

К. А. БРОДСКИЙ

АСИММЕТРИЯ У СВОБОДНОЖИВУЩИХ ВЕСЛОНОГИХ РАЧКОВ (CALANOIDA) КАК ПРИЗНАК СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 9 X 1948)

Билатеральная симметрия, типичная для членистоногих, нарушается довольно часто у Copepoda; значительное число случаев приходится на паразитических копепод из групп Notodelphyoidea, Calligoida и Lernaeoidea. Здесь асимметрия связана главным образом с паразитическим образом жизни. Однако и в группе свободноживущих копепод, в частности у Calanoidea, имеет место нарушение билатеральной симметрии. Среди всех непаразитических веслоногих рачков асимметрия представляет собой специфическую черту только для Calanoidea; ни у Cyclopoidea, ни у Harpacticoida мы не находим такого частого проявления асимметрии, как у каланид. Среди всех ракообразных только копепода характеризуется асимметрией своего строения.

Мы будем касаться здесь только внешней асимметрии, не рассматривая строения внутренних органов. Для решения вопроса, какие части тела каланид построены асимметрично и как часто, мы подсчитали процент видов, родов и семейств, у которых встречается нарушение симметрии. В качестве материала была использована фауна каланид северных частей Атлантического и Тихого океанов и фауна Северного Ледовитого океана, всего 498 видов, 100 родов и 28 семейств (табл. 1).

Из табл. 1, которая, несомненно, дает лишь приближенные величины, нетрудно заметить, что почти 100% видов имеют асимметричное строение пятой пары ног самца; нам известно только одно исключение — род *Platysoria* (сем. *Platysoriidae*, которое представляет собой весьма аномальное семейство среди каланид и не имеет ни одной «асимметрии»). Примерно у половины видов (44,3%) самцы с асимметричными первыми антеннами: или правая или левая превращена в хватательный орган. Этим группа *Heterarthrandria* отличается от двух других групп — *Amphascandria* и *Isokerandria* с симметричными первыми антеннами. Далее, по убывающей кривой идет асимметрия пятой пары ног самки (10,5% видов), последнего торакального сегмента, генитального сегмента, абдомена и т. д.; наконец, по одному случаю асимметрии рострума (здесь возможны и неучтенные виды, так как рострум не всегда описывается) и первой антенны самки (*Scottula inaequicornis* из сем. *Arietellidae*).

Приведенный материал позволяет установить, какие области тела больше всего затронуты асимметрией, и в соответствии с этим подойти к вопросу об адаптивном значении асимметричного строения органов. Наибольший процент падает на первые антенны и пятую пару ног самца. Функциональное значение этих органов, как участвующих в копуляции, нам совершенно понятно и понятно адаптивное значение асим-

Таблица 1

Процентное отношение видов, родов и семейств с асимметричными различными органами и частями тела к общему числу видов, родов и семейств

	Виды (498)	Роды (100)	Семейства (28)
Пятая пара ног ♂	99	97	96
Первая антенна ♂	44,3	41	50
Пятая пара ног ♀	10,5	18	42,5
Последн. торакальн. сегмент ♂	8,6	12	27
Последн. торакальн. сегмент ♀	6,7	13	27
Генитальн. сегмент ♀	5,6	12	23
Абдомен ♀	5,4	8	15,4
Длина каудальных ветвей ♀	4,6	7	7,7
Длина каудальных ветвей ♂	3,4	5	2,6
Каудальные щетинки ♀ и ♂	3,4	5	7,7
Фурка ♀ и ♂	1,4	4	2,6
Вторая пара ног ♀ и ♂	1,4	1	2,6
Вооружение abdomena ♀	0,5	1	2,6
Абдомен ♂	0,1	3	11,5
Вооружение abdomena ♂	0,02	1	2,6
Рострум	0,02	1	2,6
Первая антенна ♀	0,02	1	2,6

метрии этих органов. То же можно сказать и о строении генитального сегмента, отчасти abdomena, но асимметрия второй пары ног у *Pleuromattha*, вооружения abdomena у *Centropages*, наконец, асимметрия рострума и первой антенны самки не могут быть так просто объясне-

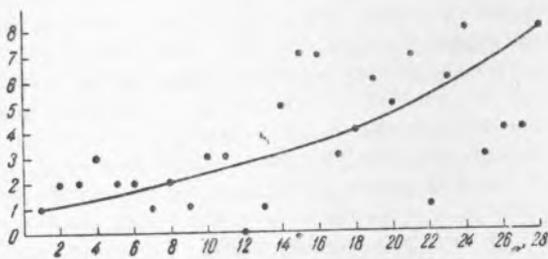


Рис. 1. График изменения числа асимметричных органов и частей тела каланид по семействам. Величины, отложенные на горизонтальной оси графика соответствуют семействам: 1—Calanidae, 2—Eucalanidae, 3—Paracalanidae, 4—Pseudocalanidae, 5—Aetideidae, 6—Euchaetidae, 7—Phaennidae, 8—Scolecithricidae, 9—Diaixidae, 10—Stephidae, 11—Tharybidae, 12—Platycopiidae, 13—Pseudocyclopiidae, 14—Temoridae, 15—Metridiidae, 16—Centropagidae, 17—Diaptomidae, 18—Lucicutiidae, 19—Heterorhabdidae, 20—Augaptilidae, 21—Arietellidae, 22—Pseudocyclopididae, 23—Candaciidae, 24—Pontellidae, 25—Parapontellidae, 26—Bathypontellidae, 27—Acartiidae. 28—Tortanidae

ны. Вероятно, имеет место и коррелятивная связь, прямая или обратная (реципрокная асимметрия), между асимметричными органами (1). Во всяком случае, асимметрия фурки, необыкновенно удлиненная щетинка на одной каудальной ветви связаны с восстановлением равновесия между двумя сторонами тела, нарушенного асимметричной антенной или пятой парой ног самца. Значительно более трудным случаем для

объяснения является слабая асимметрия пятой пары ног самки или первой антенны.

Пытаясь оценить значение для филогении асимметричного строения различных частей тела у каланид, мы подсчитали для каждого семейства процент видов, имеющих ту или иную «асимметрию». Не имея возможности привести здесь этот материал, мы ограничиваемся графиком (рис. 1), дающим общую схему. На вертикальной оси нанесено число асимметричных органов или частей тела в пределах семейства (например, асимметричность антенн — 1, пятой пары ног — 1, фурки — 1, всего 3, и т. д.). На горизонтальной оси расположены семейства в соответствии с их порядком в системе каланид, от более примитивных к более специализированным. Порядок мы приняли по Сарсу (2) с теми изменениями, которые мы вносим в систему, в частности, мы ввели новое сем. Bathypontiidae с родами Bathypontia и Temorites, переместили род Undinella в сем. Tharybidae и включили новые роды Batheschaeta и Neoagaptilus.

Несмотря на сравнительно нерегулярное расположение точек на графике, достаточно отчетливо выступает тенденция к подъему кривой по направлению от примитивных семейств к более специализированным. Эту тенденцию легко подметить на линии, которая представляет собой среднюю величину числа частей тела и органов с асимметричным строением. Несомненно, что линейное расположение всех семейств не может точно соответствовать их филогении. Так например, сем. Platycorpiidae, Pseudocyclopiidae и Pseudocyclopidae сильно уклоняются от обычного типа и по ряду признаков близки к циклопидам. Однако, сопоставляя общий характер строения копеподы в пределах одного семейства, мы видим, что незначительное число асимметричных органов соответствует более примитивному строению. Хорошим примером в этом отношении может служить сем. Calanidae, у которого слабо асимметрична только пятая пара ног самца, построенная по типу плавательных ног. Другим крайним примером могут служить сем. Pontellidae и Troganidae, являющиеся значительно более специализированными, чем остальные; у этих семейств асимметричны первая антенна самца, пятая пара ног, генитальный сегмент, весь abdomen, фурка и последний торакальный сегмент.

Не только количество асимметричных органов увеличивается в связи со специализацией, но и процент видов с асимметрией в каждом семействе растет по мере удаления от примитивных семейств, достигая 100%. Степень асимметрии также может служить в качестве известного критерия для представления о примитивности и отдельных форм. Это можно проследить на роде Calanus, где ряд: *Calanus tonsus* (размер 4,5—5,0 мм, отношение эндоподита к экзоподиту левой ноги пятой пары ног самца 1 : 1,5), *C. finmarchicus* (2,7—5,0 мм, 1 : 1,6), *C. helgolandicus* (2,7—3,2 мм, 1 : 2,2) и *C. pacificus* (2,6 мм, 1 : 2,9) представляет постепенный переход от крупных глубоководных видов с очень слабо асимметричной пятой парой ног самца к более мелким поверхностным видам с более резко выраженной асимметрией пятой пары ног.

Изложенное выше позволяет расценивать асимметрию в строении копепод как один из существенных критериев для оценки примитивности или специализации различных таксономических единиц свободноживущих каланид, что облегчает построение филогении этой группы.

Поступило
9 X 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ V. Brehm, Copepoda in Kükenthal Handb. d. Zoologie. 3. 1. 1927. ² G. Sars, Res. camp. sc. pr. Alb. Monaco. 69, 1925.