

К. В. БЕКЛЕМИШЕВ

ОБНАРУЖЕНИЕ КРЕМНЕВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В КОЖНЫХ ПОКРОВАХ НИЗШИХ РАКООБРАЗНЫХ

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 3 V 1954)

Как известно ⁽¹⁾, кремневые скелетные образования у животных, стоящих в системе выше губок, почти не встречаются. Единственное известное до сих пор исключение представляют, повидимому, *Oncidiidae* (*Gastropoda Pulmonata*), у которых описаны кремневые спикулы в подкожной соединительной ткани и кремневые же пластинки в совокупительном органе ⁽²⁾. У членистоногих соединения кремния входят иногда в состав кутикулы, но до сих пор не было известно, чтобы они образовывали оформленные кремневые элементы в их покровах ^(3, 4). В связи с этим представляет несомненный интерес обнаружение нами кремневых зубцов на жующем крае мандибул нескольких видов копепоид (*Copepoda Calanoida*).

Жующий край мандибул всех изученных нами видов, по крайней мере у неполовозрелых стадий, снабжен зубцами, часть которых покрыта прозрачными кремневыми коронками, расположенными поверх кутикулы. После сжигания отпрепарованных мандибул в кипящей серной кислоте коронки остаются невредимыми. Исследование коронок под поляризационным микроскопом * подтвердило, что они состоят из опала. При надавливании покровным стеклом или иглой коронки легко ломаются, особенно это относится к высоким коронкам вентральных зубцов. При линьке коронки сбрасываются вместе с хитиновой шкуркой, на которой они сидят.

В качестве примера опишем устройство жующего края мандибулы *Eucalanus bungii* (*Calanoida Amphiscandria*). Жующий край мандибулы уплощен в виде лопатки, причем *in situ* плоскость его перпендикулярна фронтальной плоскости рачка. Таким образом, широкие его поверхности являются передней и задней, а узенькие боковые — вентральной и дорсальной.

Зубцы жующего края представляют собой вытянутые узкие гребешки, поверх которых бывают одеты кремневые коронки — тоже уплощенные с боков и вытянутые в длину пластинки, суживающиеся кверху. Базальная часть коронок имеет полость, в которую и входит собственно зубец, покрытый кутикулой.

Зубцы жующего края естественно разделяются на три группы (см. рис. 1).

1. Вентральная группа включает у *Eucalanus* два зубца (V_1 и V_2), длинные оси основания которых почти параллельны плоскости жующего края. Зубец V_1 несет высокую одновершинную кремневую коронку с двумя зубчиками на дорсальном крае. Зубец V_2 одет многовершинной коронкой; кроме наиболее высокой вентральной вершины, она снабжена еще 4—5 зубчиками, из которых последний, дорсальный, может быть

* Любезно сделанное по нашей просьбе А. П. Лисицыным и В. П. Петелиным.

выше соседних. Вентральные зубцы, очевидно, являются хватательными. Они отделены от всех остальных зубцов большим беззубым промежутком — диастемой.

2. Центральная группа включает у *Eusalanus* три зубца (C_1 , C_2 и C_3), стоящих, в отличие от группы V, перпендикулярно плоскости жующего края. Все эти зубцы тоже одеты кремневыми коронками. Коронки сравнительно низкие, многозубчатые (см. рис. 2). Крайние зубчики (передние и задние) обычно выше средних. Число зубчиков на коронках централь-

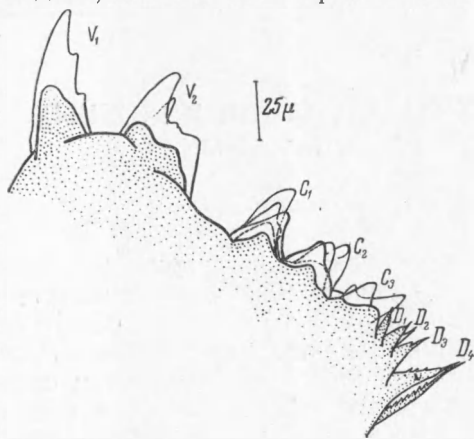


Рис. 1. Жующий край мандибулы V копе-подитной стадии *Eusalanus bungii*. Обозначения см. в тексте (рисовальный аппарат)

ных зубцов тем меньше, чем более дорсально расположен зубец (см. рис. 3). Центральные зубцы явно являются жевательными. Обращает на себя внимание их сходство с коренными зубами млекопитающих.

3. Дорсальная группа диастемой от центральной не отделена. Включает у *Eusalanus* четыре небольших зубца (D_1 — D_4), не имеющих кремневых коронок. На дорсальной поверхности челюсти около самого жующего края рядом с зубцами дорсальной группы расположена пильчатая щетинка.

Подобное устройство имеют мандибулы всех копеподитных стадий *E. bungii*, кроме взрослых самцов, у которых на мандибулах нет вообще никаких зубцов, в том числе нет и зубцов, снабженных кремневыми коронками.

Из других *Amphascandria* нами исследованы следующие рачки:

Calanus finmarchicus VI ♀ и ♂ имеют кремневые коронки на зубцах V_1 и C_1 — C_4 . Зубец V_2 коронки не несет, так же как зубцы дорсальной группы. Все исследованные нами виды *Calanus* имеют пильчатую щетинку и диастему между группами V и C.

C. helgolandicus VI ♀ имеет коронки на зубцах V_1 и C_1 — C_4 . В отличие от *C. finmarchicus*, у этого вида зубец V_2 отсутствует совершенно. Дорсальные зубцы, кроме последнего, низкие и уплощенные; коронок не несут.

C. cristatus V имеет коронки на зубцах V_1 и C_1 — C_4 . Дорсальные зубцы коронок не несут. У основания зубца V_1 примерно на месте отсутствующего V_2 имеется низкий бугор с широким основанием, коронки не несущий.

C. cristatus VI ♀. Жующий край мандибулы упрощен. Имеется зубец V_1 , но коронки на нем не обнаружено. У основания этого зубца имеется кольцеобразное утолщение кутикулы. Центральная часть жующего края зубцов не несет. Дорсальная часть или несет несколько крохотных зубчиков без коронок (рудимент группы D?) или лишена зубчиков вовсе.

C. cristatus ♂. Жующий край вообще никаких зубцов не имеет.

C. tonsus V имеет коронки на зубцах V_1 и C_1 — C_4 . Дорсальные зубцы коронок не несут. У основания зубца V_1 , как у *C. cristatus*, имеется уплощенный бугор без коронки. У III копеподитной стадии этого вида зубец V_1 может иметь две независимые коронки, соответствующие одна главной, вентральной, вершине, а другая — дорсальной.

C. tonsus VI ♀ и ♂. Жующий край упрощен и вообще никаких зубцов не имеет.

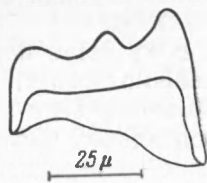


Рис. 2. Зубец C_2 *Eusalanus bungii* V (рисовальный аппарат)

Bathycalanus bradyi VI ♀. Коронки зубцов жующего края у этого вида резко отличаются от коронок всех вышеописанных видов. Они высокие, узкие, с саблевидными вершинами, все сходны друг с другом. Зубец V_1 обладает двухвершинной коронкой; зубец V_2 отсутствует вовсе. Перед группой С — небольшая диастема. У зубца C_1 коронка четырехвершинная, у C_2 — двухвершинная, у C_3 и, повидимому, у C_4 — одновершинные. Зубцы D_1 — D_3 коронок не несут. Имеется и пильчатая щетинка, покрытая грубыми волосками. Обращает на себя внимание, что зубцы группы С, в отличие от таковых у *Calanus* и *Eucalanus*, не имеют жующего характера.

Paracuchaeta rubra VI ♀. Устройство жующего края сходно с таковым *Bathycalanus*.

Из секции *Heterarthrandria* нами исследована *Metridia ochotensis* V и VI ♀. Устройство жующего края мандибул обеих этих стадий совершенно сходно между собой. Зубец V_1 , несущий маленький кремневый колпачок, отделен небольшой диастемой от остальных семи зубцов, образующих одну группу. Из них только один, наиболее вентральный, несет такой же кремневый колпачок, как V_1 . Остальные зубцы коронок не несут. Имеется и дорсальная пильчатая щетинка.

Обнаружение оформленных кремневых элементов в составе кожных покровов копепоид представляет интерес в нескольких отношениях.

1) Это первая находка кремневых образований у *Articulata* и вторая — у *Bilateria*.

2) Наличие кремневых коронок не только хватательного, но и жующего типа на мандибулярных зубцах растительноядных копепоид является явной адаптацией к разгрызанию ими кремневых же створок диатомей. Все кутикулы членистоногих (даже обизвествленные) с точки зрения минералогической являются мягкими ⁽⁴⁾, тогда как кремневые створки диатомей обладают твердостью порядка 5,0 — 5,5. Поэтому вооружение жующего края мандибул растительноядных копепоид кремневыми коронками должно сильно облегчать им разгрызание диатомей. То обстоятельство, что большинство диатомей имеет четкую структуру на поверхности панцыря, тоже должно облегчать копеподам их разгрызание, так как эта структура не дает мандибулярным зубцам рачков скользить по поверхности диатомовых створок.

Слабо питающиеся или не питающиеся вовсе шестые копепоиды *Calanus cristatus*, *C. tonsus* и самцы *Eucalanus bungii* не имеют коронок, а в большинстве случаев, как известно, вообще даже не имеют никаких зубцов на жующем крае мандибул. Хищные *Bathycalanus* и *Paracuchaeta* не имеют коронок жующего типа, а одни только саблевидные.

3) Не исключена возможность, что кремневые коронки мандибулярных зубцов копепоид могут сохраняться в осадках. Если это так, откроются возможности для палеонтологии копепоид.

Институт океанологии
Академии наук СССР

Поступило
30 IV 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. А. Догель, Сравнительная анатомия беспозвоночных, ч. 1, 1938.
² А. В. Иванов, Класс брюхоногих моллюсков (*Gastropoda*), Руководство по зоологии, 2, Изд. АН СССР, 1940. ³ Н. Я. Кузнецов, Класс насекомых (*Insecta* или *Hexapoda*), Руководство по зоологии, 3, ч. 2, 1951. ⁴ A. G. Richards, The Integument of Arthropods, Univ. of Minnesota Press, 1951.

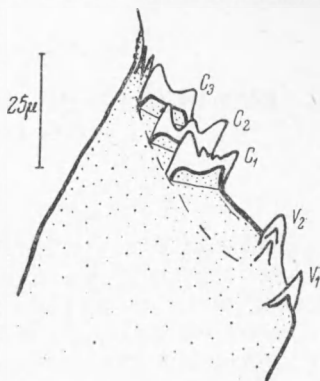


Рис. 3. Жующий край мандибулы *Eucalanus bungii* II (рисовальный аппарат)