

УДК 574.3:594.32

ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ *VIVIPARUS VIVIPARUS* (MOLLUSCA, GASTROPODA, PECTINIBRANCHIA) В РЕКЕ СЛУЧЬ

Уваєва Е. И.¹, Шурова Н. М.², Щербина Г. Х.³

Временная изменчивость половой структуры популяции *Viviparus viviparus* (Mollusca, Gastropoda, Pectinibranchia) в реке Случь. — Е. И. Уваєва, Н.М. Шурова, Г.Х. Щербина. — Изучены временные изменения половой структуры поселений *Viviparus viviparus* (Linné, 1758) в р. Случь в летне-осенний период 2010–2012 гг. Выявлено, что в первичной половой структуре живородки речной количество самцов и самок, как правило, одинаковое, во вторичной – характерно увеличение численности самок. При анализе половой структуры *V. viviparus* в целом отмечено статистически значимое преобладание самок над самцами в ряде временных периодов.

Ключевые слова: моллюски, *Viviparus viviparus*, половая структура, изменчивость.

Адреса: ¹ – Житомирский государственный университет им. Ивана Франко, ул. Большая Бердичевская, 40, Житомир, 10008, Украина, e-mail: Uvaeva1980@mail.ru; ² – Институт морской биологии НАН Украины, ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65125, Украина, e-mail: nshurova@te.net.ua; ³ – Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 152742, пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., Россия, e-mail: gregory@ibiw.yaroslavl.ru.

Часова мінливість статевої структури популяції *Viviparus viviparus* (Mollusca, Gastropoda, Pectinibranchia) в річці Случь. — О. І. Уваєва¹, Н. М. Шурова², Г. Х. Щербина³. — Досліджено часові зміни статевої структури поселення *Viviparus viviparus* (Linné, 1758) в р. Случь в літньо-осінній період 2010–2012 рр. З'ясовано, що в первинній статевій структурі живородки річкової кількість самців і самок, як правило, однакова, у вторинній – характерним є збільшення чисельності самок. При аналізі статевої структури *V. viviparus* загалом виявлено статистично достовірне переважання самок над самцями у низці часових періодів.

Ключові слова: моллюски, *Viviparus viviparus*, статева структура, мінливість.

Адреси: ¹ – Житомирський державний університет ім. Івана Франка, вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна, e-mail: Uvaeva1980@mail.ru; ² – Інститут морської біології НАН України, вул. Пушкінська, 37, Одеса, 65125, Україна, e-mail: nshurova@te.net.ua; ³ – Інститут біології внутрішніх вод ім. І. Д. Папаніна РАН, 152742, с. Борок, Некоузський р-н, Ярославська обл., Росія, e-mail: gregory@ibiw.yaroslavl.ru.

Temporary changeability of sexual structure of population *Viviparus viviparus* (Mollusca, Gastropoda, Pectinibranchia) in the river Sluch. — E. I. Uvaeva¹, N. M. Shurova², G. Kh. Shcherbina³. — Temporary changeability of sexual structure of the population *Viviparus viviparus* (Linné, 1758) from the river Sluch are studied in summer–autumn period 2010–2012. It is revealed, that in primary sexual structure of *V. viviparus* quantity of males and females, as a rule, equal, in secondary sexual structure prevalence of females is frequently observed. Analysis of total sexual structure of *V. viviparus* educed statistical significant predominance of females above males in some time periods.

Key words: mollusks, *Viviparus viviparus*, sexual structure, variability.

Address: ¹ – Zhytomyr Ivan Franko State University, 40, Velyka Berdychivska Str., Zhytomyr, 10008, Ukraine, e-mail: Uvaeva1980@mail.ru; ² – Institute of Marine Biology, NAS of Ukraine, 37, Pushkinska Str., Odessa, 65125, Ukraine, e-mail: nshurova@te.net.ua; ³ – Institute for Biology of Inland Waters RAS, 152742, Borok, Russia, e-mail: gregory@ibiw.yaroslavl.ru.

Введение

Одним из наиболее удобных модельных объектов для мониторинговых исследований растущего антропогенного влияния на водную среду является живородка речная *Viviparus viviparus* (Linné, 1758). Это обычный представитель малакофауны Украины, который населяет большинство рек и озер [1]. Наиболее распространенными местами обитания живородки речной являются мелководья, где моллюски поселяются как на открытом грунте, так и в

зоне зарослей макрофитов. Это раздельнополюй, яйцеживородящий вид, с четко выраженным половым диморфизмом. Половозрелость моллюсков чаще всего наступает на втором году жизни, продолжительность которой составляет у них 4–5 лет.

Наиболее информативным популяционным параметром, который даёт возможность оценивать состояние вида в целом, является половая структура популяции. Она показывает соотношение самцов и самок, которое в значительной мере определяет уровень репродукции и ежегодного

пополнения популяций молодью. В литературе имеются данные, свидетельствующие о том, что в местообитаниях живородки речной с устойчивыми экологическими условиями соотношение самцов и самок обычно близко к 1:1, в небольших разреженных поселениях самки преобладают над самцами [3]. Наиболее подробно жизненные и репродуктивные стратегии *V. viviparus* изучались польскими исследователями [6–9] в различных водоемах Польши. Специальные работы, посвященные изучению половой структуры живородки речной в водоемах Украины с оценкой ее временной изменчивости, отсутствуют.

Цель данных исследований – изучение временных изменений половой структуры поселения *V. viviparus* в украинской части реки Случь с определением доли самцов и самок в поколениях разных лет и анализом уровня их смертности и выживаемости.

Материал и методы

Материалом послужили *V. viviparus*, собранные в летне-осенний период 2010–2012 гг. в реке Случь (г. Сарны, Ровенская обл.). Сбор моллюсков проводили по общепринятой методике [2]. Видовую принадлежность живородок устанавливали по П. Глоеру [5]. Возраст определяли по числу концентрических рельефных линий на крышечке раковины, маркирующих зимнее замедление роста моллюсков.

Самцов от самок отличали по головным щупальцам: у самок они одинаковы по форме и размерам, тогда как у самцов правое щупальце утолщено из-за его преобразования в половой орган [1]. В данных исследованиях в первичной половой структуре рассматриваем живородок, проживших в водоеме менее одного года (воз-

раст 0+). Полагаем, что эти особи претерпели меньшие изменения под влиянием факторов среды и поэтому их половая структура в большей степени генетически обусловлена, чем у взрослых моллюсков. При анализе вторичной половой структуры рассматриваем старших по возрасту особей (1–4 года).

Коэффициент смертности (Z) для самцов и самок моллюсков вычисляли по формуле [10]:

$$Z = \ln \left(\frac{Tsr - Tnach + 1}{Tsr - Tnach} * \frac{N}{N + 1} \right),$$

где: Tsr – средний возраст моллюсков, рассчитываемый с учетом численности возрастных классов, год; $Tnach$ – возраст моллюсков начального класса, год; N – количество особей, экз.

Ежегодную выживаемость (V) для самцов и самок вычисляли по выражению: $V = e^{-Z}$.

Достоверность различий доли самцов и самок определяли по критерию Стьюдента [4].

Результаты и их обсуждение

Анализ первичной половой структуры популяции живородки речной в летне-осенний период 2010–2012 гг. в украинской части реки Случь показал (табл. 1), что чаще всего наблюдается равное количество самцов и самок (1:1). Это особенно заметно в период 2011–2012 гг. Для вторичной половой структуры *V. viviparus* характерно отклонение от этого показателя чаще всего в сторону увеличения количества самок, однако, среди 1–2-годовалых особей встречалось и равное соотношение полов, иногда же доминировали самцы (табл. 1). Среди 4-годовалых моллюсков летом наблюдалось явное преобладание самок, а в начале осени в этой возрастной группе самцы вообще отсутствовали.

Таблица 1. Временная изменчивость половой структуры ($\sigma^{\circ} : \text{♀}$) в популяции *V. viviparus* из реки Случь в разных возрастных классах и половой структуры моллюсков в целом

Table 1. Temporary changeability of sexual structure ($\sigma^{\circ} : \text{♀}$) in population *V. viviparus* from the river Sluch in the different age classes and total sexual structure

Временной период	Возрастные классы, годы						Соотношение полов в целом
	0+	1	2	3	4		
Июль 2010 г.	1:1	1,6:1	1:1	0,5:1	0,5:1		0,8:1
Август 2010 г.	0,7:1	0,2:1	0,3:1	0,5:1	0:1		0,4:1*
Сентябрь 2010 г.	0,5:1	1,6:1	0,4:1	0,1:1	0:1		0,5:1*
Июль 2011 г.	1:1	1:1	0,3:1	0,5:1	0,2:1		0,6:1
Август 2011 г.	1:1	0,6:1	0,7:1	0,6:1	0:1		0,6:1*
Сентябрь 2011 г.	1:1	0,6:1	1:1	0,6:1	0:1		0,6:1*
Август 2012 г.	1,3:1	1:1	0,3:1	0,7:1	0,2:1		0,6:1
Сентябрь 2012 г.	1:1	1:1	2,1:1	0,5:1	0:1		0,8:1*

Примечание: * – достоверное (по критерию Стьюдента, $p < 0,05$) преобладание самок над самцами

При анализе половой структуры *V. viviparus* в целом статистически значимое (по критерию Стьюдента) преобладание самок над самцами наблюдалось в августе и в сентябре 2010–2011 гг., а также в августе 2012 г. Скорее всего это связано с различной смертностью полов (табл. 2). Так, коэффициент смертности самцов в исследуемые периоды изменялся в пределах 0,62–0,87, в то время как у самок этот показа-

тель значительно ниже – 0,48–0,67 и их выживаемость более высокая, чем у самцов.

Следует отметить, что в результате довольно малой численности *V. viviparus* в некоторых сезонных выборках, различия доли ежегодного выживания самцов и самок оказались не достоверными. Тем не менее тенденция большей выживаемости самок, чем самцов наблюдалась

во всех изученных нами выборках моллюсков. К тому же наибольшие различия ежегодного выживания самок (около 10%) выявлены в августе–сентябре 2010 г. и в августе 2012 г., когда самки достоверно преобладали над самцами

в поселении *V. viviparus*. А статистически достоверные различия выживаемости полов приходились как раз на сезоны, когда соотношение самцов и самок было приблизительно одинаковым.

Таблица 2. Коэффициенты смертности и ежегодная выживаемость самцов и самок в популяции *V. viviparus* из реки Случь в 2010–2012 гг.

Table 2. Mortality rate and annual survival of males and females in population *V. viviparus* from the river Sluch in 2010–2012.

Пол	Временной период								
	Июль 2010 г.	Август 2010 г.	Сентябрь 2010 г.	Июль 2011 г.	Август 2011 г.	Сентябрь 2011 г.	Август 2012 г.	Сентябрь 2012 г.	
Коэффициент смертности									
самцы	0,67	0,87	0,72	0,67	0,66	0,65	0,66	0,62	
самки	0,57	0,67	0,53	0,51	0,56	0,56	0,48	0,52	
Выживаемость, %									
самцы	51,1	41,9	48,6	51,1	51,7	52,2	51,7	53,8	
самки	56,5	51,1	58,8	60,0	57,1	57,1	61,8	59,4	

Выводы

1. В первичной половой структуре популяции *V. viviparus* из реки Случь в летне-осенний период 2010–2012 гг. соотношение полов, как правило, равное (1:1).

2. Для вторичной половой структуры (возраст 1–4 года) живородки речной характерно отклонение от этого показателя чаще всего в сторону преобладания численности самок, что связано с не-

одинаковой смертностью самцов и самок в поселении моллюсков.

3. При анализе половой структуры *V. viviparus* в целом (все возрастные классы) выявлено статистически значимое преобладание самок над самцами во многие временные периоды. Формирование большей численности самок можно рассматривать как адаптивную стратегию популяции живородок в изменяющихся условиях среды.

1. Анистратенко В. В. Класс Панцирные или Хитоны, Класс Брюхоногие – Cyclobranchia, Scutibranchia и Pectinibranchia / В. В. Анистратенко, О. Ю. Анистратенко. – Фауна Украины. – Т. 29. – Вып. 1. – Книга 1. – К.: Велес, 2001. – 240 с.
2. Жадин В. И. Методы гидробиологических исследований / В. И. Жадин. – М.: Высш. школа, 1960. – 189 с.
3. Левина О. В. Моллюски семейства Viviparidae водохранилищ Днепровского каскада / О. В. Левина // Гидробиол. журн. – 1992. – Т. 28. – № 1. – С. 60–65.
4. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
5. Glöer P. Süßwassergastropoden. Mollusca I. Nord-und Mitteleuropas / P. Glöer. – Hackenheim: ConchBooks, 2002. – 327 s.
6. Jakubik B. Reproductive pattern of *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda, Viviparidae) from littoral aggregations in a through-flow reservoir (Central Poland) / B. Jakubik // POI. J. Ecol. – 2006. – V. 54. – P. 39–55.
7. Jakubik B. Reproduction as a variable life history trait in freshwater snail *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Architaenioglossa: Viviparidae) / B. Jakubik // Ekolygia (Bratislava). – 2011. – V. 30. – № 1. – P. 79–90.
8. Jakubik B. Life strategies of Viviparidae (Gastropoda: Caenogastropoda: Architaenioglossa) in various aquatic habitats: *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) and *V. contectus* (Millet, 1813) / B. Jakubik // Folia Malacol. – 2012. – V. 20. – № 3. – P. 145–179.
9. Jakubik B. Size structure and age, mortality and fertility in *Viviparus viviparus* (L.) / B. Jakubik, K. Lewandowski // Folia Malacol. – 2007. – V. 15. – № 3. – P. 109–117.
10. Ssentongo G. W. Some simple methods of estimating mortality rates of exploited fish populations / G. W. Ssentongo, P. A. Larkin // J. Fish. Res. Board Canada. – 1973. – V. 30. – N5. – P. 695–698.

Принято до друку: 16.06.2016