

Азовоморское обрастание, общие закономерности, особенности и практическое значение.

The Azov Sea fouling: general regularities, features and practical value.

Паргалы Е.М.

Мариупольский институт Межрегиональной академии управления персоналом

Обрастание в Азовском море – сложная биологическая система. В Таганрогском заливе (Сопино – Мариуполь – Бердянск) за 30 лет (1971-2000 гг.) обнаружено 225 видов: 163 вида водорослей и 62 вида животных. Они относятся к разным систематическим группам: *Algae, Protozoa, Hydrozoa, Turbellaria, Nematoda, Rotatoria, Polychaeta, Oligochaeta, Hirudinea, Crustacea, Mollusca, Bryozoa, Kamptozoa.*

Виды макрообитания составили 6,7%, мезо- и микрообитания – 93,3%.

Температура и соленость воды колебалась: - 0,7 - + 31,4° С, 1,92 – 14,92‰.

Изучено формирование биоценоза обрастания на ранней стадии (до года) на экспериментальных пластинах, в краткосрочных сообществах и стабильном биоценозе на гидротехнических сооружениях металлургического комбината «Азовсталь».

Характер биоценоза зависит от комплекса видов, подвижности субстрата, географического расположения, сезонности размножения и прикрепления личинок обрастателей, последовательности оседания личинок разных видов из планктона и других факторов.

Анализируя сукцессивные изменения в обрастании, прослеживаются общие закономерности в оседании личинок обрастателей, и смене сообществ: в начале субстрат покрывается бактериально-водорослевой пленкой, затем – низшие водоросли, простейшие, личинки ракообразных, кишечнополостные, личинки мшанок, моллюсков, камптозой, т.е. отмеченные и другими исследователями (Морское обрастание, 1957; Зевина, 1994; Раилкин, 1998; и др.).

Однако в обрастании субстратов на Азовском море есть и свои особенности.

Вариант А. Зимой – бактериально-водорослевая пленка. Весной преобладают кругоресничные инфузории *Zoothamnium hentsheli*. С мая ведущий вид гидроид *Garveia franciscana*, с июня – июля - баланус *Balanus improvisus*. К концу года ведущее место занимает баланус – 44,5 г/дм² и гидроид – 22 г/дм². Летом оседают мшанки *Victorella pavida, Bowerbankia imbricata* и камптозои *Barentsia benedeni* и *Pedicellina nutans*. (500-5000 зооидов/дм²)

Вариант Б.

В годы, когда гидроид плохо развивается из-за малочисленности зоопланктона, доминирует баланус, питающийся и растительной, и животной пищей.

Вариант В.

В годы (при солености выше 14 ‰), когда отмечено массовое оседание личинок мидии *Mytilus galloprovincialis* – до 2000 экз/дм² и оно совпадает с оседанием личинок балануса. Мидии занимают 2-й ярус и, лишая кислорода и пищи нижний слой баланусов, угнетают их. Биомасса мидий за 1 год 4 месяцев достигла 140 г/дм² при численности выросших особей 200 на пластинах, на гидротехнических сооружениях достигает 10,7 – 14 кг/м².

Максимальные размеры ведущих видов: мидии – 65 мм, гидроида – 350 мм, балануса – 23,2 мм.

Прикрепление личинок обрастателей начинается при температуре 14°С и завершается при 9°С, максимум оседания при 20 – 23 °С.

Сукцессия проходит в краткосрочных сообществах буёв, решеток и фильтров насосных станций в две стадии, в многолетнем биоценозе водоводов - в три стадии.

Изучена пространственная – вертикальная и горизонтальная – структура биоценоза. Организмы поселяются на осевших ранее и растущих обрастателях. За год отмечено 110 вариантов ярусности и 9 ярусов по вертикали.

По горизонтали парцеллярное распределение организмов. Мозаичность и характер парцелл зависят от первично заселившего субстрат сообщества, последующего прикрепления организмов и взаимодействия популяций. Так, зимой – в апреле и в ноябре – декабре 100% площади занято бактериально-водорослевой пленкой. В мае гидроиды разрастаются на 72% площади, зоотамнии – 25%, баланусы – 3%. Летом более половины площади занимают мшанки (50,7%), инфузории *Folliculina producta* – 34%, на остальной площади – зоотамнии, суктории.

На гидротехнических сооружениях, особенно в сети водоснабжения «Азовстали» 100% площади занято баланусами и 100% - гидроидами, последние обрастают нижележащий слой баланусов. Мидии развиваются на 40% площади гидротехнических сооружений.

Среди обрастателей обитают подвижные животные. Особенно важную роль в биоценозе выполняют голожаберный моллюск *Tenellia adspersa* и краб *Rhithropanopeus harrisi tridentatus*, отрицательно влияющие на популяцию гидроида, питаясь им, сокращая его биомассу.

Гидроиды лучше развиваются при солености 8 - 12‰ и богатом зоопланктоне, баланусы – когда плохо развиваются гидроиды.

Организмы азовоморского обрастания относятся к 11 пищевым группировкам: автотрофы, гетеротрофы – хищники, фильтраторы А, фильтраторы Б, фильтраторы В, вертикаторы, подвижные сестонофаги, осаждальщики, сосущие, детритофаги, полифаги.

Развитие биоценоза обрастания и накопление биомассы зависит как от изменений физико-химических факторов (кислорода, температуры, солёности и др.), так и от состава и количества пищи в планктоне. В фитопланктоне 252 вида водорослей, к концу исследований численность и биомасса его уменьшалась.

Таблица 1.

Численность и биомасса фитопланктона в пике развития

Годы	месяцы	t° С	Число видов	Количество клеток в м ³	Биомасса, мг/м ³
1971	Июнь	25	4	9 650 000	7190
1991	июль	26	11	6 843 200	7367
1999	август	26	4	7 382 000	2584

7190-2584 мг/м³.

В зоопланктоне обнаружен 41 вид беспозвоночных и личиночные стадии 36 видов обрастателей, т.е. всего 77 видов.

Доминировали ракообразные – *Cladocera* и *Copepoda* – 98,7 %.

Численность планктона в разные годы колебались:

1971	1972	1990	1991		
Мариуполь			Мариуполь	Сопино	Юрьевка
131430	23360	47560	18090	39000	27340

Гидроид *G. franciscana* хищник и питается главным образом ракообразными и зоопланктоном.

В 1975 – 1981 г. в Таганрогском заливе появились сцифоидные медузы *Aurelia aurita* и *Rhizostoma pulmo*, а летом 1988 г. – гребневик *Mnemiopsis leidyi*, резко сократившие

биомассу зоопланктона, в т.ч. и ракообразных, что негативно сказалось на развитии гидроида *G. franciscana*.

Биомасса зоопланктона в 1971 г. – 2090,2, в 1991 г. – 680,04 мг/м³, длина гидроидов уменьшилась: 350-175 мм, биомасса 40-15 кг/м² (водоводы), 200-60 мм, 30-02 кг/м² (буи).

Биомасса обрастания за весь период исследований колебалась, уменьшаясь к 2000 году, как и уменьшались размеры особей ведущих видов.

Таблица 2.

Биомасса обрастания за разные годы

Объекты	1971-1980	1981-1990	1991-2000
Водозаборы насосных станций	20-30	23-25	15-17
Щиты металлические	13-27	17-19	3-7
Водоводы	20-60 (82)	20-30	15-20
Максимальные размеры особей доминирующих видов			
Гидроиды, мм	350	200	110
Мидия, мм	-	65	22
Баланус, мм	23,2	12 -15	18-7
Мшанка конопеум, зооиды/дм ²	600	400	70-120

Одним из важных вопросов при изучении биоценозов – взаимоотношение видов. По В. Н. Беклемишеву (1951) в азовоморском обрастании автор выявила 375 основных биоценологических связей, с преобладанием топических и трофических.

На основании результатов исследований, для борьбы с обрастанием рекомендую:

Металлургическому комбинату «Азовсталь», всем судоходным и портовым предприятиям учитывать сроки оседания и роста обрастателей при планировании ремонта обрастающих агрегатов, ежегодной очистки и докования судов: наиболее интенсивное оседание личинок мидий 15-17°C, баланусов – 22 - 25°C и после 14 - 15°C, для гидроидов – борьбу с родительскими колониями проводить при t 10 - 12°C, до начала регенерации размножения и с 14°C до падения до 9°C, во время обрастания ими субстратов.

Доковый ремонт тихоходных судов, судов портового плавания и судов дноглубинного флота следует планировать в периоды максимальной интенсивности оседания и активного роста обрастателей.

225 species had been detected in over growing communities from the Azov Sea : 163 of algae and 62 of inverlebrates. According to the seasons the over grooving takes place in such sequence: in winter – bacteria and seaweeds; in spring – hydrozoa, balanus, infusoria, rotatoria, mollusk; in summer they are the same and bryozoa and kamptozoa in addition. Molluscs and balanus are predominant forms in many-years over growings. Their biomass is till 82 kg/m².

Литература

Морское обрастание и борьба с ним. Перев.с англ.М.: Воениздат. – 1957. – 501 с.

Зевина Г. Б. Биология морского обрастания. – М.: Изд-во МГУ. – 1994. – 133 с.

Раилкин А. И. Процессы колонизации и защита от биообрастания// Изд-во Спб.ун-та. – СПб. – 1998. – 270 с.

Беклемишев В. Н. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей // Бюлл. МОИП. – 1951. – 56, 5. – С. 3-30.

Партаев Э. В. Азово-черное образование руды
закономерности, особенности и практ. значе

ние // Металлургия. Магнито-цветная металлургия.

"Теория и практика: теория и
практика", 22-25 окт 2008. С.-Ф., 2008. -

с. 121-124