

В последние годы гидробиологи все более настоятельно ощущают необходимость не только в определении количества тех или **иных организмов** в водоемах, но и темпов их воспроизводства. Для познания биологической продуктивности важно знать скорость образования живого вещества на разных ступенях трофической лестницы, заканчивающейся рыбами или другими полезными продуктами, извлекаемыми человеком из водоема. Зоопланктон в морских водах, и в частности в Черном море, представляет в этом отношении особый интерес.

Поэтому в 1960—1963 гг. в лаборатории зоопланктона Института биологии южных морей АН УССР были организованы специальные систематические наблюдения, имевшие целью выяснить темпы и суммарные величины продукции главнейших видов планктонных животных. Изучалась динамика численности и роста в популяциях зоопланктона.

Для работы была построена специальная скоростная сеть-планктометр, позволяющая производить сбор планктона с большой полнотой и точностью и получать осредненные пробы его при буксировке на большом протяжении (Грезе, 1962). С помощью этого прибора на десятимильном разрезе по траверзу б. Камышовый в районе Севастополя проводились сборы планктона в слое 0—40 м. Они осуществлялись летом, при интенсивных процессах развития планктона от 3 до 6 раз в месяц, зимой реже. Расчеты продукции планктонных организмов велись по методике, выработанной совместно с В. С. Теном.

В настоящее время мы располагаем расчетами продукции двух массовых видов черноморских копепод *Centropages krøyeri* и *Acartia clausi*, для которых имеются все необходимые данные о темпе роста и развития (Чаянова, 1950; Петипа, 1957; Сажина, 1960).

Указанные виды существенно отличаются по своим биоэкологическим характеристикам. Первый из них — центропагес — представляет собой ясно выраженную теплолюбивую форму, появляющуюся в планктоне лишь в летние месяцы. Акартия гораздо более эвритермна. Она встречается в море круглый год и размножается преимущественно весной при относительно низких температурах. Более подробный анализ колебаний численности отдельных стадий развития показывает, что размножение идет и в другие месяцы, в течение года появляется до семи генераций рачков. У центропагеса их число ограничено четырьмя.

Кривые динамики численности акартии и центропагеса за 1960—1963 гг., несмотря на ряд различий в деталях, в общем повторяют годовые циклы в очень близкой форме. У центропагеса срок существования в планктоне составляет 110—150 суток, мак-

симум численности в августе. Акарция давала пики численности в апреле—июне. Однако общее количество рачков в разные годы существенно различалось (таблица).

При попытках объяснить такие различия в сопоставляемые годы естественно обратиться прежде всего к термическим характеристикам. Оказывается, что наиболее теплым было лето 1961 г., а наиболее холодным — лето 1962 г. Средние температуры воздуха за три летних месяца равнялись в 1960 г. $21,8^{\circ}$, в 1961 г. $23,0^{\circ}$ и в 1962 г. $21,4^{\circ}$. В соответствии с этим и численность центропагеса была наибольшей в 1961 г. и наименьшей в 1962 г.

Что касается более холодолюбивой акарции, то соответствующие сопоставления средних температур отдельных сезонов за три года и численности акарции показали, что максимумы ее соответствуют минимумам температуры и, наоборот, минимумы рачков — максимумам температуры в шести из восьми возможных совпадений.

Было бы упрощением предполагать слишком прямую, непосредственную зависимость между отклонениями температурных условий и колебаниями численности рачков в разные периоды. Но несомненно и то, что температура, через ряд других факторов среды, может самым существенным образом влиять на динамику численности отдельных видов.

Сравнивая характеристики продукционного процесса в популяциях исследованных видов, можно видеть, что он протекает с различной интенсивностью. Если популяция акарции в среднем продуцирует в сутки 7—9% своей биомассы, то у центропагеса этот показатель равен 8—15%.

Можно полагать, что, помимо видовой специфики интенсивности роста, одной из причин такой разницы в темпе воспроизводства биомассы популяциями этих рачков оказывается различие в продолжительности их среднего возраста в популяции, а следовательно, и в средних размерах. Средняя численность в популяции центропагеса приходилась в разные годы на возрастную группу от 15 до 25 суток, в популяции же акарции — на группу от 45 до 65 суток. Это, в свою очередь, очевидно, должно определяться характером элиминации обоих видов рыбами-планктофагами. Наиболее массовыми среди них в Черном море являются хамса и молодь ставриды. Известно, что, будучи теплолюбивыми, эти рыбы, а особенно их молодь, концентрируются летом в прогретом верхнем слое до 25 м, а молодь даже до 10 м. Между тем вертикальное распределение теплолюбивого центропагеса и сравнительно эвритермной акарции заметно различается. По материалам Т. С. Петица и других сотрудников лаборатории зоопланктона Института биологии южных морей, почти 60% центропагеса находится в слое 0—10 м и более 23% в слое 10—25 м. Между тем у акарции выше 10 м находится лишь около 10% ее количества, более 50% концентрируется на глубинах 10—25 м и более 30% в слое 25—50 м.

Как видно из приведенных данных, центропагес гораздо более сконцентрирован в зоне обитания планктофагов, чем акарция. Поэтому последняя в значительно большей степени избегает их воздействия. Это обстоятельство было отмечено и Л. А. Чаяновой (1954), которая наблюдала, что в июле-августе в составе пищи хамсы значительно сокращается количество акарции, и объяснила это явление несовпадением слоев массовых концентраций рачка и рыбы.

Эти данные, так же как и несколько более высокая подвижность акарции, по сравнению с центропагесом, могут, как нам кажется, объяснить большую разницу в средней продолжительности жизни в популяциях обеих копепод при относительно малом различии в их общих, естественных сроках развития. Эти сопоставления показывают также то значительное влияние, какое могут оказывать биоценоотические факторы на интенсивность продуцирования живого вещества популяцией того или иного вида.

Продукция *A. clausi* и *C. kröyeri*

Показатель	C. kröyeri			A. clausi		
	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1960—1961 гг.	1961—1962 гг.	1962—1963 гг.
Средняя численность, экз/м ³	222	388	183	1132	760	926
Средняя биомасса, мг/м ³	1,2	2,0	1,1	5,1	4,4	4,2
Суточный коэффициент продукции	0,135	0,138	0,155	0,100	0,092	0,082
Общий Р/В коэффициент за сезон	13,7	14,0	15,8	36,5	33,6	29,9
Продукция за сезон, мг/м ³	16,4	28,0	17,4	186,1	148,8	125,5

Приведенные в таблице цифры показывают, что у двух видов копепод, значительно различающихся по своему экологическому характеру, интенсивность продукции не превышала, даже в летний сезон, 8—15% прироста веса в сутки. В общем же итоге годовой Р/В коэффициент составлял у акарции 30—36 и у центропагеса — 14—15. Поскольку эти виды являются массовыми и характерными элементами черноморского планктона, размножающимися и растущими со скоростью, не меньшей, чем большинство других планктонных копепод, можно с большой долей вероятности считать, что средний коэффициент Р/В для зоопланктона в Черном море не будет превышать 30.

Сравнивая итоги трех годовых циклов жизнедеятельности популяций акарции и центропагеса, нужно отметить значительные их различия, связанные, как мы уже указывали, со специфическими особенностями хода гидрометеорологических условий года.

В прохладную зиму 1962—1963 гг. как численность, так и годовая продукция акартии была значительно выше, чем в предыдущем, более теплом году. Центропагес показал обратные отношения.

Таким образом видно, как велико значение изучения динамики популяций для определения продукции животного населения водоемов, а следовательно, и значение этого метода для общей теории биологической продуктивности водоемов и для практических расчетов кормовых ресурсов рыб.

ЛИТЕРАТУРА

- Грезе В. Н. 1962. Опыт применения планктонометра при исследованиях морского планктона.— Океанология, т. 2, вып. 2.
Петипа Т. С. 1957. О среднем весе основных форм зоопланктона Черного моря.— Труды Севастоп. биол. станции, т. IX.
Сажина Л. И. 1960. Развитие черноморских Copepoda. I. Науплиальные стадии *Acartia clausi* G., *Centropages kröyeri* G., *Oithona minuta* Kriticz.— Труды Севастоп. биол. станции, т. XIII.
Чаянова Л. А. 1950. Размножение и развитие пелагических Copepoda Черного моря.— Труды Карадагск. биол. станции, вып. 10.
Чаянова Л. А. 1954. Питание черноморской хамсы.— Труды ВНИРО, т. 28.

А. В. Ковалев

О РАЗМЕРАХ ПЕЛАГИЧЕСКИХ КОПЕПОД ЧЕРНОГО, СРЕДИЗЕМНОГО И АДРИАТИЧЕСКОГО МОРЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ

Сравнение размеров пелагических копепод, обитающих в различных физико-химических и биотических условиях Черного, Средиземного и Адриатического морей, представляет интерес с точки зрения выявления характера взаимоотношений организма со средой, которая, так или иначе воздействуя на организм, может влиять на его размеры. Сравнительные данные о размерах копепод необходимы также при определении их биомассы в планктоне отдельных морей.

В литературе рассматриваемый вопрос освещен недостаточно. Имеющиеся сведения о размерах копепод во многих случаях не сравнимы между собой, в связи с чем нам представилось необходимым получить собственные данные, которые в сочетании с литературными позволили бы провести достаточно достоверное сравнение общей длины тела некоторых видов копепод, обитающих во всех упомянутых морях.

В свое время такое сравнение было сделано В. Караваевым (1895). Он пришел к выводу, что средиземноморские копеподы