

УДК 595.34 (262.8)

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗМЕРА И ВЕСА ЭВРИТЕМОРЫ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ

В.И.Кузьмичева
(ВНИРО)

Т.А.Кортунова, Е.Ю.Росткина
(КаспНИРХ) (ВНИРО)

Эвритемора - доминирующая форма в зоопланктоне Среднего и Южного Каспия. Анализ многолетних первичных материалов показал, что для расчета ее биомассы использовались разные стандартные веса. Е.Н.Куделина (1959), проводившая исследования в 1939-1954 гг., пользовалась весами, полученными в лаборатории гидробиологии ВНИРО в начале тридцатых годов (первый список). Эти же веса применяли и в более поздний период при работе на Южном Каспии (Эпштейн, 1972).

Существенно отличается от них второй список весов эвритеморы, полученных Л.П.Лазаревой, который приводится нами с любезного разрешения автора. Эти веса были использованы для расчета биомассы эвритеморы по материалам июля 1965 г. (Лазарева, 1969) и во всех последующих исследованиях КаспНИРХ, включая работу Е.Н.Курашовой и А.В.Ермакова, опубликованную в данном сборнике. В некоторых случаях была принята упрощенная система расчета: численность всех копеподитов умножена на их средний вес 0,04 мг (Кун, 1965).

Веса эвритеморы по второму списку превосходят ее веса по первому списку в 2,5-6,5 раз (табл. I). Эти различия могут быть обусловлены, во-первых, тем, что стандартные веса были получены для разных видов эвритеморы, а во-вторых, тем, что размеры каждого вида могут варьировать в зависимости от сезона и района обитания. В Каспийском море обитает два вида эвритеморы: более крупная *Eurytemora grimmeri* (размер самок 1,4-1,7 мм) и

более мелкая *E. minor* (размер самок I, I-I,5 мм). Эти виды трудно различаются по морфологическим признакам и при обычной обработке проб зоопланктона просчитываются вместе. Известно, что *E. grimmeri* развивается преимущественно в холодное время года, а *E. minor* - в теплое.

Т а б л и ц а I

Стандартные веса эвритеморы, принятые ранее
для Каспийского моря

Источник данных	Показатели	Копеподитные стадии						
		I	II	III	IV	V	VI	VI
Первый список	$w, \text{мг} \cdot 10^{-3}$	1,6	3,2	4,4	5,6	8,1	11,0	15,0
Второй список	$w, \text{мг} \cdot 10^{-3}$	4,4	7,4	11,0	21,0	42,0	60,0	98,0
	$l, \text{мм}$	0,46	0,52	0,66	0,81	1,06	1,21	1,29

Зависимость размеров эвритеморы от разных факторов - вопрос специального исследования. Перед нами стояла задача установить средние размеры (веса) эвритеморы по сезонам в Среднем и Южном Каспии, чтобы использовать их при регулярных наблюдениях за состоянием зоопланктона.

В КаспНИРХ и ВНИРО было проведено около 13000 замеров длины копеподитов эвритеморы из формалинных материалов стандартных съемок 1971, 1974, 1975, и 1976 г. Дополнительно были использованы материалы 1978 г. из глубоководного района у южного побережья Каспия, любезно предоставленные Е.В.Владимирской. Измерение рачков проводили с точностью до II мкм (1971, 1975, 1976, 1978 г.) и 25 мкм (1974 г.). Коэффициент вариации средней был равен для младших копеподитов 5-7%, для V стадии - 7-8%, для самцов - 7-9%, для самок - 7-11%. Вес рачков рассчитывали, исходя из их длины (l) и пропорций тела (l/l_1 и l/c), где l - общая длина до конца фуркальных ветвей, l_1 - длина цефалоторокса, c - ширина цефалоторокса, которую брали как среднюю из двух измерений - дорзовентрального и латерального. По пропорции тела находили значения коэффициента "а" по графику, приведенному в работе В.И.Кузьмичевой (1979) и затем определяли вес по формуле

$$w = a l^3$$

Размеры эвритеморы (\bar{l} , мм) по зонам в разные сезоны представлены в табл.2-5. Разрезы расположены с севера на юг, грани-

ца Среднего и южного Каспия проходит по разрезу Жилой - Куули. В некоторых случаях данные для одного и того же разреза были получены в разные годы. Сопоставление их методом попарного сравнения показало их достоверное различие, так как разница размеров всех стадий была с одинаковым знаком. Но поскольку эта разница фактически была очень невелика и в подавляющем большинстве случаев не выходила за пределы величины среднего квадратичного отклонения (σ), мы сочли возможным принимать в этих случаях средние для двух лет значения.

Во все сезоны наблюдается увеличение размеров эвритеморы от мелководной периферии к глубоководному центру моря. В восточной части моря (с хорошо развитыми мелководьями) разница размеров для старших копеподитов составляет 10-17%, а в апреле 16-50%. На западе, где глубоководная зона подступает к берегу, эти различия нивелируются. На фоне этой общей тенденции выявляются и другие особенности изменения размеров рачков. Так, в феврале происходит уменьшение их с севера на юг. Это лучше всего прослеживается в глубоководной части, где размеры копеподитов III-VI стадий уменьшаются на 14-22%. Летом минимальные размеры наблюдаются на севере Среднего Каспия и на юге Южного, максимальные - в центре Среднего Каспия. Разница между максимальными и минимальными размерами такого же порядка, как и зимой. Во все сезоны копеподиты были несколько крупнее на западе, чем на востоке, за исключением северного разреза Махачкала - Сагындык, где наблюдалась обратная тенденция. Наибольшие различия получены в апреле (до 40-60%).

Исходя из рассмотренной variability размеров эвритеморы в разных районах моря, мы осредняли все размеры по зонам, выделенным по глубине, отдельно для запада и востока.

Осредненные для Среднего Каспия размеры рачков находили с учетом их относительной численности по зонам (табл.6). Для ее расчета использовали концентрации эвритеморы в разных районах (по данным съемок в августе 1971 г., феврале, апреле и ноябре 1976 г.) и площади зон (Соловьев и др., 1962). Во все сезоны наибольшие размеры были получены для зон с высокой относительной численностью эвритеморы. Полученные средние размеры были использованы для расчета средних весов.

Размеры эвритоморы в Среднем и Южном Каспии в феврале (\bar{I} , мм)

Зона	Разрез	Год	Копеподитные стадии						
			I	II	III	IV	V	VI ♂	VI ♀
< 50 м запад	Махачкала - - Сагындык	1975	-	0,539(12)	0,700(12)	0,836(3)	1,130(19)	1,165(34)	1,433(29)
	Дербент - - Песчаный	1975	0,397(6)	0,506(7)	0,630(6)	0,757(12)	1,006(18)	1,219(10)	1,425(20)
	Дивичи - - Кендерли	1976	0,418(11)	0,563(16)	0,716(20)	0,891(20)	1,070(29)	1,337(20)	1,398(18)
50-250 м запад	Махачкала - - Сагындык	1975	-	0,523(6)	0,646(5)	0,775(12)	1,010(20)	1,274(17)	1,442(14)
50-250 м восток	Махачкала - - Сагындык	1975	0,482(20)	0,619(18)	0,750(20)	0,931(20)	1,162(37)	1,347(20)	1,443(20)
> 250 м центр	Изберг - - Меловой	1975	0,411(10)	0,512(10)	0,712(12)	0,946(11)	1,228(12)	1,477(7)	1,644(13)
	Дивичи - - Кендерли	1975	0,421(10)	0,565(7)	0,693(8)	0,894(10)	1,110(10)	1,405(10)	1,504(11)
	То же	1976	0,382(9)	0,516(8)	0,664(10)	0,794(10)	0,999(33)	1,245(15)	1,333(33)
	Килязи - - Бекдаш	1975	0,400(8)	0,506(10)	0,667(8)	0,874(10)	1,048(12)	1,289(10)	1,366(9)
	То же	1976	0,383(7)	0,504(6)	0,615(10)	0,769(11)	0,957(9)	1,326(8)	1,406(19)
	Куруинский - - Огурчинский	1975	0,405(11)	0,503(10)	0,625(10)	0,831(10)	1,071(39)	1,291(38)	1,351(33)

Примечание. Здесь и в табл.3 - 5 цифры в скобках - число определений.

Т а б л и ц а 3

Размеры эвритеморы в Среднем и Южном Каспии в апреле (\bar{L} , мм)

Зона	Разрез	Год	Копеподитные стадии						
			I	II	III	IV	V	VI ♂	VI ♀
52 < 50 м запад	Махачкала - - Сагындык	1974	0,457(76)	0,557(60)	0,634(80)	0,752(74)	0,881(76)	1,090(60)	1,077(38)
	Дербент - - Песчаный	1976	0,470(21)	0,592(24)	0,729(21)	0,859(21)	1,141(45)	1,288(20)	1,369(23)
	Дивичи - - Кендерли	1976	0,480(30)	0,601(30)	0,726(27)	0,889(24)	1,030(37)	1,271(24)	1,330(26)
	Килязи - - Бекдаш	1976	0,491(10)	0,653(10)	0,768(10)	0,956(10)	1,155(21)	1,303(11)	1,441(13)
	Жилой - - Куули	1974	0,445(20)	0,538(16)	0,638(20)	0,738(20)	0,851(20)	0,978(20)	1,094(20)
	Куринский - - Огурчинский	1974	0,431(40)	0,509(40)	0,575(40)	0,653(40)	0,730(5)	-	-
> 50 м восток	Дербент - - Песчаный	1976	0,463(20)	0,557(20)	0,652(20)	0,789(20)	0,944(40)	1,060(21)	1,132(25)
	Дивичи - - Кендерли	1974	0,440(100)	0,531(80)	0,605(60)	0,717(39)	0,806(41)	0,916(45)	-
	То же	1976	0,435(30)	0,544(23)	0,623(28)	0,720(30)	0,843(35)	0,970(22)	1,077(25)

Зона	Разрез	Год	Копеподитные стадии						
			I	II	III	IV	V	VI ♂	VI ♀
< 50 м восток	Килязи - - Бекдаш	1976	0,451(13)	0,515(20)	0,596(20)	0,683(20)	0,802(29)	0,937(6)	0,906(13)
	Жилой - - Куули	1974	0,434(40)	0,512(40)	0,578(40)	0,673(32)	0,760(34)	0,872(60)	0,920(38)
	Куринский - - Огурчинский	1974	0,423(52)	0,501(60)	0,559(60)	0,639(60)	0,733(60)	0,856(39)	0,854(6)
50 - - 250 м запад	Махачкала - - Сагындык	1974	0,438(20)	0,540(20)	0,648(40)	0,758(40)	0,894(40)	1,101(60)	1,129(32)
	Дербент - - Песчаный	1976	0,505(10)	0,599(10)	0,723(10)	0,954(10)	1,133(20)	1,248(12)	1,263(11)
	Дивичи - - Кендерли	1974	0,500(5)	0,615(12)	0,720(23)	0,817(6)	0,984(14)	1,140(46)	1,228(32)
	Килязи - - Бекдаш	1976	0,476(30)	0,594(30)	0,729(30)	0,897(30)	1,064(54)	1,250(30)	1,366(29)
	Жилой - - Куули	1974	0,433(40)	0,526(40)	0,627(40)	0,741(40)	0,885(39)	1,184(40)	1,117(31)
	Куринский - - Огурчинский	1974	0,428(48)	0,526(50)	0,656(63)	0,800(80)	0,934(80)	1,132(40)	1,171(106)

Зона	Разрез	Год	Копеподитные стадии						
			I	II	III	IV	V	VI ♂	VI ♀
	Махачкала - - Сагындык	1974	0,449(40)	0,537(60)	0,626(80)	0,740(80)	0,846(62)	1,023(45)	1,079(13)
	Дербент - - Песчаный	1976	0,477(10)	0,615(10)	0,696(10)	0,884(10)	1,207(20)	1,058(10)	1,279(10)
	Дивичи - - Кендерли	1976	0,474(12)	0,581(15)	0,704(20)	0,884(20)	1,080(34)	1,276(20)	1,342(21)
50 - - 250 м восток	Киязи - - Бекдаш	1976	0,486(18)	0,581(25)	0,688(23)	0,854(25)	1,053(30)	1,126(28)	1,289(23)
	Жилой - - Куули	1974	0,383(40)	0,462(40)	0,561(40)	0,668(40)	0,756(28)	0,921(40)	0,920(10)
	Куринский - - Огурчинский	1974	0,433(40)	0,526(40)	0,608(40)	0,696(31)	0,786(29)	0,896(24)	0,918(17)
	Дербент - - Песчаный	1976	0,482(30)	0,601(30)	0,727(30)	0,891(30)	1,103(30)	1,331(30)	1,454(31)
	Дивичи - - Кендерли	1974	0,469(43)	0,595(40)	0,703(33)	0,890(17)	1,089(62)	1,354(83)	1,332(77)
> 250 м центр	То же	1976	0,500(25)	0,615(25)	0,750(24)	0,940(28)	1,167(41)	1,412(21)	1,415(30)
	Киязи - - Бекдаш	1976	0,437(8)	0,585(10)	0,724(10)	0,846(10)	1,208(21)	1,286(11)	1,339(14)
	Куринский - - Огурчинский	1974	0,406(43)	0,487(41)	0,613(47)	0,755(71)	0,901(87)	1,143(103)	1,113(143)

Зона	Разрез	Год	Копеподитные стадии						
			I	II	III	IV	V	VI ♂	VI ♀
50 - - 250 м запад	Худат - - Ракушечный	1971	0,388(5)	0,474(17)	0,585(15)	0,652(16)	0,856(23)	0,945(21)	1,019(26)
	Дивичи - - Кендерли	1974	0,389(7)	-	0,612(10)	0,786(9)	0,881(12)	1,003(17)	1,148(23)
	Жилой - - Куули	1974	0,398(10)	0,468(10)	0,600(10)	0,748(10)	0,868(10)	0,970(10)	0,995(20)
	Южное Прибрежье	1978	-	-	0,537(11)	0,614(14)	0,722(5)	0,917(15)	0,910(14)
50 - - 250 м восток	Махачкала - - Сагындык	1974	0,381(40)	0,496(36)	0,605(40)	0,721(40)	0,843(39)	0,958(39)	1,003(69)
	Худат - - Ракушечный	1971	-	0,462(5)	0,512(12)	0,644(14)	0,751(16)	0,834(14)	0,896(12)
	Дивичи - - Кендерли	1974	0,382(37)	0,493(35)	0,618(30)	0,708(30)	0,853(37)	0,928(38)	0,953(42)
	Жилой - - Куули	1974	0,388(10)	0,480(10)	0,570(10)	0,720(10)	0,858(10)	0,950(10)	1,015(8)
	Куринский - - Огурчинский	1971	0,414(20)	0,492(20)	0,555(20)	0,658(20)	0,737(40)	0,817(20)	0,865(20)
	То же	1974	0,401(21)	0,501(21)	0,610(21)	0,704(20)	0,808(21)	0,886(14)	0,966(24)
	Изберг - - Меловой	1971	0,363(11)	0,421(5)	0,464(7)	0,582(6)	0,729(16)	1,081(10)	0,980(14)
> 250 м центр	Дивичи - - Кендерли	1974	0,366(60)	0,484(48)	0,601(47)	0,744(62)	0,833(60)	0,946(64)	1,050(84)
	То же	1976	0,366(7)	0,490(14)	0,535(8)	0,611(17)	0,733(24)	1,013(17)	0,999(19)
	Куринский - - Огурчинский	1974	0,380(94)	0,474(93)	0,585(100)	0,696(85)	0,828(93)	0,944(88)	0,999(124)
Южное Прибрежье	1978	0,376(5)	0,476(27)	0,568(23)	0,643(25)	0,715(25)	0,859(25)	0,861(21)	

Размеры эвритоморы в северной части Среднего Каспия в ноябре (L , мм)

Зона	Разрез	Год	Коллеподитные стадии						
			I	II	III	IV	V	VI ♂	VI ♀
< 50м запад	Махачкала - - Сагындык	1974	0,422(27)	0,514(24)	0,583(30)	0,687(23)	0,780(28)	0,864(16)	-
	Дивичи - - Кендерли	1974	0,423(58)	0,535(50)	0,653(46)	0,794(55)	0,960(39)	I,II(38)	I,200(36)
< 50м восток	Махачкала - - Сагындык	1974	0,426(35)	0,506(35)	0,613(35)	0,713(35)	0,822(34)	0,935(34)	-
50 - запад	Махачкала - - Сагындык	1974	0,425(80)	0,517(80)	0,620(60)	0,727(60)	0,833(60)	0,943(61)	I,033(35)
	Дивичи - - Кендерли	1974	0,424(28)	0,524(23)	0,666(40)	0,831(39)	0,999(40)	I,III(40)	I,271(90)
50 - восток	Махачкала - - Сагындык	1974	0,406(40)	0,496(40)	0,608(40)	0,734(40)	0,877(40)	I,062(71)	I,171(75)
> 250м центр	Худат - - Ракушечный	1976	0,397(40)	0,482(40)	0,597(40)	0,737(40)	0,903(80)	I,052(40)	I,II(64)
	Дивичи - - Кендерли	1974	0,422(40)	0,540(39)	0,681(40)	0,892(40)	I,108(40)	I,299(39)	I,330(40)

Т а б л и ц а 6

Средние размеры эвритеморы (Г, мм) по зонам
и для всего Среднего Каспия в разные сезоны

Месяц	Зона	Чис- лен- ность, %	Копеподитные стадии						
			I	II	III	IV	V	VI ♂	VI ♀
Фев- раль	< 50 м запад	18,8	0,408	0,536	0,682	0,828	1,069	1,240	1,419
	50-250м запад	13,0	0,405	0,523	0,646	0,775	1,010	1,274	1,442
	> 250 м	52,1	0,402	0,519	0,672	0,871	1,095	1,370	1,483
	50-250м восток	7,3	0,482	0,619	0,750	0,931	1,162	1,347	1,443
	< 50 м восток	8,8	0,408	0,536	0,682	0,828	1,069	1,240	1,419
	Средне- взвешенные		0,410	0,532	0,677	0,851	1,082	1,320	1,457
Ап- рель	< 50 м запад	13,7	0,480	0,588	0,699	0,839	1,012	1,186	1,262
	50-250м запад	16,4	0,470	0,575	0,689	0,833	0,992	1,185	1,221
	> 250 м	34,6	0,468	0,597	0,726	0,884	1,146	1,333	1,389
	50-250м восток	27,7	0,454	0,555	0,655	0,806	0,988	1,080	1,182
	< 50 м восток	7,6	0,442	0,531	0,610	0,716	0,832	0,953	1,027
	Средне- взвешенные		0,464	0,576	0,688	0,835	1,035	1,190	1,259
Ав- густ	< 50 м запад	4,9	0,390	0,474	0,562	0,689	0,828	0,903	0,967
	50-250м запад	17,1	0,379	0,463	0,591	0,708	0,832	0,935	1,005
	> 250 м	61,0	0,366	0,487	0,568	0,678	0,783	0,980	1,024
	50-250м восток	12,2	0,384	0,483	0,576	0,698	0,826	0,918	0,967
	< 50 м восток	5,1	0,393	0,474	0,550	0,663	0,752	0,833	0,903
	Средне- взвешенные		0,373	0,481	0,572	0,685	0,797	0,954	1,005
Но- ябрь	< 50 м запад	0,7	0,423	0,524	0,618	0,741	0,870	0,988	1,065
	50-250м запад	7,3	0,424	0,521	0,643	0,776	0,916	1,027	1,152
	> 250 м	16,0	0,410	0,511	0,638	0,814	1,056	1,176	1,223
	50-250м восток	72,7	0,415	0,513	0,642	0,795	0,965	1,146	1,230
	< 50 м восток	3,2	0,426	0,512	0,642	0,766	0,861	1,047	-
	Средне- взвешенные		0,415	0,513	0,641	0,795	0,971	1,137	1,218

Недостаточное количество материала не позволило нам провести осреднение размеров по этой же схеме для Южного Каспия. Для расчета весов в этом случае были использованы размеры, полученные в глубоководной части разреза Куринский-Огурчинский.

Промеры пропорций тела копеподитов в разные сезоны были проведены в пробах, взятых из глубоководной части Среднего Каспия, где численность рачков наиболее высока. Исключение составляли лишь февраль и июль, когда использовали пробы, взятые из зоны кругового течения: в феврале - около мыса Сагындык, где, судя по размерам, доминировала *E.grimmi*, в июле - около о-ва Огурчинского, где были самые мелкие рачки и где, по всей видимости, преобладала *E.minor*.

Средние значения соотношений L/l , l/c и полученные по ним коэффициенты "а" приведены в табл.7. Во все сезоны наблюдается увеличение относительного размера фурки от I стадии (38-41%) к UI (самки - 56-62%, самцы - 60-67%). Одновременно по мере роста копеподитов, меняется относительная ширина цефалоторокса: от I стадии к IV она уменьшается, а от V к UI стадии снова увеличивается. Это общая закономерность изменения пропорций тела у *Sopropoda*. Сезонные различия L/l и l/c очень невелики - не более $I-2\sigma$ (для L/l $\sigma = \pm 0,04-0,06$, для l/c $\sigma = \pm 0,15-0,16$ при $n = 20$). Но поскольку есть тенденция к уменьшению L/l и l/c от зимы к лету, мы находили коэффициент "а" отдельно для каждого сезона. При этом данные для июля и августа, которые оказались сходными, были объединены. Коэффициент "а" может служить характеристикой упитанности рачков, а в физическом смысле показывать, какую долю объема куба со стороной L занимает рачок. Исходя из этого, упитанность копеподитов эвритеморы снижается по мере роста. Различия коэффициента "а" в июле-августе и в феврале, когда доминировали разные виды, оказались меньше, чем в другие сезоны.

В силу разницы каких-то неизвестных нам экологических условий, определяющих рост эвритеморы, летом и зимой она бывает более прогонистой и менее упитанной, чем весной и осенью. В связи с этим интересно отметить следующее. По имеющимся материалам (апрель, август) прослеживается тенденция к увеличению относительной ширины цефалоторокса и значений "а" у рачков по мере уменьшения глубины их обитания, хотя эвритемора концентрируется в основном в глубоководных районах (см.табл.6),

а на мелководье количество ее невелико, размеры минимальны и здесь, как правило, не встречается яйценосных самок. Таким образом, наблюдается возрастание упитанности при ухудшении экологических условий. В то же время максимальные значения "а" получены в Среднем Каспии для ноября (табл.7), когда яйценосные самки встречались единично, а науплиальные стадии практически отсутствовали. Близкие величины коэффициентов "а" получены для глубоководного района в южном побережье Каспия в конце августа (П-0,0340, Ш-0,0325, IV-0,0300, У-0,0285, VI VI♂ -0,0215, VI♀ -0,0250), когда здесь, как и в ноябре в Среднем Каспии, репродуктивный цикл эвритеморы уже завершен. Отсюда следует, что увеличение относительной ширины тела и упитанности эвритеморы наблюдается при снижении темпа ее роста и размножения в силу экологических условий и физиологического состояния рачков. Напротив, при оптимальных условиях роста и размножения зимой (E.grimm) и летом (E.minor) форма тела рачков бывает более прогонистой и коэффициенты упитанности снижаются. Видовые различия коэффициентов "а" эвритеморы оказались меньше, чем сезонные.

Т а о л и ц а 7

Пропорции тела и коэффициент "а" эвритеморы
в разные сезоны

Месяц	Копеподитные стадии						
	I	II	III	IV	У	VI♂	VI♀
	Отношение I/I						
Февраль	1,41	1,43	1,46	1,50	1,56	1,67	1,62
Апрель	-	1,36	1,40	1,46	1,52	1,64	1,56
Июль	1,41	1,41	1,40	1,47	1,51	1,60	1,57
Август	1,38	1,40	1,42	1,47	1,51	1,61	1,58
Ноябрь	1,39	1,40	1,42	1,45	1,51	1,65	1,60
	Отношение I/c						
Февраль	2,50	2,56	2,57	2,56	2,54	2,52	2,39
Апрель	-	2,45	2,49	2,50	2,50	2,40	2,47
Июль	2,45	2,47	2,57	2,52	2,52	2,52	2,53
Август	2,49	2,54	2,55	2,56	2,53	2,54	2,51
Ноябрь	2,26	2,31	2,33	2,34	2,33	2,34	2,32
	Коэффициент "а"						
Февраль	0,0300	0,0280	0,0260	0,0240	0,0220	0,0160	0,0200
Апрель	0,0380 ^{х)}	0,0350	0,0310	0,0280	0,0250	0,0190	0,0230
Июль-август	0,0310	0,0300	0,0285	0,0270	0,0245	0,0180	0,0210
Ноябрь	0,0380	0,0360	0,0340	0,0320	0,0290	0,0200	0,0260

х) Получена экстраполяцией значений для стадий II - VI.

На основании полученных нами средних размеров эвритеморы и коэффициентов "а" (см.табл.6, 7) были рассчитаны средние веса (табл.8).

Т а б л и ц а 8

Весы копеподитов эвритеморы (мг. 10^{-3})

Месяц	Копеподитные стадии						
	I	II	III	IV	V	VI	VI
Средний Каспий							
Февраль	2,1	4,2	8,1	14,7	27,9	36,8	61,9
Апрель	3,8	6,7	10,1	16,3	27,7	32,0	45,9
Август	1,6	3,3	5,3	8,7	12,4	15,6	21,3
Ноябрь	2,7	4,9	9,0	16,1	26,6	29,4	47,0
Южный Каспий							
Февраль	2,0	3,6	6,3	13,8	27,0	34,4	49,3
Апрель	2,5	4,0	7,1	12,1	18,3	28,4	31,7
Август	1,7	3,2	5,7	9,1	13,9	15,1	20,9

В Среднем Каспии максимальные веса эвритеморы получены в феврале, минимальные - в августе. Весной и осенью веса практически совпадают и для расчета биомассы можно использовать их среднее значение.

Списки весов эвритеморы для Южного Каспия не являются окончательными и будут уточнены после получения дополнительных сведений о размерах рачков и их концентрации в разных зонах в разные сезоны. Возможно, веса окажутся несколько ниже приведенных здесь.

Полученные нами значения весов оказались между их значениями, полученными ранее (см.табл.1). Это закономерно, так как наши веса рассчитаны по средним для всей акватории моря данным. Нам неизвестна методика, по которой были получены прежние (первый список) веса и из какого района был взят материал, но они соответствуют размерам эвритеморы, обитающей летом на восточном мелководье Южного Каспия.

Л.П.Лазарева определяла вес копеподитов I-V стадий расчетным путем, приравнивая объем цефалоторокса к объему цилиндра, а VI стадии - прямым взвешиванием. При сопоставлении в логарифмических координатах веса и размера копеподитов эти данные ложатся на прямую, которая располагается параллельно нашим точкам, но несколько выше их. Исключение составляют данные, относящиеся к самцам и самкам, которые оказались за-

вышенными по сравнению с данными, касающимися копеподитов других стадий, на 20-30%, что могло быть следствием недостаточного обсушивания материала перед взвешиванием. Пропорции тела копеподитов всех стадий по промерам Л.П.Лазаревой и по нашим летним материалам, оказались идентичными. Однако длина копеподитов (L) у Л.П.Лазаревой была значительно выше, чем у нас, и соответствовала полученным нами максимальным ее значениям. Особи таких размеров встречались у нас обычно редко и численность их составляла несколько процентов от объема выборки.

В заключение рассмотрим возможное различие биомассы эвритеморы и всего зоопланктона при использовании разных списков весов на примере разреза Дивичи - Кендерли по съемке 1976 г. (табл.9).

Т а б л и ц а 9

Различие биомассы зоопланктона при использовании разных списков весов эвритеморы

Источник данных	Февраль		Апрель		Август		Ноябрь	
	мг/м ²	%	мг/м ²	%	мг/м ²	%	мг/м ²	%
Биомасса эвритеморы								
Первый список	560	32	1280	30	4713	70	518	41
Второй список	2689	156	5864	140	23300	347	2059	164
Наши данные	1723	100	4198	100	6790	100	1254	100
Общая биомасса зоопланктона								
Первый список	1812	61	6706	70	17591	90	4087	85
Второй список	3941	132	11290	117	36178	185	5628	117
Наши данные	2975	100	9623	100	19587	100	4823	100

При расчете по старым весам (первый список) биомасса эвритеморы оказывается заниженной по сравнению с нашими данными летом на 30%, а в остальные сезоны - на 60-70%. Применение весов Л.П.Лазаревой (второй список) приводит к завышению биомассы эвритеморы в 1,5 раза, а летом в 3,5 раза. Доля биомассы эвритеморы, рассчитанной по нашим весам, в общей биомассе зоопланктона уменьшалась по рассматриваемым данным от зимы к осени (58%, 44%, 34% и 26% соответственно). В связи с этим различие общей биомассы зоопланктона также уменьшается от зимы (+30-40%) к осени (+15-17%). Исключение составляют летние материалы, когда в одном случае величины общей биомассы практически совпадают с нашими, а в другом превосходят их

почти вдвое. Отчасти это связано с уменьшением в 1976 г. по сравнению с другими годами биомассы *Cladocera*, что привело к снижению общей биомассы зоопланктона и возрастанию роли в ней эвритеморы.

Однако сама возможность такого явления настораживает, поскольку сопоставление многолетних данных обычно проводится по летним материалам. В этих условиях использование разных списков стандартных весов эвритеморы может привести к ошибочным заключениям.

З а к л ю ч е н и е

На основании промеров длины и пропорций тела колепоподитов эвритеморы получены их средние веса для разных сезонов в Среднем и Южном Каспии. Максимальный размер (вес) колеподитов получен зимой, при доминировании *Eurytemora grimmeri* минимальный — летом, когда преобладала *E. minor*. Изменение коэффициента упитанности (W/L^3) было связано с экологическими условиями и физиологическим состоянием рачков, а не с видовыми различиями. Биомасса эвритеморы, рассчитанная по двум спискам весов, принятым ранее, оказалась в одном случае заниженной на 30–60%, а в другом завышенной в 1,5–3,5 раза по сравнению с расчетом по нашим весам.

Л и т е р а т у р а

К у д е л и н а Е.Н. Зоопланктон Среднего и Южного Каспия и его изменения в период падения уровня моря. — Труды ВНИРО, 1959, т.38, с.204–240.

К у з ь м и ч е в а В.И. Методика определения индивидуального веса колепод. — Океанология, 1979, т.19, № 6, с.35–45.

К у н М.С. Планктон Каспийского моря в условиях зарегулирования стока рек. — Изменение биологических комплексов Каспийского моря за последние десятилетия. М., "Наука", 1965, с.54–97.

К у р а ш о в а Е.К., Е р м а к о в А.В. Состав и распределение летнего зоопланктона Северного и Среднего Каспия в годы разной водности Волги. Опубликовано в данном сборнике, с.

Л а з а р е в а Л.П. Зоопланктон Среднего и северной части Южного Каспия летом 1965 г. — Гидробиологический журнал, 1969, т.5, № 5, с.103–110.

Соловьев В.Ф. и др. Основные черты рельефа и геологическая структура дна Среднего и Южного Каспия. - Труды комплексной южной геологической экспедиции, 1962, вып.7. Авт.: Соловьев В.Ф., Куликова Л.С., Лебедев Л.И., Мавеев Е.Г.

Эпштейн Б.М. Зоопланктон Южного Каспия. - Труды ЦНИОРХ (Азербайджанское отд.), 1972, т.7, с.124-131.

Seasonal fluctuations in the length and weight of Copepoda (genus *Eurytemora*) from the Caspian Sea

Kuzmicheva V.I., Kortunova T.A., Kostokina E.Yu.

S u m m a r y

Based on the measurements of the length and body proportions of specimens at the copepodite stage of development the mean weights of *E.grimmi* and *E.minor* are obtained in the Middle and South Caspian Sea by seasons. The maximum length (weight) is recorded in winter when *E.grimmi* prevailed. The minimum length is registered in summer with *E.minor* in predonimance. Changes in the condition factor (W/L^3) are associated with ecological conditions and physiological state of copepods, but they bear no relation with specific differences. The biomass of copepods estimated by two conventional lists of mean weights proved to be underestimated by 30-60% according to the first list and overestimated by 1.5-3.5 times according to the other in comparison to the estimates obtained by the list suggested.