

УДК [577.472]

ОБРАСТАНИЕ В МОРСКОЙ ЭКОСИСТЕМЕ

Е.М. Парталы

Обрастание в Азовском море изучается систематически [10-12] с 60-х годов, хотя первые исследования его в устье р. Кальмиус проводились в 1927г. [7], и внимание специалистов было сосредоточено на крупных формах. Э.Пентшель [15] в обрастании экспериментальных пластин в Гамбургской бухте называет и мелкие микроскопические формы.

Автором [8] проводились исследования в течение 30 лет (1971-2000гг.) с учётом мелких форм как при изучении формирования обрастания на экспериментальных пластинах на ранней стадии, так и в краткосрочных сообществах обрастания на буйях, фильтровальных сетках насосных станций, решётках водозаборов насосной станции в стабильном многолетнем (3-27 лет) биоценозе в водоводах металлургического комбината. Отмечено 223 вида водорослей и беспозвоночных (не включены бактерии) разных систематических групп и разделены они по размерам на макро-, мезо- и микрообрастание.

Биоценоз обрастания находится в зависимости от окружающей среды и, будучи многокомпонентным ценозом, включает в себя сложные межвидовые и внутривидовые взаимоотношения.

Сезонность в оседании личинок выражена следующим образом: зимой и ранней весной – бактериально-водорослевая плёнка, весной – при t 14-15⁰С начинают оседать личинки балануса *Balanus improvisus* и гидроида *Bougainvillia megas*, весной и осенью сосущие, разноресничные инфузории, почти круглогодично-зоотамнии, летом к ним присоединяются коловратки, мшанки и камптозои. Оседание продолжается осенью до наступления температуры 9⁰С. В результате сукцессии к концу года доминируют гидроид и баланус, в многолетнем биоценозе только баланус, или мидия в годы, когда солёность воды в море

превышает 14‰. Оседание её отмечено летом и в годы её прикрепления доминирует мидия или мидия и баланус.

В кратковременных сообществах обрастания фильтровальных сеток решёток, буёв обитают гидроиды, баланусы, мшанки.

В многолетнем стабильном ценозе металлических труб-водоводов в начале водоснабжения доминируют гидроиды, дальше от источника водоснабжения баланусы или, когда оседали и мидии, то и мидии. Биомасса обрастания за год 8 кг/м², максимальная в трубах – до 40-82 кг/м². Максимальный размер доминирующих видов: гидроида – 350 мм, балануса – 23,2 мм, мидии – 70 мм.

Обрастание является важной частью экосистемы морей и океанов. Обрастатели имеют личиночный период, который проходит в планктоне. Биоценоз этот тесно связан с окружающей средой. Он зависит от физико-химических факторов среды, наличия личинок обрастателей в толще моря, готовых к оседанию, от разнообразия и численности фито- и зоопланктона, необходимых для питания организмов обрастания. Часть жизненного цикла многих обрастателей проходит здесь от нескольких стадий развития и служит пищей другим гидробионтам, малькам рыб, рыбам-планктофагам. Благодаря течениям, личинки разносятся на большие расстояния, обрастая субстраты в других районах Мирового океана. Многие, не найдя подходящий субстрат, погибают или поедаются. В обрастании субстратов участвует не вся имеющаяся в планктоне масса личинок. Так, в Азовском море 52% зоопланктона составили личинки ракообразных, или 15000 экз/м³, а личинки гидроида поступают в планктон от 4 мм столуна до 4000 экз/м³ в сутки. Зоопланктон делится 2-5 раз в сутки и оседает за 10 дней до 3000 экз/дм². Личинки массового вида мезообрастания *Folliculina producta* плавает в толще воды 0,5-2 часа. Руководящие виды обрастания дают по несколько поколений в год. Так [9], один из наших доминантов *Vimprovisus* в Чёрном море размножается в год по 40 раз. Мшанки (а у нас их 3 вида) размножаются через 2-3 суток [6] и в планктон выходит $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ часть из развившихся зооидов. В колониях в Азовском море за

месяц выплывание личинок происходит с 4000-14000 зооидов с 1 дм². Личинки мидии *Mytilus galloprovincialis* [4] в европейских водах плавают 0,5-3 месяца. В Азовском море на 1 дм² за месяц летом оседало 2000 экз.

В планктоне Азовского моря проходят развитие бродяжки инфузорий, планулы гидроида, наутили и циприсы балануса, велигеры мидии и митилястера, личинки полихет нереис и мерциереллы, личинки мшанок камптозой, яйца и личинки разных червей, зоеае крабов и др.

Период оседания личинок обрастателей в Азовском море с апреля по октябрь.

Обрастание имеет огромное значение в питании рыб. Бентосоядные рыбы потребляют моллюсков, раков, червей, планктоноидные личинок баланусов, червей, моллюсков, зоеае крабов и др.

Обрастание влияет на продуктивность моря. Биомасса его на искусственном субстрате чаще выше, чем на природных грунтах. На естественных грунтах в Черном море максимальная биомасса на мидиевом ракушечнике 37 кг/м² [2], на экспериментальных пластинах за год биомасса достигает 100 кг/м² [3]. В Азовском море на естественных грунтах биомасса балануса *Vimprovisus* 923 г/м², в то время как за год на пластинах достигает 6 кг/м². Обрастание, окружённое водой с лучшим содержанием кислорода, с большим притоком пищи, избавленное от заиления, с меньшим количеством органического вещества имеет лучшие условия для жизнедеятельности, чем популяции тех же видов на естественных грунтах.

Изменение физико-химических условий в экосистеме сказывается на жизни обрастания. Часть животных, не выдержав этих изменений, выпадает из ценоза, другие же при оптимальных условиях достигают расцвета в развитии. Многие обрастатели (мидия, баланус) обладают высокой репродуктивной способностью, что позволяет им сохранить своё место в ценозе при конкретных условиях.

Обрастание как один из компонентов морской экосистемы тесно связано с гидрологией, физикой, химией моря. Оно развивается, откликаясь на выше

приведенные изменения в них, в тоже время является и индикатором этих изменений.

По качественному и количественному развитию видов в ценозе можем судить об этих изменениях. Так, соленость ниже 14‰ (при этой величине её развиваются личинки мидии-4) в Азовском море, в Таганрогском заливе, не позволяла мидии развиваться и её не было в районе г. Мариуполе до 1977-1981гг. [8]. После повышения её до 14,92‰ в 1974г. мидия массово оседала на пластинах в 1977г. и выросла на гидросооружениях [12]. Но последние годы соленость опять понизилась до 1,92 ‰ и в обследованных в ноябре 2000г. бухах автор не обнаружила мидий, как нет их и на других гидросооружениях. Таким образом, в этом районе имеем 3 этапа в обрастании субстрата мидиями. I – без мидий (1960-1981), II – с мидиями (1981-1991) и III – без мидий (1991-2000)гг.

Организмы обрастания способны аккумулировать в себе микроэлементы из окружающей их воды. Так, в нашем районе:

	Fe	водоросль <i>Cladophora laetevirens</i>				Cr	Cd	Pb
мкг/л	19011	Zn	Cu	Mn	Ni	75,5	63,0	0,58
		236,4	13,8	1179,1	35,6			
		гидроид <i>Bougainvillea megas</i>						
мкг/л	17566,5	490,2	146,1	2174,0	142,9	67,6	77,4	0,53
ПДК	30,0	40,0	10,0	-	0,5	0,3	0,2	1,0

В кладофоре приведенные тяжёлые металлы превышают ПДК в 109-255 раз, в гидроиде Fe – 585, Zn – 12,5, Cu – 14,6, Ni – 285, Cr – 387 раз и как видим, их содержание во много раз больше, чем в воде.

При интоксикации тяжёлыми металлами, например, мидии [14] потребляют кислорода больше, а взмучивание [16] увеличивает потребность в кислороде. Накапливание марганца, меди, кобальта, свинца двустворчатыми моллюсками коррелируется с содержанием их в воде [13], а малые доли до 0,004-0,006 мг/л тяжёлых металлов [5] приводят к уродству 50% личинок на 1 стадии развития и, дальше процент уродства возрастает.

Таким образом, биоценоз обрастания в морской экосистеме – часть этой экосистемы, зеркало его стабильности или нарушения её, полностью участвует в жизни экосистемы, отображая её и обогащая планктон пищей или забирая пищу её, концентрируя все элементы из воды, добавляя органические соединения, при отмирании как вторичное загрязнение.

Вышеприведённые материалы лишь кратко свидетельствуют о тесной связи биоценоза обрастания с окружающей средой в море и о его месте в морской экосистеме, где он является его неотъемлемой частью и отображает изменения в ней.

Литература

1. Брайко В.Д. Мшанки /*Bryozoa*^a - массовые организмы сообщества обрастания. -Биологич. основы борьбы с обрастанием. 1973. "Наук. думка" К., с.71-110
2. Воробьёв В.П. Бентос Азовского моря. 1949. Тр.АзЧЕРНИРО, т.13,ч.1 Крымиздат, с.1-193
3. Долгопольская М.А. 1954. Экспериментальное изучение процесса обрастания в море. -В кн. Тр. Севаст. биол. ст., 6, с. 157-173
4. Киселёва Г.А. Исследования по экологии личинок некоторых массовых видов бентосных животных Чёрного моря. 1966. Автореф. канд. дисс., Одесса, 20 с.
5. Мельков В.В., Медведева Л.А., Гореева Р.В. Действие тяжёлых металлов на эмбриональное развитие промысловых и двустворчатых моллюсков. -Симпоз. по онтогенезу мор. беспоз. Тез. докл. III всесоюзн. конфер. по мор. биол. Севаст. 18-20 окт. Владив. 1988, с.49-50
6. Милославская Н.М. Предварительное сообщение о фаунистических исследованиях в р.Кальмиус. 1927. Тр.Харьк. Товар. досл. доп. прир. т. 50, вып. 2, с.82-84
7. Милейковский С.А. 1979. Экология и поведение личинок мидий во время пребывания их в планктоне. -В кн.: "Промысловые двустворчатые моллюски-мидии и их роль в экосистеме". Л.АН СССР. с.86-87

8. Гарталы Е.М. Количественная характеристика эпибионтов, развивающихся в популяции усоного рачка *Balanus improvisus* в Азовском море. –Тез.докл.Втор.Всес.симпоз. по биол.поврежд. и обраст.матер., изделий и сооруж. 1972. Одесса. с.6-7
9. Ржепишевский И.К., Кузнецова И.А. О росте балинусов в Севастопольской бухте. –Обрастания и биокоррозия в водной среде. М.1981. с.89-91
10. Симкина Р.Г. Оседание, рост и питание гидроидного полипа *Perigonimus megas* Kinne. –Тр.Ин-та океанол.АН СССР, 1963. 70, с.216-224
11. Старостин И.В., Турпаева Е.П. Оседание личинок обрастания у водозаборных сооружений металлургического завода Азовского моря. –Тр.Ин-та океанол.1963. Т.70. с.142-150
12. Старостин И.В., Турпаева Е.П., Симкина Р.Г. Появление двустворчатого моллюска мидии на гидротехнических сооружениях в Таганрогском заливе Азовского моря. –В кн. "Обрастание и биокоррозия в водной среде". М.Наука. 1981. с.255-257
13. Чернышова И.В. К вопросу о закономерностях накопления металлов моллюсками. –I Всес.конференц.по рыбохоз.токсикол. Рига,дек. 1988. Тез.докл.ч.2 Рига. 1989. с.190-191
14. Шпиро А.З. Особенности потребления кислорода мидиями *Mytilus galloprovincialis* L./ после действия некоторых химических веществ. –В сб. "Биолиосл. Чёрного моря и его промысловых ресурсов". М."Наука". 1968, с.148-152.
15. Hentschel E. Biologische Untersuchungen über der tierischen und Pflanzlichen Bewuchs in Hamburger Hafen. "Mitt.Zool. Mus.Hamburg". 1916, Bd.33. p.1-176
16. Collison R.J., Rees C.P. Mussel mortality in the Gulf of La Spezia, Italy. –"Mar Pollus. Bull". 1978, 9, №4, p.99-101