

УДК 574.633

**В.В. Вежновец, А.Г. Литвинова**

## **ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНВАЗИВНОЙ КОПЕПОДЫ *EURYTEMORA VELOX* (LILLJEBORG, 1853) В ВОДОЕМАХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

В статье рассмотрены вопросы распространения эвригалинной эстуарной копеподы *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853) в водоемах и водотоках Белорусского Полесья. Впервые приведены сведения по особенностям распространения, плотности, размерно-возрастной структуре, биотопической приуроченности.

### **Введение**

Процесс проникновения морских гидробионтов в пресные воды неоднократно прослеживался на понто-каспийских видах. Одним из них является представитель веслоногих ракообразных *Eurytemora velox*. Этот вид обычен в планктоне Северного, Балтийского, Каспийского, Черного и Азовского морей, лиманах низовьев Днепра, Западного Буга, Кубани, Днестра, Дуная и др. [1]. Основные места обитания этого вида – в солоноватых водах вблизи устьев рек, где он создает достаточно большие плотности и является кормовым объектом для карповых рыб. *Eurytemora velox* найдена более чем в 60 странах Европы как в прибрежных водах морей, так и во внутренних пресных водоемах. В Беларуси встречается только в бассейнах рек Днепр и Западный Буг. Основной ареал этого вида расположен вне пределов республики.

Впервые в водоемах нашей республики *E. velox* обнаружена В.И. Монченко в р. Припять (1956 год) и ее притоках на участке от г. Пинска до устья. Позже была найдена и в реках Пина, Сколодинка и затоке в пойме Припяти, выше впадения р. Уборть [2]. В.И. Монченко и В.В. Полищук [3] зафиксировали довольно широкое распространение вида в придаточных системах и устьевых участках притоков р. Припять: ниже Найдобелянского канала, выше р. Уборть, ниже р. Сколодинки, ниже р. Брагинки и в устье самой Припяти. В 1996 году подтверждено нахождение вида в реке Пина на расстоянии 12,2 км выше Пинска, в 1997 – в Днепро-Бугском канале у п. Дубай, в 1996–97 гг. – в р. Мухавец выше Кобрин и в р. Сож вблизи Гомеля [4].

Считается, что проникновение этого вида на территорию Беларуси шло по территории Украины по бассейну Днепра. В течение длительного времени указания на *E. velox* в бассейне среднего Днепра не появлялись. И только недавно этот вид был определен в материале, собранном в августе 1983 г. в правом притоке Днепра – пойменном водоёме р. Тетерев (что говорит об обитании вида и в самом русле реки). Несколько позже *E. velox* был найден в среднем и верхнем Днестре и его поймах возле Киева. Что касается находок *E. velox* в крупных притоках Днепра на территории Украины, то он был отмечен только в трёх из них – реках Псел, Десна и вышеупомянутой Припяти [5].

Таким образом, хотя по литературным данным вид *Eurytemora velox* является широко представленным в соседней Украине, в условиях Беларуси он отмечается только в гидрофауне бассейнов двух рек Белорусского Полесья, встречаясь как в основном русле рек, так и в пойменных водоемах. Сведений по экологии *E. velox* недостаточно. По причине своего морского происхождения этот вид может рассматриваться как объект изучения адаптаций веслоногих к пресноводным условиям обитания, а также как модельный вид для мониторинга популяций планктонных чужеродных видов [6].

### Материал и методика исследования

Основные исследования были проведены в период с 7 по 17 июля 2008 года на 12 станциях, где были собраны и обработаны 34 сетных пробы зоопланктона (рисунок 1). Краткая характеристика створов приведена ниже:

станция 1 – 07.07.08 г., р. Мухавец, г. Брест, в городе (основное русло – прибрежье; на течении);

станция 2 – 07.07.08 г., р. Мухавец, д. Бульки (основное русло – литораль без высшей водной растительности);

станция 2а – 08.07.08 г., р. Мухавец, д. Бульки, бывший карьер Бульково (пелагиаль; литораль – «чистая», рдест, тростник);

станция 3 – 09.07.08 г., Днепроовско-Бугский канал, д. Выгода (основное русло: прибрежье, на течении);

станция 4 – 09.07.08 г., Днепроовско-Бугский канал, д. Дубой, у паромной переправы (основное русло: прибрежье, манник; на течении);

станция 5 – 09.07.08 г., р. Припять, д. Кнубово (основное русло: на течении);

станция 5а – 09.07.08 г., р. Пина, д. Кнубово (затон);

станция 6 – 09.07.08 г., р. Пина, г. Пинск, ТЭЦ (литораль – «чистая», стрелолист-кубышка; сублитораль, глубина 1,3 м);

станция 6а – 10.07.08 г., р. Пина, г. Пинск, порт (основное русло: прибрежье, на течении);

станция 7 – 11.07.08 г., р. Припять, г. Микашевичи, вход в канал (основное русло: прибрежье, на течении);

станция 7а – 11.07.08 г., р. Припять г. Микашевичи, середина канала (основное русло: прибрежье, на течении);

станция 8 – 13.07.08 г., р. Припять, Переровский млынок (устье р. Свиновод, глубина 1 м; основное русло: прибрежье, на течении);

станция 9 – 15.07.08 г., р. Припять, г. Петриков (затон, глубина 1 м);

станция 10 – 16.07.08 г., р. Припять, д. Костюковичи, затон (у берега трава; у берега открытая часть);

станция 10а – 16.07.08 г., р. Припять, д. Костюковичи, основное русло 1 км. (1 км ниже затона, у берега; 1 км ниже затона, у берега на течении);

станция 11 – 16.07.08 г., р. Припять, г. Мозырь, порт (основное русло: прибрежье);

станция 12 – 17.07.08 г., р. Припять, г. Наровля (затон Барбарова, заросли прибрежье; затон Барбарова, открытая часть; основное русло: прибрежье).

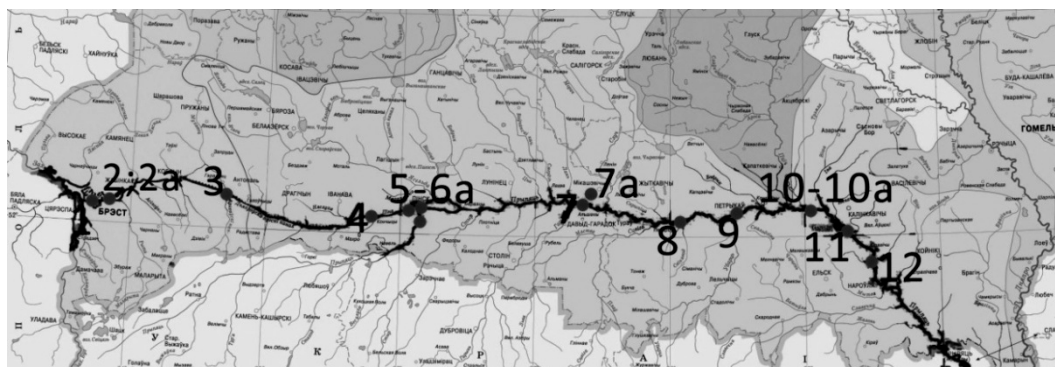


Рисунок 1 – Расположение станций отбора проб

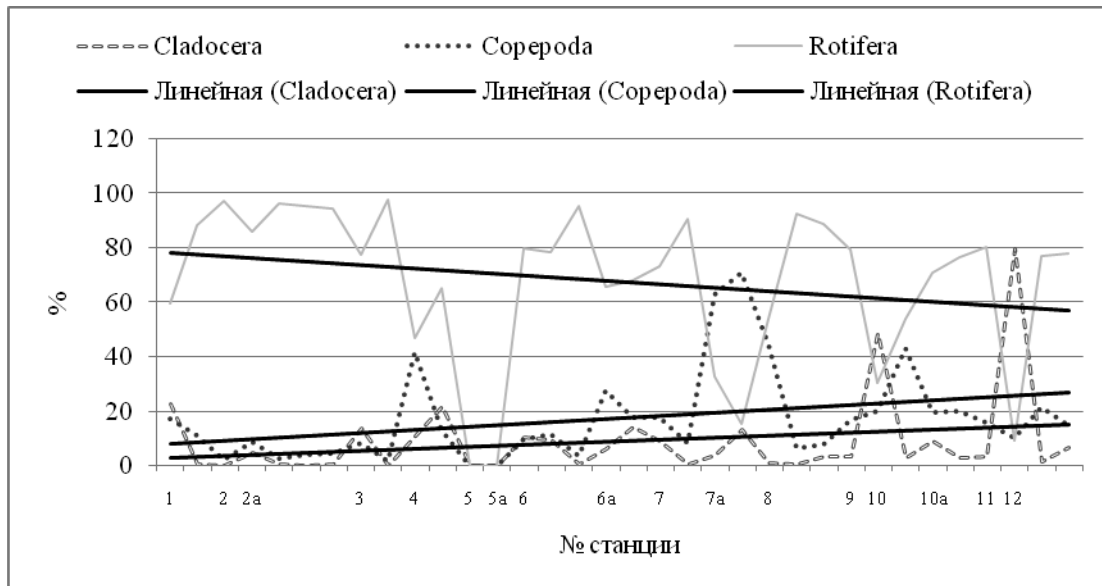
Пробы отбирали в чистом прибрежье, зарослевой зоне и на течении зоопланктонной сетью зачерпыванием 50 литров воды с поверхности и последующей фильтра-

цией через планктонную сеть с диаметром пор фильтрующего конуса 45 микрон для количественных сборов и 100 микрон для качественных. Пробы сливали в склянки и фиксировали 4% раствором формалина. Количественную обработку проб проводили в камере Богорова под бинокулярным микроскопом МБС-1 при увеличении 8x4. Для видовой идентификации организмов планктона и измерений животных использовали исследовательский микроскоп Jenaval с увеличением до 600.

**Результаты и их обсуждение**

***Изменение общей плотности зоопланктона и Eurytemora velox***

Наблюдаются значительные колебания плотности основных групп зоопланктона (Cladocera, Copepoda, Rotifera), связанные с различными биотопами и разными условиями на конкретных местообитаниях. Среднее же значение для всех станций показателя плотности достаточно высокое и составляет 1104 тыс. экз./м<sup>3</sup>, что характерно для высокоэвтрофных водоемов. При графическом анализе данных зафиксирована тенденция некоторого снижения относительной плотности коловраток и увеличения доли Cladocera и Copepoda в планктоне от 1 до 12 станции, что, вероятно, объясняется некоторым уменьшением трофности по мере продвижения от первой до последней станции (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Изменение относительной плотности основных групп зоопланктона по станциям (линейная – линия тренда)**

На фоне изменения плотности отдельных групп планктона нами проведен анализ относительной плотности эуритеморы по станциям (таблица 1).

При учете копепоидитных стадий развития установлено, что для всех обследованных станций средняя относительная плотность – 0,14% от общего количества зоопланктона, при средней абсолютной плотности соответственно – 152 экз./м<sup>3</sup>. Максимальная плотность эуритеморы от общей численности копепод зафиксирована на станции 3 (Днепро-Бугский канал, д. Выгода) – 11,02 % (12 тыс. экз./м<sup>3</sup>), минимальная – на станции 2a (р. Мухавец, карьер Бульково) – 0,021% (80 экз./м<sup>3</sup>). На некоторых станциях эуритемора вообще не была обнаружена. В целом наблюдается общая тенденция снижения плотности от р. Мухавец к нижнему течению р. Припять.

Таблица 1 – Относительная численность (%) копепоидитных и науплиальных стадий *E. velox* в местах отбора проб

№ станции	Биотоп	<i>E. velox</i> , copepodit		<i>E. velox</i> , nauplii	
		% от численности Copepoda	% от общей численности зоопланктона	% от численности Copepoda	% от общей численности зоопланктона
1	2	3	4	5	6
1	основное русло, прибрежье	1,54	0,27	–	–
	основное русло, на течении	1,45	0,16	–	–
2	основное русло, прибрежье	1,59	0,038	–	–
2а	пелагиаль	0,021	0,002	2,67	0,24
	чистая литораль	0,79	0,024	5,88	0,18
	литораль, тростник	1,10	0,051	0	0
	литораль, рдест	0,80	0,034	7,24	0,31
3	основное русло, прибрежье	11,02	0,93	–	–
	основное русло, на течении	0,62	0,008	0,62	0,008
4	основное русло, прибрежье	0,11	0,015	0	0
	основное русло, на течении	0,62	0,02	0	0
5	основное русло, на течении	0	0	0	0
5а	затон	0	0	0	0
6	чистая литораль	0,44	0,044	8,80	0,88
	литораль стрелолист-кубышка	2,22	0,26	3,22	0,39
	сублитораль, гл. 1,3 м	0,31	0,012	5,18	0,20
6а	основное русло, прибрежье	1,08	0,30	0	0
	основное русло, на течении	4,16	0,73	3,78	0,67
7	основное русло, прибрежье	0,064	0,011	0	0
	основное русло, на течении	0	0	0	0
7а	основное русло, прибрежье	0	0	0	0
	основное русло, на течении	0	0	0	0
8	устье р. Свиновод	0	0	0	0
	прибрежье	0	0	0	0
	основное русло, на течении	0	0	0	0
9	затон	0,034	0,0058	0	0

Продолжение таблицы 1

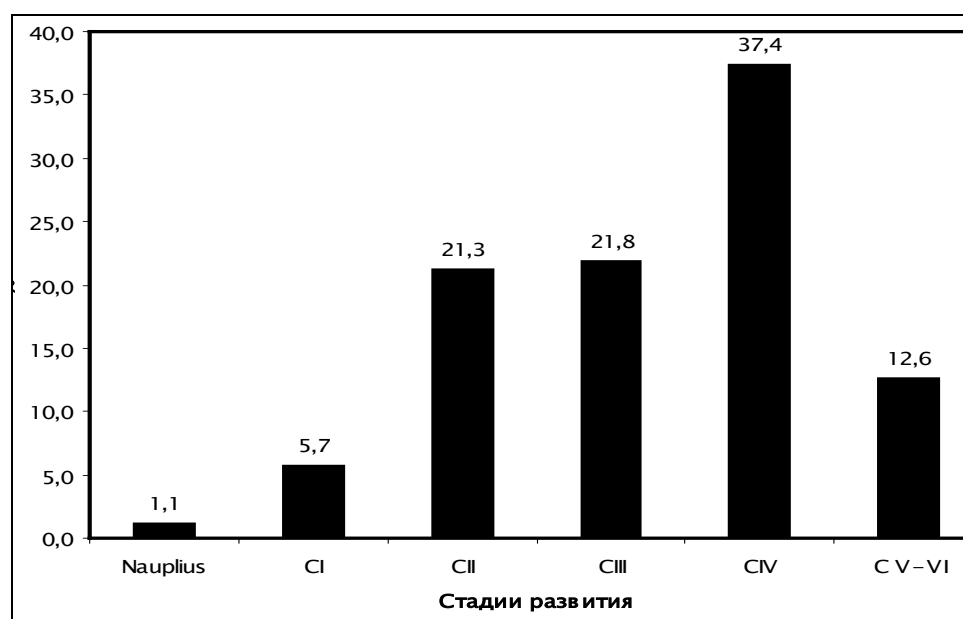
1	2	3	4	5	6
10	у берега, осоки	0,32	0,065	0	0
	у берега открытая часть	0	0	0	0
10а	1 км ниже затона, у берега	0,071	0,014	0	0
	1 км ниже затона, у берега на течении	0		0	0
11	основное русло, прибрежье	0,18	0,03	0	0
12	затон Барбарова, заросшее прибрежье	0	0	0	0
	затон Барбарова, открытая часть	0	0	0	0
	основное русло, прибрежье	0,38	0,0058	0	0
<b>Среднее</b>		<b>0,85</b>	<b>0,14</b>	<b>3,40</b>	<b>0,26</b>

Примечание – В этих пробах определение науплиальных стадий не проводилось.

Количество рачков на науплиальных стадиях в целом оказалось значительно большим, чем особей на копеподитных стадиях развития. Максимальное их количество зафиксировано на станции 6 – 8,80% (2 тыс. экз./м<sup>3</sup>), минимальное – на станции 3 (0,62%, или 0,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>).

**Размерно-возрастная структура *Eurytemora velox***

При определении возрастной и размерной характеристики популяций *E. velox* объединены материалы со всех станций отбора и из качественных и количественных сборов центрального инвазивного коридора (Муховец–Пина–Припять) (рисунок 3).



CI – первая, CII – вторая, CIII – третья, CIV – четвертая, CV – пятая, CVI – шестая копеподитные стадии

**Рисунок 3 – Возрастной состав *Eurytemora velox*, июль**

Размеры копеподитных стадий на разных створах от р. Мухавец до р. Припять статистически не отличались, поэтому для определения размеров для этих стадий развития применялись все встреченные особи. Анализ возрастной структуры показал, что популяции эуритеморы в летнее время в исследованных водоемах и водотоках в основном представлены второй–четвертой копеподитной стадией. Такое распределение возрастов с учетом максимума на четвертой стадии свидетельствует об одном пике размножения в сезонном развитии рачка, который растянут во времени. Низкая доля науплиальных стадий развития, возможно, частично связана с их потерей из-за использования планктонной сети с диаметром пор 100 мк и сложностью определения, особенно для младших возрастов.

Размерные характеристики различных копеподитных стадий (CI–CIV) эуритеморы представлена на рисунке 4.

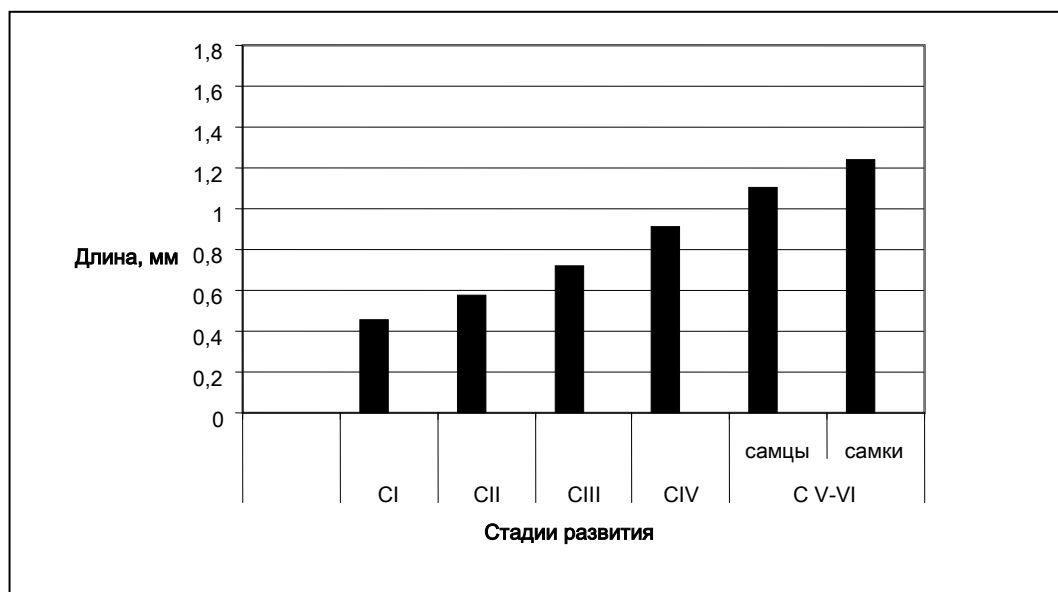


Рисунок 4 – Размерные характеристики *E. velox*

#### **Биотопическая приуроченность**

С целью определения предпочтительности *E. velox* тех или иных биотопов пробы отбирались на каждой станции в биотопах, отличающихся наличием/отсутствием растительности, глубиной, скоростью течения. В стоячих водоемах отдельно анализировали пробы из литоральной зоны и пелагиали. В реках в основном это было течение и заросшее побережье (таблицы 2, 3). Анализ проводился только для копеподитных стадий развития и на станциях с достаточным количественным развитием популяции.

Таблица 2 – Плотность *E. velox* (экз./м<sup>3</sup>) в зависимости от биотопа в текущих водах

№ станции	Прибрежье	На течении
1	400	1200
3	12000	120
4	60	320
6а	460	2200
<b>Среднее</b>	<b>12620</b>	<b>2190</b>

Для разных станций в текущих водах получились противоречивые данные. Несмотря на значительное преобладание рачков в защищенном побережье по усред-

ненным данным, это преобладание обуславливалось только значительной разницей на станции 3. На других станциях больше рачков встречалось на течении.

Таблица 3 – Численность *Eurytemora velox* в водоеме озерного типа (карьер Бульково)

Плотность эвритеморы (экз./м <sup>3</sup> ) в зависимости от биотопа			
литораль		пелагиаль	
чистая литораль	540	поверхность, ч/з 45 мк	80
тростник	420	поверхность, ч/з 100 мк	20
рдест	440	гл. 0–5 м	29
<b>Среднее</b>	<b>467</b>	<b>Среднее</b>	<b>43</b>

Для стоячих водоемов численность *E. velox* на порядок была выше в прибрежной зоне, чем в пелагиали. Внутри литоральной зоны этот показатель несколько выше в чистой литорали в сравнении с зарослями макрофитов. В пелагической зоне фактически нет разницы при отборе у поверхности и облове всего столба воды, плотность во всех случаях имеет очень низкие показатели. Это свидетельствует о случайном одностороннем распределении рачка в пределах пелагической зоны.

### Заключение

1. Чужеродный вид *E. velox* встречается во всех водоемах и водотоках центрального инвазивного коридора от низовий Припяти до Мухавца.
2. Во всех обследованных водоемах относительная плотность инвазивной копеподы оказалась низкой (0,14%), несмотря на высокие показатели общей плотности зоопланктона.
3. Наблюдается некоторое повышение плотности эвритеморы по мере продвижения по центральному инвазивному коридору (Припять – Мухавец).
4. По возрастной структуре популяций у эвритеморы наблюдается один пик размножения, приходящийся на ранне-летний период.
5. Прибрежье стоячих водоемов является наиболее предпочитаемым местообитанием эвритеморы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веслоногие ракообразные. Calanoida // HERALD HYDROBIOLOGY. Ученые труды А.И. Набережного [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://hydrobiologist.wordpress.com/tag/eurytemora-velox>. – Дата доступа : 24.03.12.
2. Радзимовський, Д.О. Планктон річки Прип'ять / Д.О. Радзимовський, В.В. Поліщук. – Київ : Наукова думка, 1970. – 211 с.
3. Монченко, В.І. Веслоногі ракоподібні (Crustacea, Copepoda) р. Прип'яті та її приток / В.І. Монченко // ДАН УРСР. – 1967. – Б. 3. – С. 273–277.
4. Ковалева, О.В. Зоопланктон реки Сож в условиях многофакторного загрязнения / О.В. Ковалева, И.Ф. Рассашко, В.В. Вежновец // юбилейный сб. науч. тр. Биоразнообразие, мониторинг экосистем и рациональное природопользование : юбилейн. сб. науч. труд. – Гомель, 1999. – С. 93–100.
5. Самчишина, Л.В. Рецентное вселение олигогалинного вида *Eurytemora velox* (LILL.) (Copepoda, Calanoida) в Днепр и его крупные притоки / Л.В. Самчишина // Экология моря. – 2000. – Вып. 52. – С. 52–55.

6. Вежновец, В.В. Виды рода *Eurytemora* (Copepoda, Calanoida) в водоемах Беларуси / В.В. Вежновец // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси : тез. докл. 9-й зоологич. науч. конф. – Минск :Мэджик Бук, 2004. – С. 189–191.

**V.V. Vezhnavets, A.G. Litvinova. Peculiarities of Spreading of Invasive Copepoda *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853) in the Water Reservoirs of the Belarusian Woodlands**

In this article the questions of sea estuary copepoda *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853) spreading in the water reservoirs and currents of the Belarusian woodlands are considered. For the first time the data on the peculiarities of this species spreading, density, size and age structure, biotic affiliation are given.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 19.06.2012