, при інкубації яєць між двома шарами вологого фільтрувального паперу, загинель яєць досягала 83,7 %.

Під час інкубації яйця незначно збільшувалися у розмірі (на 12–17 %), а на 6–7 добу ставали темнішими тому, що крізь оболонку яйця починала проглядатися ембріональна черепашка зародку. Моллюски, що вилупилися з яєць, протягом доби залишаються в яйцевому “коконі” й, як правило, за цей час з'їдають залишки оболонок своїх яєць. Випадків оофагії, що притаманна деяким геліцидам [5], у наших дослідках зареєстровано не було.

Ще через добу “новонароджені” равлики активно пробираються крізь ґрунт й виходять на поверхню. Саме в цей період вони збиралися для опису та аналізу мінливості конхіометричних ознак.

Черепашка “новонароджених” особин правозакручена, тонкостінна і, як правило, світло-рогового кольору. Завиток майже не виділяється. Інші метричні характеристики “новонароджених” особин наведені у таблиці 2. Характерно, що при порівнянні розмірних характеристик “новонароджених” особин виявилось, що за розмірами черепашки равлики, що мають південно-бережне походження значно поступаються тим, що походять від “материнських” тварин із сімферопольської популяції (табл. 2).

Таким чином, для сімферопольської популяції об'єм “новонароджених” особин складає біля 52,8 % об'єму яйцекладки, тоді як для алуштинської – лише 15,6 %. Це можна пояснити тим, що більший розмір яєць та об'єм кладки наземних моллюсків *X. derbentina* з м. Алушта обумовлений більшою насиченістю їх вологою, що необхідна для нормальної інкубації відкладених яєць в умовах більш жаркого, субтропічного клімату Південного берегу Криму.

Таблиця 2. Показники мінливості конхіологічних ознак
“новонароджених” особин наземних молюсків
X.derbentina різного походження

Проміри черепашки (мм)	Популяція				Критерій Ст'юдента
	м. Сімферополь		м. Алушта		
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
Кількість обертів	15	1,73 ± 0,03	15	1,64 ± 0,03	2,14*
Великий діаметр	15	1,96 ± 0,04	15	1,78 ± 0,03	3,60*
Малий діаметр	15	1,48 ± 0,03	15	1,48 ± 0,03	-
Висота черепашки	15	1,28 ± 0,03	15	1,18 ± 0,02	2,78*

* – $p < 0,05$.

Раніше нами також було продемонстровано формування особливої репродуктивної стратегії серед молюсків *X.derbentina*, що існують в субоптимальних умовах на північній межі видового реалу [1].

Висновки

В умовах більш жаркого субтропічного клімату Південного берегу Криму наземні молюски *X.derbentina* проявляють специфічну репродуктивну стратегію, спрямовану на збільшення об'єму як одного яйця, так і кладки в цілому за рахунок більшої насиченості їх вологою, що необхідна для нормальної інкубації відкладених яєць.

Література

1. Крамаренко С.С. Особенности скрещивания и репродукция наземных моллюсков *Xeropicta derbentina* (Pulmonata, Hygromiidae) на северной границе ареала // Вестн.зоол. – 2002. – Т. 36, № 5. – С.55–60.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш.школа, 1980. – 293 с.
3. Попов В.Н., Коваленко И.С. Географическое распространение наземных моллюсков рода *Xeropicta* Monterosato, 1892 в Крыму – естественное расселение и влияние антропогенных факторов / В кн.: Чтения памяти А.А. Браунера. Материалы международной научной конференции. – Одесса: “АстроПринт”, 2000. – С.23–29.
4. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea // Фауна СССР. Моллюски. Т. 3. Вып. 6. Нов.сер., № 117. – Л.: Наука, 1978. – 384 с.
5. Baur B. Possible benefits of egg cannibalism in the land snail *Arianta arbustorum* (L.) // Funct.Ecol. – 1990. – V. 4, No.5. – P.679–684.
6. Stearns S.C. The evolution of life history tactics // Ann.Rev.Ecol.Syst. – 1977. – V. 8. – P.145–172.