

БИОЛОГИЯ

УДК 595.341.1.018(285.2)(476)

В. В. ВЕЖНОВЕЦ, А. Г. ЛИТВИНОВА

**РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *EURYTEMORA LACUSTRIS*
В ОЗЕРАХ БЕЛАРУСИ**

(Представлено членом-корреспондентом В. П. Семенченко)

Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, Беларусь
vzv@belbio.bas-net.by; nastya_litvinova_1986@mail.ru

Впервые для редкого и охраняемого вида эуритеморы озерной получены линейные размеры для всех возрастов. Диапазон размеров тела взрослых животных из озер Беларуси укладывается в пределы размеров, указанных в литературе для водоемов России и стран Западной Европы. Установлено, что длина тела половозрелых самцов превышает длину тела самок, что не характерно для других видов планктонных пресноводных копепод и противоречит литературным данным. Установленный факт является отличительной особенностью для этого вида.

Ключевые слова: копепода, *Eurytemora lacustris*, размеры тела, стадии развития, озера Беларуси.

V. V. VEZHNAVETS, A. G. LITVINOVA

SIZE AND AGE CHARACTERISTICS OF *EURYTEMORA LACUSTRIS* IN THE LAKES OF BELARUSThe Scientific and Practical Center for bioresources of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus
vzv@belbio.bas-net.by; nastya_litvinova_1986@mail.ru

For the first time the linear sizes of a rare and protected species *Eurytemora lacustris* have been obtained for all ages. The range of body sizes of adult animals from the lakes of Belarus is within the size limits indicated in the literature on the water bodies of Russia and the countries of Western Europe. It has been found that the body length of adult males exceeds that of females, which is not typical for other species of planktonic freshwater copepods and contradicts the literature data. The established fact is a distinctive feature of this species.

Keywords: copepod, *Eurytemora lacustris*, body size, age stage, lakes of Belarus.

Введение. Эуритемора озерная – *Eurytemora lacustris* – один из двух представителей каланоидных копепод семейства *Temoridae* в фауне Беларуси. Он обитает только в двух мезотрофных озерах – Волчин и Вечелье, расположенных в Витебской области [1; 2]. Этот вид встречается и в некоторых озерах стран Западной Европы [3–5]. Центром его ареала считается север Европы и Западная Сибирь, южная граница ареала вида проходит по северо-западу Беларуси [6; 7]. Относится к редким реликтовым видам, в Беларуси и некоторых соседних странах Европы занесен в красные книги [3].

Размерные характеристики для этого вида немногочисленны и известны только для взрослых особей, для всех других стадий развития размеры тела в литературе отсутствуют, в том числе и для водоемов Беларуси. Традиционно считается, что у пресноводных планктонных копепод, к которым относится эуритемора, длина тела самок превышает длину самцов.

Цель работы – получить размеры эуритемор всех возрастов в водоемах Беларуси.

Материалы и методы исследования. Основные исследования были проведены на озере Вечелье (Ушачский р-н, Витебская обл.) в бассейне реки Крошенка. Вечелье – средне-глубокий во-

доем. Его площадь составляет около 1,4 км²; максимальная глубина – 35,9 м; средняя – 18,5 м при объеме воды – 25,13 млн м³ [8]. Частично привлечены материалы и по озеру Волчин (бассейн реки Мяделка), расположенному в Мядельском районе Минской области. Максимальная глубина этого водоема 32,9 м; средняя – 14,8 м; объем – 7,87 млн. м³. Оба озера относятся к водоемам мезотрофного типа.

Пробы зоопланктона отобраны в пелагиали озер на станциях с максимальной глубиной количественной планктонной сетью с диаметром ячеек фильтрующего конуса 100 мкм. Лабораторная обработка проб проводилась в счетной камере Богорова под бинокулярным микроскопом МБС-10 при увеличении 4 × 8, где измеряли длину тела копепоидов и отбирали науплиусов. Цена деления окуляр-микрометра при этом составляла 0,025 мм. Копепоидитные стадии развития измеряли от начала головогруды до конца фуркальных ветвей без фуркальных щетинок. Для измерения длины науплиев, а также уточнения морфологических деталей использовался исследовательский микроскоп Jenaval с увеличением до 600, при цене деления 0,004 мм.

Результаты и их обсуждение. В процессе онтогенеза *E. lacustris*, как и другие виды каланид, проходит 6 науплиальных (N I–N VI) и 6 копепоидитных (C I–C VI) стадий развития. Нами впервые установлены размеры тела для всех стадий развития (табл. 1). Эти параметры рассматриваются отдельно для самок и самцов, начиная с пятой копепоидитной стадии.

Т а б л и ц а 1. Размеры тела (*L*, мм) стадий развития *E. lacustris* в оз. Вечелье (сезон 2014–2015 гг.)

Стадия развития	<i>n</i>	<i>L</i> , мин.–макс.	<i>L</i> , среднее
<i>Науплиальные стадии развития</i>			
N I	50	0,120–0,136	0,130
N II	178	0,136–0,184	0,162
N III	157	0,184–0,224	0,199
N IV	130	0,232–0,280	0,250
N V	42	0,280–0,344	0,311
N VI	19	0,352–0,408	0,376
<i>Копепоидитные стадии развития</i>			
C I	65	0,442–0,546	0,508
C II	122	0,546–0,728	0,648
C III	219	0,702–0,910	0,812
C IV	411	0,832–1,118	0,960
C V ♂	122	1,040–1,300	1,164
C V ♀	183	0,988–1,248	1,099
C VI ♂	271	1,092–1,534	1,340
C VI ♀	415	1,092–1,534	1,308

Полученные нами данные для взрослых особей хотя и совпадают по размерному диапазону с опубликованными ранее для озера Вечелье (1,16–1,55 мм), но не согласуются с имеющимся там утверждением, что самки (средний размер – 1,52 мм) крупнее самцов (средний размер – 1,37 мм) [2]. Исходя из полученных нами данных размерный диапазон (*L*, мин.–макс.) пятой стадии развития у самцов и самок отличается, а измеренные животные шестой копепоидитной стадии имеют полностью совпадающий диапазон размерных характеристик. Средняя длина тела зрелых (C VI) самцов и самок *E. lacustris* в оз. Вечелье также практически совпадают при несколько более крупных размерах все же самцов. Максимальная длина тела взрослых особей в озерах Беларуси может достигать 1,7 мм [9].

Проведенный статистический анализ выборок для взрослых особей обоих полов показал, что распределение не подчиняется нормальному. Поэтому сравнение было проведено по тесту Mann–Whitney *U*-тест. Согласно этому тесту, сравниваемые выборки размеров самцов и самок статистически различаются ($p < 0,05$), т. е. линейные размеры самцов все же превышают таковые для самок.

Для большинства пресноводных каланоидных копепоид, как правило, характерна большая длина тела для самок. В целом *E. lacustris* относят к среднеразмерной группе пресноводных ко-

пепод, у которых длина взрослых животных колеблется от 1,1 до 1,5 мм [10]. Для изучаемого вида в определительных таблицах всегда указываются более крупные размеры для самок. Так, по Е. В. Боруцкому [11], у *E. lacustris* для водоемов бывшего СССР приводится длина самки – 1,1–1,3 мм, при этом замечается, что «размеры самцов лишь немногим менее». В более позднем и полном издании Е. В. Боруцкий и соавт. [12] для этого вида приводят следующий диапазон размеров: длина самок 1,1–1,5 мм, самцов – 1,0–1,4 мм. В определителе пресноводных беспозвоночных России указывается только общая длина взрослых животных 1,0–1,4 мм без разделения по полу [13]. Размеры из конкретных местообитаний известны для эстуария р. Одер (Польша): длина самок от 0,923 до 1,425 мм; самцов – от 1,245 до 1,290 мм [14]. Согласно единичным измерениям длины *E. lacustris* из озера Меларен (Швеция), линейные размеры самца равны 1,2 мм (1 измерение), самок – 1,5 и 1,64 мм (2 измерения). Таким образом, согласно имеющимся литературным данным наблюдаются относительно слабые вариации линейных размеров тела у взрослых особей данного вида в пределах ареала, при этом размеры самок превышают таковые самцов.

В связи с расхождением наших данных и приводимых сведений в литературе, проведена дополнительная работа по определению размеров взрослых особей в озерах Вечелье и Волчин из ранее отобранных проб (табл. 2). Для анализа использованы взрослые животные только шестой копепоидитной стадии. При этом самцы отличались от предыдущей стадии развития утолщением на видоизмененной правой антеннуле. Самок без яйцевых мешков относили к шестой стадии по минимальному размеру встреченных яйценосных особей. Чтобы исключить ошибки при определении возраста у самок, за основу брали разницу в размерах между яйценосными самками и зрелыми самцами. Учитывая обитание вида при относительно низкой температуре в течение всего года, что характеризует этот вид как холодолюбивую форму, по нашему мнению, температурный фактор для этого вида не имеет решающего значения. Несмотря на это, чтобы исключить влияние температуры на дефинитивные размеры, для измерений использовали животных только из летних проб. В результате были подтверждены выше указанные закономерности и для предыдущих лет наблюдений, причем как для озера Вечелье, так и для озера Волчин. При этом взрослые животные в озере Волчин крупнее, чем в Вечелье (по обоим полам разница составляла приблизительно 0,1–0,2 мм), но самцы также имеют большую длину тела, чем самки.

Т а б л и ц а 2. Размерные характеристики (L , мм) взрослых особей *E. lacustris* в разные годы наблюдений из разных озер

	$L_{\text{♀ov}}$	$L_{\text{♀}}$	$L_{\text{♂}}$	$L_{\text{♂}} - L_{\text{♀ov}}$
<i>оз. Вечелье, 03.08.2002</i>				
L , среднее	1,329	–	1,350	0,021
L , макс.	1,400	–	1,425	
L , мин.	1,250	–	1,275	
n	20	–	10	
<i>оз. Вечелье, 13.06.2005</i>				
L , среднее	1,232	1,233	1,289	0,056
L , макс.	1,400	1,400	1,475	
L , мин.	1,150	1,150	1,125	
n	17	31	20	
<i>оз. Волчин, 22.07.1992</i>				
L , среднее	1,445	1,437	1,476	0,031
L , макс.	1,550	1,525	1,550	
L , мин.	1,325	1,325	1,325	
n	22	10	23	

П р и м е ч а н и е: $L_{\text{♀ov}}$ – яйценосные самки.

С целью подтверждения полученных результатов нами проведено измерение основных частей тела взрослых особей из зимних проб Вечелья, когда наблюдалась высокая их плотность в озере. Отдельно были измерены длина головогруди (L_{Cphd}) и длина брюшка (L_{Abd}) у 26 особей

Т а б л и ц а 3. Размеры (L , мм) основных частей тела взрослых особей *E. lacustris*

Показатель	Размер		
	Макс.	Мин.	Среднее
<i>Самки, n = 26</i>			
L_{Cpht}	0,884	0,728	0,802
L_{Abd}	0,624	0,468	0,524
$L_{Cpht} + L_{Abd}$	1,456	1,222	1,326
<i>Самцы, n = 26</i>			
L_{Cpht}	0,832	0,676	0,781
L_{Abd}	0,650	0,520	0,588
$L_{Cpht} + L_{Abd}$	1,482	1,222	1,369

каждого пола (табл. 3). В результате оказалось, что длина цефалоторакса, в отличие от общей длины, у самок несколько больше, чем у самцов в среднем на 0,021 мм. С другой стороны, у самцов длиннее abdomen с фуркальными ветвями на величину 0,064 мм, что и определяет в результате большую общую длину их тела ($L_{Cpht} + L_{Abd}$).

В результате для изучаемого вида в условиях Беларуси характерна почти совпадающая по размерному диапазону длина самцов и самок, при этом размеры взрослых самцов больше на 0,02–0,05 мм за счет более стройных фуркальных ветвей abdomen, что и подтверждается результатами статистического анализа.

Заключение. Впервые для каланоидной копеподы *Eurytemora lacustris* получены размерные характеристики всех стадий развития. Установлены размеры тела для взрослых животных в условиях белорусских водоемов. Длина тела дефинитивных особей из озер Беларуси находится в диапазоне размеров, указанных в литературе для водоемов России и некоторых стран Западной Европы. Показано, что длина тела самцов превышает длину тела самок, что не характерно для других видов планктонных пресноводных копепод и противоречит литературным данным. Большую длину тела у взрослых самцов необходимо считать отличительной особенностью для этого вида.

Работа выполнена при частичной поддержке БРФФИ (грант № Б14МС-008) и аспирантского гранта «Биология и современное состояние популяций реликтовых и чужеродных видов рода *Eurytemora* (Copepoda, Calanoida) в водоемах Беларуси».

Список использованной литературы

1. Петрович, П. Г. Видовой состав зоопланктона рыбопромысловых озёр западных областей БССР / П. Г. Петрович // Уч. зап. БГУ им. В. И. Ленина. – 1956. – Вып. 26. – С. 3–39.
2. Митрахович, П. А. Характеристика популяции *Eurytemora lacustris* (Poppe) в оз. Вечелье Белорусской ССР / П. А. Митрахович, В. П. Ляхнович // Вестн. БГУ им. В. И. Ленина. – 1979. – № 2. – С. 39–44.
3. Balevičius, K. Red Data Book of Lithuania. Rare and endangered species of animals, plants and fungi / K. Balevičius. – Vilnius, 1992. – 366 p.
4. Вежновец, В. В. Фауна пелагиали озер Белорусского Поозерья / В. В. Вежновец, Г. А. Галковская, В. В. Арапов // Сохранение биологического разнообразия Белорусского Поозерья: тез. докл. регион. науч.-практ. конф., 25–26 апреля 1996. – Витебск, 1996. – С. 101–102.
5. Arbačiauskas, K. Occurrence and interannual abundance variation of glacial relict calanoids *Limnocalanus macrurus* and *Eurytemora lacustris* in Lithuanian lakes / K. Arbačiauskas, D. Kalvytė // Acta zoologica Lituanica. – 2010. – Vol. 20, N 1. – P. 61–67.
6. Habitat characteristics of *Eurytemora lacustris* (Poppe, 1887) (Copepoda, Calanoida): the role of lake depth, temperature, oxygen concentration and light intensity / P. Kasprzak [et al.] // Internat. Rev. Hydrobiol. – 2005. – Vol. 3. – P. 292–309.
7. Вежновец, В. В. Распространение *Eurytemora lacustris* (Poppe, 1887) (Copepoda, Calanoida) в озерах Беларуси / В. В. Вежновец, А. Г. Литвинова // Экологическая культура и охрана окружающей среды: I Дорофеевские чтения: мат. междунар. науч.-практ. конф., 21–22 ноября 2013. – Витебск, 2013. – С. 87–88.
8. Дзісько, Н. А. Блакітная кніга Беларусі: энцыкл. / Н. А. Дзісько. – Мінск, 1994. – 94 с.

9. Озерная эвритемора // Красная книга Республики Беларусь в рамках проекта ПРООН ГЭФ Полесье [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://redbook.minpriroda.gov.by/animalsinfo.html?id=177>.
10. Northkote, T. G. Feeding ecology of *Coregonus albula* and *Osmerus eperlanus* in the limnetic waters of lake Mälaren, Sweden / T. G. Northkote, J. Hammar // Boreal environment research. – 2006. – N 11. – P. 229–246.
11. Боруцкий, Е. В. Определитель свободноживущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках рыб / Е. В. Боруцкий. – М., 1960. – 117 с.
12. Боруцкий, Е. В. Определитель Calanoida пресных вод СССР / Е. В. Боруцкий, Л. А. Степанова, М. С. Кос. – Л., 1991. – 504 с.
13. Цалолихин, С. Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные / С. Я. Цалолихин. – СПб., 1995. – 627 с.
14. Wolska, M. Seasonality of zooplankton changes phenomena observed in the estuarine part of the Oder River / M. Wolska, W. G. Piasecki // Limnological Review. – 2007. – Vol. 7, N 2. – P. 117–121.

Поступило в редакцию 27.05.2015