

УДК 595.35+577.486

Е. М. ПАРТАЛЫ

ЭПИБИОЗ БАЛАНУСА *Balanus improvisus*
АЗОВСКОГО МОРЯ

Изучалась эпифауна сообщества балануса *Balanus improvisus* в Таганрогском заливе Азовского моря. Наибольшее напряжение взаимоотношения между видами из-за субстрата и пищи наблюдается летом. Отрицательные связи балануса отмечены с особями его же вида, гидроидами, мшанкой, двустворчатыми моллюсками.

Усоногий рак баланус *Balanus improvisus* Darwin — один из ведущих видов обрастания на Азовском море — обрастает искусственные и природные субстраты и сам подвержен обрастанию другими организмами. За месяц на выросших на пластине баланусах оседает до 8 видов животных, не считая водорослей [3].

Цель работы — исследовать эпибиоз на разных стадиях формирования обрастания и в многолетнем сообществе балануса.

Материал и методика. Изучали обрастания экспериментальных пластин, выставленных в море в водозаборе насосной станции на большом токе воды в 1971—1973 гг. и на гидротехнических сооружениях в 1975—1985 гг. Слоистость разграничивали скальпелем и иглой. Возраст обрастания на пластинах до 1—1,5 года, на водоводах до 5 лет. Обработано 320 проб. Соленость воды 6÷14,92‰, температура -0,3→+26°С.

Результаты. В эпибиозе балануса отмечены представители различных систематических групп (таблица). Все, кроме коловраток, встречаются на баланусах круглогодично.

Появление водорослей на баланусах отмечено с первых дней образования домика. Оседание зоотамния начинается с мая, остальные появляются летом. Сосущие инфузории *A. tuberosa* и *E. gemmifera* появляются весной — осенью, а зимой остаются обычно одни их стебли, реже прозрачные бесформенные головки. И подвижные и прикрепленные инфузории остаются на домиках и зимой.

Гидроид *V. megas* появляется в сообществе с мая. Его колонии иногда настолько разрастаются, что могут подавить популяцию балануса, закрывая доступ кислорода и пищи к рачкам.

Ресничные черви ползают среди баланусов, *Turbellaria* gen. sp. 4 выедает рачков. На буге, расположенном в 2 км от берега, мы находили пустые домики баланусов, заполненные этими червями.

Коловратки *P. crystallina* и *T. obscura* обитают на баланусах только летом, оседая на стенки и крышечки; остальные пять видов коловраток обнаружены круглогодично, оседая с лета, чаще и продолжительнее других — *R. rotatoria*.

Полихета *N. diversicolor*, олигохета *E. albidus* и пиявка *A. esmonti* редко встречаются на пластинах, чаще в многолетнем сообществе баланусов на гидротехнических сооружениях.

Личинки самого балануса прикрепляются к домикам своих сородичей, образуя за месяц 1—3-ярусные, за год — 9-ярусные поселения. Оседающие позже личинки вырастают в довольно крупных особей и подавляют нижележащие слои баланусов.

Краб и гарпактициды обитают среди баланусов круглогодично.

Двустворчатые моллюски мтиластер, сердцевидка и мидия отмечены на пластинах в ценозе 11-месячного возраста. Особенно часто обросты из-

Видовая, трофическая и сезонная характеристика эпibiоза балануса

Вид	Сокращенное обозначение на рис. 1	Пищевая группировка	Период существования на пластинах
Algae	A	Автотрофы	Круглогодично
Protozoa			
Vaginicola gigantea	Vg	Фильтратор В	»
Zoothamnium hentscheli	Zh	»	»
Pyxicola socialis	Ps	»	»
Folliculina producta	Fp	»	»
F. aculeata	Fa	»	»
F. spirorbis	Fs	»	»
Acineta tuberosa	At	Сосущие	»
Ephelota gemmipara	Eg	»	»
Ciliata gen. sp. 1,2,3,4,5	C	Хищники	»
Hydrozoa			
Bougainvillia megas	Bm	»	»
Turbellaria			
Turbellaria gen. sp. 1,2,3	T	»	»
Rotatoria			
Ptygura crystallina	Pc	Вертикатор	Летом
Testudinella obscura	To	»	»
Cephalodella carina	Cc	Хищники	Круглогодично оседает с лета
Aspelta clydona	Ac	»	»
Eccentrum marinum	Em	»	»
Colurella obtusa	Co	»	»
Rotaria rotatoria	Rr	Вертикатор	Круглогодично
Polychaeta			
Nereis diversicolor	N	Хищники	»
Oligochaeta			
Enchytraeus albidus	Ea	»	»
Hirudinea			
Archaeobdella esmonti	Ae	»	»
Crustacea			
Balanus improvisus	Bs	Фильтратор А	»
Rhithropanopeus harrisi tridentatus	Rh	Хищник	»
Ectinosoma melancipes	Eme	»	»
Tisbe furcata	Tf	»	»
Mollusca			
Mytilaster lineatus	Ml	Фильтратор А	»
Mytilus galloprovincialis	Mg	»	»
Cerastoderma clodiense	Cec	»	»
Tenellia adspersa	Ta	Хищник	»
Bryozoa			
Bowerbankia imbricata	Bim	Фильтратор Б	»
Victorella pavidata	Vp	»	»
Conopeum sererati	Cs	»	»
Kamptozoa			
Barentsia benedeni	Bb	»	»
Pedicellina nutans	Pn	»	»

этих моллюсков на баланусах наблюдаются в водоводах, где они угнетают баланусов.

Мшанки и камптозои оседают летом и остаются на баланусах на зимний период, встречаясь круглогодично. Корковая мшанка конопеум, разрастаясь, образует гребни и замуровывает баланусов полностью, лишая их кислорода и пищи.

Сообщество эпibiоза балануса представлено 10 пищевыми группировками (таблица): автотрофы, хищники, фильтраторы А, Б, В, вертикаторы,

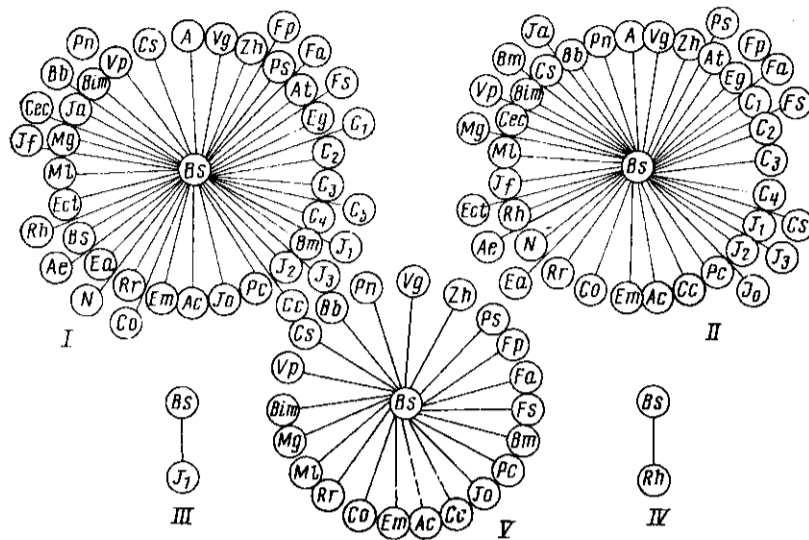


Рис. 1. Схема биоценологических связей в эпифиозе балануса
 I — прямые топические; II — косвенные топические; III — прямая трофическая;
 IV — прямая форическая; V — косвенные трофические. Сокращенные обозначения
 видов см. в табл.

подвижные сестонофаги, осадальщики, сосущие, детритофаги. Сообщество баланусов обладает сложной цепью биоценологических связей [1]. Наибольшее напряжение связей наблюдается летом, когда к фильтраторам А, Б, В присоединяются вертикаторы, хищники, растут колонии фильтраторов Б — мшанок, камптозоев, конкурирующих в пище с баланусами. Идет усложнение эпифиоза по вертикали. Оседающие личинки и растущие обрастатели занимают промежутки между растущими баланусами, в результате чего рост последних ограничен. Баланусы гибнут, крошатся и уносятся течением, в результате чего уменьшается биомасса обрастания. Средняя за 8 мес биомасса баланусов $7,23 \text{ кг/м}^2$, а за год лишь $4,45 \text{ кг/м}^2$. Обрастание же баланусов в водоводах и начальной магистрали водоснабжения металлургического комбината митиластером, мидиями, гидройдом, мшанками может увеличить биомассу за их счет до 20 кг/м^2 .

Популяция баланусов с нагромоздившимися на ней эпифитами представляет сложную систему взаимоотношений. На рис. 1 представлена схема наиболее частых биоценологических связей эпифиоза многолетнего сообщества балануса. Их 104: прямые топические — 41 (40 — межвидовые, 1 — внутривидовая — оседание балануса на своих сородичей), косвенные топические — 40, прямая трофическая — 1, косвенные трофические — 21, прямая форическая — 1. Оседающие личинки животных, водоросли, личинки самого балануса используют баланусов как субстрат, возникают прямые и косвенные топические связи между видами и конкуренция за место, домик балануса. Осевшие на краба баланусы переносятся внутри ценоза (прямая форическая связь), а один вид турбеллярии, поселяясь в популяции балануса, выедает тело животного (прямая топическая и прямая трофическая связи). Поскольку баланусы питаются растительным и животным планктоном, они вступают в косвенные трофические связи с хищником-гидройдом, питающимся зоопланктоном, с фильтраторами А, Б, В — мидиями, митиластерами, мшанками, камптозоями, кругоресничными и спиральноресничными инфузориями, вертикаторами колловратками *P. crystallina*, *T. obscura*, *R. rotatoria* в конкуренции за фитопланктон.

На ранней стадии формирования биоценоза обрастания, еще на мало-заселенных пластинах, к концу года встречаются нематоды *Axonolaimus ponticus* и *Chromadora cricorhana* (прямые и косвенные топические связи — 105 и 106, 107 и 108), являющиеся врагами камптозоев [2]. Возникают связи нематоды — камптозой (прямые трофические связи 109 и 110 и косвенная топическая: нематоды — баланусы 111, 112), ведущие к уве-

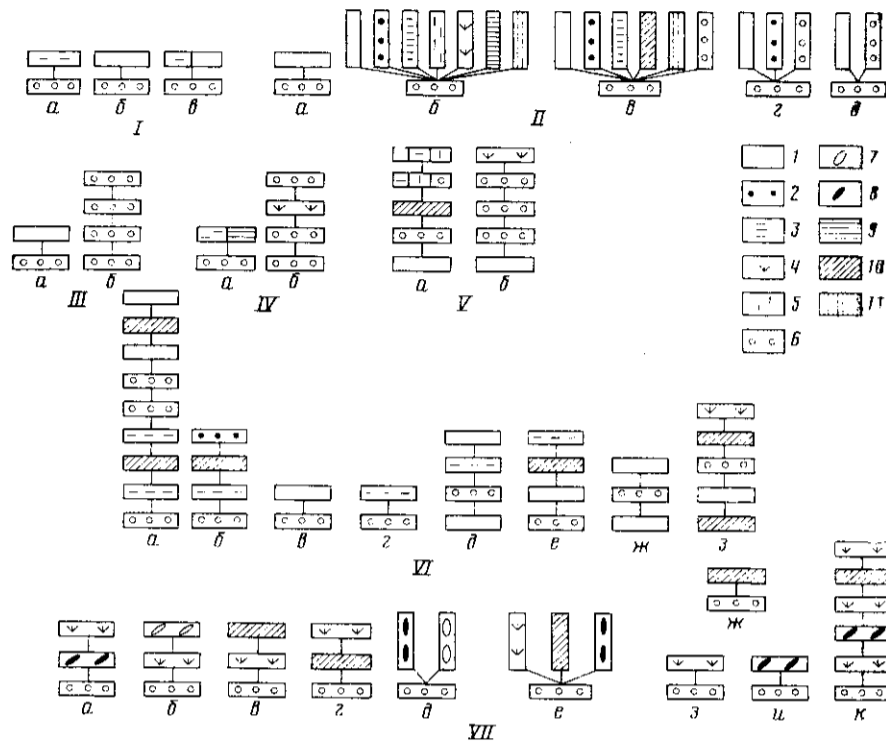


Рис. 2. Различные варианты вертикальной структуры эпибиоза балануса в разные сроки обрастания субстрата

I — 10 сут; II — 1 мес (а — май, б — июнь, в — август, г — сентябрь, д — октябрь); III — 3 мес (август—октябрь); IV — 6 мес (а — март—август, б — май—октябрь); V — 8 мес (март—октябрь); VI — 12 мес (а — март 1971 — февраль 1972 г.); VII — а — к — 3—5 лет. Условные обозначения: 1 — Algae; 2 — Zoothamnium hentschellii; 3 — Folliculina producta; 4 — Boudainvillia megas; 5 — Ptygura crystallina; 6 — Balanus improvisus; 7 — Mytilaster lineatus; 8 — Mytilus galloprovincialis; 9 — Bowerbanxia imbricata; 10 — Conopeum seurati; 11 — Barentsia benedeni

личению свободной площади на домиках баланусов за счет уменьшения популяции камптозоев. Эти связи могут, хотя и в меньшей мере, сохраниться и в многолетнем ценозе балануса.

Таким образом, в популяциях баланусов, обросшей эпибионтами, более 112 биоценологических связей, когда возможно появление подвижных инфузорий или поселение моллюска *Cerastoderma clodiense* (особенно в водоводах), разноресничных инфузорий *Stentor polymorphus* и *S. coeruleus*, которые чаще садятся на гидроидов, зависящих также от численности оседающих на них и питающихся ими голожаберных моллюсков *Tenellia adspregsa*. Усложняются толические и трофические связи, от чего зависит в конечном счете рост балануса и увеличение его биомассы.

Сроки оседания баланусов не всегда совпадают со сроками оседания эпибионтов и появления в ценозе подвижных животных. Отмечена вертикальная ярусность сообщества. Ранее [3] изучалась сезонная характеристика эпибионтов в течение года. На рис. 2 приведены наиболее часто встречающиеся варианты эпибиоза на баланусах. Эпибионты на домиках баланусов отмечаются уже на животных 10-дневного возраста; весной и в начале лета — 3—4 яруса, в самый интенсивный периоды оседания баланусов (август — сентябрь) — до 9 ярусов. В 12-месячном биоценозе отмечаются 9 вариантов оседания эпибионтов друг на друге и на основном обрастателе — баланусе. Видовой состав ярусов зависит от наличия в планктоне личинок того или иного оседающего вида. Если в 12-месячном эпибиозе отмечается большое разнообразие видов и различные комбинации ярусов, то в водоводах и на гидротехнических сооружениях они менее разнообразны и состоят в основном из макрообрастания. Схемы ярусов (рис. 2) свидетельствуют о скудости видового состава эпибиозов. Приведенная 5-ярусная схема эпибиоза встречается редко, чаще 2—3-ярусная.

Высота оброста балануса с эпибионтами в водоводах диаметром 400—600 мм (на баланусах обитали гидроид, мидия, митиластер, конопеум) — 30 см. Высота оброста до 20 мм, длина гидроидов 3—4 мм, мидий — до 65 мм, самих баланусов — 5—16 мм, численность баланусов 50—100 экз/дм². Верхний ярус представляет чаще 1—2 вида.

Наиболее неблагоприятны для баланусов и на ранней стадии формирования биоценоза (на первом году), и в сформированном ценозе — особи своего вида, далее гидроид, мидия, митиластер, конопеум, турбеллярия. Популяция балануса в зимнее время служит обиталищем для многих обростателей биоценоза, где они сохраняются зимой до наступления благоприятных условий размножения и заселения субстратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беклемишев В. Н. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. 1951. Т. 56. Вып. 8. С. 3—30.
2. Насонов Н. В. Anthropodaria kovalevskii (Kamptozoa) и регенерация ее органов // Тр. Особой зоол. лаб. и Севастоп. биол. ст. 1926. Сер. 2. № 5. С. 1—38.
3. Парталы Е. М. Сезонные изменения структуры эпибиозов на *Balanus improvisus* в биоценозе обрастания // Журн. общ. биологии. 1974. Т. 35. № 3. С. 454—459.

Институт эволюционной морфологии
и экологии животных им. А. Н. Северцова
АН СССР, Москва

Поступила в редакцию
18.XII.1990

E. M. PARTALY

EPYBIOS OF *BALANUS IMPROVISUS* IN THE AZOV SEA

Epyphauna of *Balanus improvisus* association in the Taganrog Bay of the Asov Sea was studied. Most tensivity of interrelation between species through substratum and food are observed in summer. The negative relations of *Balanus improvisus* are noted with the individuals of this species, hydropolyps, bryozoans, bivalves.