

# СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПЛАНКТОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МОРЕ

В. Г. Богоров

Все расширяющиеся в разных странах исследования жизни пелагиали морей и океанов вызвали одновременно и большое количество различных методов сбора и обработки материала. Отдавая должное большим заслугам планктологов в различных странах, нужно отметить, что различия в методах исследования при-

водят часто к несравнимости полученных результатов. По многим вопросам мы не имеем возможности сравнивать цифры, несмотря на все значение сравнительного метода при изучении количественного распределения планктона и питания планктоноядных рыб. Получение сравнимых цифровых данных важно также и для прогнозирования возможных изменений кормовой базы многих важнейших промысловых объектов. Все сказанное настолько очевидно, что необходимо договориться о единообразии методов лова планктона и его обработки.\* Особенно ввиду громадного развития планктонных исследований, которые будут осуществлены в различных районах океана и на биологических станциях, во время проведения Международного Геофизического Года.

В СССР рекомендации методов количественного исследования морского планктона были даны в 1934 г. (В. А. Яшновым.). Настоящая статья не преследует целей описания всех или многих методов, а дает рекомендацию, исходя из личного многолетнего опыта и работ других ученых (см. В. Г. Богоров, 1947).

Рекомендации настоящей статьи отличаются от недавнего доклада Н. Thomson (1950), так как он не учитывал задач количественного исследования планктона. Поэтому они отличны и от рекомендаций принятых на 5-м заседании Индо-Тихоокеанского конгресса в январе-феврале 1954 г.

#### А. Рекомендации по сбору количественных материалов

##### 1. Сбор микропланктона

Употребление сетей с частой сеткой для получения количественной пробы микропланктона нельзя рекомендовать, так как эти густые сети плохо фильтруют воду и фактически, даже при медленном поднятии сети, она превращаются в водяное ведро. При поднятии вверх такая сеть фильтрует только часть воды и проба для количественного учета непригодна. Для того, чтобы избежать этих недостатков, нужно взять пробу микропланктона из определенного слоя и затем методом осаждения или фильтрации точного объема получить материал позволяющий определить количество организмов и далее их биомассу.

Сбор материалов по фитопланктону и мелкому зоопланктону должен производиться разными приборами ввиду больших отличий в количестве растительного и животного планктона в равных объемах воды. Если для первого обычно достаточно взять один литр воды, то для второго нужно 25-50 литров.

##### а) Сбор материала по фитопланктону

\* ) Понятно, предложение по стандартизации методов не должно ограничивать изобретательской мысли, а также критической сравнительной оценке существующих методов, включая и предложенных в данной статье.

Вода для осадочных проб берется обычным гидрологическим батометром (П. И. Усачёв, 1936). В boreальных областях достаточно одного литра воды, но в тропической области необходимо 3 литра. Вода фиксируется нейтрализованным формалином (2%) и сливается в высокую банку для отстаивания.

Проба отстаивается на судне в течение 7 суток, а в лаборатории на суше-5 суток.

Вода оттеживается тонким стеклянным сифоном. Конец сифона, опускаемый в воду, имеет загнутый кверху конец на 3-4 сантиметра возвышающийся над дном. Приемная часть сифона заканчивается тонким капилляром, это препятствует быстрому сливу воды и взмучиванию осадка. При этом нет надобности в закрывании сифона газом. Затем планктон переливается из большой банки, в которой шло осаждение, в маленькую. Пробы берутся с горизонтов 0,5 м, 10, 25, 50, 75, 100, 200, 300 м. Желательно взять также на 150, на 250 м, в слое скачка температуры, над и под ним. \*)

Для отбора фитопланктона из пробы воды применяется еще фильтрация через плотные мембранные фильтры. Этот метод связан с потерей некоторого количества организмов при смывании осадка с фильтров. Также, как и метод центрифугирования, он весьма ограничивает возможности фильтрования больших объемов воды. Как показала практика (П. И. Усачёв, 1936), метод фильтрации через мембранные фильтры рекомендуется применяться при работах с живыми организмами, особенно с такими, которые легко уничтожаются, при фиксации (мелкие флагаеллаты, микроспоры и проч. нежные формы).

#### 6. Сборы мелкого зоопланктона

Количественные сборы животного микропланктона (размером до 1 мм) нужно вести сетяными планктонособирателями объемом в 25 литров или 50 литров (В. Г. Богоров, 1940). См. рис. 1. и 2. Получить микропланктон из таких объемов воды с помощью приборов, не имеющих сетяных стенок, дело весьма трудоемкое. Сетяной планктоно собиратель приносит на палубу уже отфильтрованную пробу планктона. Планктонособиратели могут быть одиночными и серийными. Материалом служит густое мельничное шелковое сито в 50-60 ячеек в одном сантиметре. Устройство планктонособирателя видно на рисунках 1 и 2. При значительных количествах микропланктона совершенно достаточно иметь планктонособиратель в 25 л., при разреженном планктоне нужно пользоваться прибором в 50 литров. При расчете объема нужно включить объем воды, помещающейся в верхней крышке и нижнем

\*) Желательно в будущем перейти к ловам всеми приборами, по слоям, в зависимости от распределения водных масс. Используя для этого данные по температуре воды, получаемых быстро в процессе проведения работ на станции. Переход на этот метод возможно будет осуществим после соответствующей договоренности в международном масштабе.

днище и стакане прибора. Диаметр прибора 30 или 35 см. Длина стоек и сетяного цилиндра зависит от избранного объема. Планктонособирателем берутся пробы из горизонтов 0 м, 10 м, 25 м, 50 м, 75 м, 100 м, (150 м,) 200 м, (250 м,) 300 м и глубже, если в этом есть необходимость (500 м, 1000 м, 3000 м). Желательно взятие проб в слое скачка температуры, над и под ним.

## 2. Сбор материала по мезопланктону

Для сбора планктона среднего размера—до 5-10 мм в бореальных и полярных областях можно рекомендовать замыкающуюся сеть Джеди (Ch. Juday, 1916). Рис 3. При сравнении уловистости этой сети с другими конструкциями она обычно дает лучшие результаты. Размеры сети Джеди для морских работ следующие: диаметр верхнего входного отверстия 37 см, (это составляет 0.1 кв. м. площади), диаметр среднего кольца 50 см. Длина верхнего конуса (боковая)—120 см. Он делается из плотного полотна или тонкой парусины. Нижний фильтрующий конус имеет длину в 150 см и делается из шелкового мельничного сита, имеющего 38 ячеек в 1 сантиметре.

Ввиду малочисленности планктона в тропических водах океана необходимо употреблять сеть с большим входным отверстием. При этом желательно несколько изменить пропорции такой модификации типичной сети Джеди. Эта сеть должна иметь входное отверстие в 80 см (т. е. 0,5 кв. м). Боковая длина верхнего нефильтрирующего конуса 160 см. Боковая длина сетяного конуса 370 см. Сито 38 ячеек в 1 сантиметре.

Сеть Джеди и модифицированная служат для послойного облова всего столба воды: 0-10 м, 10-25 м, 25-50 м, 50-100 м, 100-200 м, 200-300 м, 300-500 м (или 200-500 м), а также и глубже если в этом имеется необходимость.

За последние годы большие материалы, особенно в районе Антарктики были получены английскими учеными с помощью сети Дискавери. (S. Kemp, A. C. Hardy and N. A. Makintosh 1929). Эта сеть Дискавери близка по типу сети Ф. Нансена, в дальнейшем несколько измененной и получившей наименование—интернациональной или стандартной. Все эти три близкого типа сети имеют общий недостаток связанный с опусканием сети при закрывании и вымыванием при этом части улова (H. Barnes 1949, S. Nishizawa and M. Anzaku 1956). Кроме того по сравнению с сетью типа Джеди, эти сети имеют худшие гидродинамические показатели (Н. Н. Сысоев, 1956). Имеются наблюдения о том, что через крупные ячейки верхней части сети многие организмы свободно уплывают. Во всяком случае сравнение уловистости сети Нансена с сетью Джеди показали (М. А. Виркетис 1934, Е. Б. Куликова, 1945), что при пересчете количества планктона на кубический

метр воды, сеть Джеди дает почти вдвое большее число организмов, чем сеть Нансена. К аналогичным выводам пришел и я при сравнении этих двух сетей. Эти данные позволили советским планктонологам употреблять преимущественно сеть Джеди. Материал получаемый этой сетью лучше отражает действительное количество планктона в море.

### 3. Сбор материала по макропланктону

Для крупного планктона, икры и мальков рыб необходимо употреблять сети большого диаметра и с ячейей более крупной, чем у сети Джеди. В связи с желанием использовать хорошие особенности конструкции сети Джеди, но несколько улучшить гидродинамические особенности этих сетей, по предложению Т. С. Расса и В. Г. Богорова (см. Е. Б. Куликова, 1954), были изменены пропорции сетей таким образом, чтобы срединный большой круг располагался в первой трети общей длины сети. При этом сокращается длина полотняного верхнего нефилтующего конуса, что облегчает работу с длинной сетью.

Такие модернизированные сети могут быть двух типов—малая и большая:

*Малая модель* имеет диаметр входного отверстия в 80 см (т. е. площадь в 0.5 кв. м) диаметр срединного кольца 113 см, боковая длина полотняного нефилтующего конуса 140 см, боковая длина сетяного конуса 280 см.

*Большая модель* имеет диаметр входного отверстия в 113 см (т. е. площадь в 1 кв. м) диаметр срединного кольца 140 см, боковая длина полотняного конуса в 160 см, боковая длина сетяного конуса в 350 см.

Для сетяного конуса употребляется шелковое мельничное сито (а также перлоновая или другая ткань из искусственного волокна), имеющее 14 ячеек в 1 сантиметре. Берется, как минимум, одна проба 0-100 м. При возможности послонных ловов: 0-50, 50-100, 100-200, 200-500, 500-1000 и далее через 1000 м. \*)

### 4. Работы на ходу корабля

На ходу корабля можно собрать количественные сборы планктона из поверхностного слоя. Для этого употребляется судовой насос, к отводящей трубке которого прикрепляется водомер (рис. 4). Для фильтрования употребляются небольшие сетки из густого шелкового сита. Пользование судовым насосом с водомером не зависит от погоды и условий плавания, просто в обращении. Наш опыт показал широкую применимость этого способа и при плавании во льдах, где буксируемые за бортом корабля приборы вообще не применимы. Недостатком метода является сла-

\*) Для послонных горизонтальных ловов со всеми сетями весьма желательно употребление измерителей профильтрованной воды (У. L. Clarke и D. J. Витрич, 1934) и другие авторы.

бая уловистость макропланктона и то, что сбор материалов ведется только в поверхностном слое (в зависимости от осадка корабля).

На ходу корабля можно собрать количественные пробы микропланктона, отстаивая взятую из-за борта воду.

#### 5. Сбор материалов по суточной продукции фитопланктона

В практике исследования первичной продукции наибольшее распространение имеют два метода. Один с помощью учета изменения содержания кислорода (G. A. Riley 1938, H. W. Harvey 1945), другой с использованием  $C^{14}$  (Steeman-Nielsen, 1952). Каждый метод имеет свои достоинства. Необходима скорейшая договоренность, в выборе метода который может быть рекомендован, как стандартны для получения массового материала в предстоящих обширных исследованиях мирового океана в течение Международного Геофизического Года. Необходимо также скорейшее проведение сравнительных исследований двух методов, как для оценки каждого из них, так и для получения переводных (сравнительных) коэффициентов.

В Институте океанологии Академии Наук СССР было проведено 7. 1. 1957 г. специальное совещание по методике изучения первичной продукции моря.

В этом совещании приняли участие: Г. Г. Винберг, С. И. Кузнецов, П. И. Усачев, А. П. Щербков, Ю. И. Сорокин, Г. И. Семина, О. И. Кобленц-Мишке и В. Г. Богоров.

В результате обсуждения было установлено, что кислородный метод определения первичной продукции наиболее близко отвечает поставленным целям. Этот метод дает возможность отдельно учитывать три важные для морской биологии величины: "чистую продукцию", "валовую продукцию" и дыхание. Возражения, которые были сделаны против кислородного метода Стиманном Нильсеном надо считать несостоятельными. Но применение этого метода не всегда возможно из-за его малой чувствительности. Малая чувствительность кислородного метода не дает возможности использовать его в низкопродуктивных водах или заставляет применять чрезвычайно длительные экспозиции. Последние нежелательны по двум причинам. Прежде всего, нарушается нормальная жизнедеятельность заключенных в склянки водорослей. Длительные экспозиции встречают также целый ряд организационных трудностей. При комплексных исследованиях специальные суточные станции, необходимые для помещения склянок на время экспозиции в толщу морской воды, где сохраняются естественные условия освещения и температуры, редко можно осуществить.

Изотопным методом определяется величина, занимающая по своим размерам промежуточное положение между "валовой" и "чистой" продукцией. В разных случаях она составляет разные доли от валовой продукции. Это зависит от длитель-

ности и условий проведения экспозиции, а также от физиологического состояния водорослей. Отдельное определение дыхания изотопным методом невозможно.

Главное достоинство изотопного метода заключается в его высокой чувствительности. Высокая чувствительность изотопного метода позволяет пользоваться краткосрочными экспозициями, что дает возможность применять этот метод в тропических и других водах с малым количеством фитопланктона и избавляет от многих организационных трудностей. Достоинством этого метода является также его легкость в обращении и быстрота определений. В силу всего сказанного в будущем необходимо проводить массовые сбор материалов изотопным методом, но во всех возможных случаях повсеместно проводить также определения первичной продукции кислородным методом, чтобы получить сравнительный материал.

Применение стандартного искусственного освещения, которое по мнению Стиманна-Нильсена увеличивает сравнимость результатов, не достигает цели и только вызывает лишние осложнения. Формула, полученная Стиманном-Нильсеном на основании результатов четырех станций в тропиках вряд ли окажется верной для других широт. Еще труднее допустить, что результаты, полученные с применением стандартного освещения, более сравнимы, чем те, которые получены при экспозиции на палубе в условиях естественного света. Вероятно, большую ошибку внесет тот факт что водоросли способны адаптироваться к обычным для них условном освещению. Стандартный свет, выбранный для тропического фитопланктона, окажется для обитателей умеренных широт слишком сильным и может подавить их фотосинтез. Если же выбрать менее интенсивное освещение, оно окажется слишком слабым для обитателей тропиков. Менять же интенсивность освещения при переходе из одной широты в другую не имеет никакого смысла, так как тогда утратится всякая сравнимость результатов. Таким образом, когда нет возможности экспонировать склянки в толще воды в природных слоях воды, лучше проводить экспозицию в аквариуме боковые стенки которого окрашены в белый цвет (можно ведре) на палубе. Необходимо следить за температурой воды в аквариуме.

В настоящее время при морских исследованиях советские ученые пока употребляли только кислородный метод. Поэтому и может он был рекомендован в настоящей статье.

Кислородный метод с использованием темных и светлых склянок. Проба \*) воды берется утром перед рассветом из-под поверхностного слоя моря ведром (на ходу корабля) или на станциях батометром с горизонтов: 0, 10, 25, 35, 50, 75 и 100 метров. Из одной пробы наполняются три склянки (А, В и С) из светлого

\*) Раздел о Кислородном методе изучения первичной продукции написан О. И. Кобленц-Мишке.

стекла, с притертыми пробками имеющие объем 150-200 см<sup>3</sup>. Склянка "А" служит для определения исходного содержания кислорода (по методу Винклера). Кислород в ней определяется немедленно. Вторая склянка "В" обертывается в черную, непр пропускающую свет бумагу и помещается в мешочек из черной материи. Склянка "С" оставляется незатемненной. Склянки "В" и "С" кладутся в аквариум с заборной водой или (на продолжительных станциях) вывешиваются в море на ту же глубину, с которой была взята вода для их наполнения. Аквариум ставится на открытую площадку (на палубу) и в нем поддерживается температура, близкая к температуре воды в море. Нужно иметь ввиду, что полученные цифры при экспозиции на палубе несколько завышены за счёт более интенсивного освещения. Это завышение цифр особенно увеличивается при экспозиции проб из нижних горизонтов. Через сутки после постановки опытов склянки "В" и "С" вынимаются и в них производится фиксация кислорода.

За время опытной экспозиции содержание кислорода в склянках "В" и "С" меняется по сравнению с исходным А: в склянке "В" оно уменьшается, а в "С" обычно увеличивается (в районах с низкой продукцией оно также уменьшается, но не так сильно, как в склянке "В"). Обозначим исходное содержание кислорода конечное через-а, конечное содержание кислорода в темных склянках через-в, а в светлых-через-с. В таком случае разность а-в выражает суточное потребление кислорода в процессе дыхания организмов и разложения органических соединений; зная разность с-а можно рассчитать величину чистой продукции (net production Н. В. Харвей, 1948), по разности с-в можно судить о валовой (gross) продукции. Нужно иметь ввиду что эти цифры несколько завышены, так как не учитывается дыхание животных.

Для того, чтобы вводить поправку на разницу дыхания на свету и в темноте, можно включить в опыты еще одну светлую склянку. Фиксация кислорода в этой склянке производится на закате в день постановки опыта.

Определения продукции фитопланктона желательнее проводить в 2-х, 3-х разовой повторности.

#### В. Рекомендации по обработке материала

Необходимость унификации методов обработки материалов для получения сравнимых количественных данных, также велика, как стандартизация методов и орудий лова.

В связи с вопросами, ставящими перед наукой все развивающимся рыболовством, особенно для целей прогнозирования, а также необходимости выяснения количества живого вещества в биосфере и его превращений наилучшим способом выра-



жения является определение количества в весе. По весу определяются запасы рыбы, по весу определяется распределение бентоса и питание бентосоядных рыб, необходимо также по весу определить количество планктона и питание планктоноядных рыб. Делать это относительно нелегко. В силу этого во многих странах предпочитают ограничиваться определением числа экземпляров встреченных в пробе организмов различных видов. Ведутся исследования объема или веса всей пробы. При этом в лучшем случае указывается число отдельных организмов. Часто дается субъективная оценка в виде "много", "мало" и т. п.

В настоящее время количественные исследования по биомассе планктона необходимо вести таким образом, чтобы выяснить весовое значение различных компонентов в общей биомассе или пищевом режиме планктоноядного организма (потребление планктона). Если определить вес всей пробы относительно нетрудно, то прямое взвешивание отдельных видов микро- и мезо-планктона, находящихся в данной пробе, практически неосуществимо. Необходимо найти косвенный метод решения задачи.

Таким методом является использование среднего веса данного вида и употребление этих данных в качестве коэффициента для пересчета количества экземпляров на вес. В результате мы получаем вес всех видов во всей пробе. А от их сложения получаем вес всей пробы планктона. Таким образом у нас получатся данные по весу всей пробы и по роли в биомассе планктона отдельных видов. Далее уже нетрудно сделать пересчет не кубический метр. Равным образом это относится и к исследованию пищи планктоноядных организмов. Зная средний вес отдельных видов планктона можно легко определить по количеству заглоченных организмов вес пищевого комка и отдельных его компонентов. Так как обе стороны изучения: а) планктон в водоеме и б) планктон как пища решаются при помощи одних коэффициентов (среднего веса планктона), то их возможно сравнивать (подробнее см. В. Г. Богоров, 1934—а-б).

Попытки определения веса планктонных организмов известны давно. V. Hensen (1887) дает некоторые данные по морскому планктону. Так С. Apstein (1896) приводит ряд определений веса для представителей пресноводного планктона. Для других целей А. П. Виноградов (1927) указывалось на необходимость характеризовать каждый вид средним весом. Но эти попытки не были систематичны и не рассматривались как метод исследования веса (биомассы) всего планктона.

Очень интересные материалы приводит Nakai Z. (1952) в своей работе по определению химического состава, объема, веса и размера планктонных организмов Японского моря.

Кажущиеся трудности определения среднего веса плактеров с технической сто-

роны вполне преодолимы. Особым преимуществом этих определений является возможность, определивши веса планктонов для данного водоема, применить полученные величины в качестве коэффициентов (стандартных весов) при различных исследованиях. В случае принятия сделанных предложений откроется возможность совершенно нового представления о значении различных компонентов в общей биомассе планктона. Недостаточность заключения о "руководящей" роли данного компонента при исследовании планктона или питания рыб методами количества экземпляров или частоты встречаемости наглядно можно показать на следующем примере, взятом из питания сельди Белого моря. (В. Г. Богоров, 1934-6).

На рис. № 5 приведено сравнение методов числа экземпляров, частоты встречаемости и по весу. При сравнении числа экземпляров с частотой встречаемости у *Pseudocalanus elongatus* и *Metridia longa* получается, что по частоте встречаемости *Metridia longa* имеет большее значение, чем *Pseudocalanus elongatus*, а по числу экземпляров *Pseudocalanus elongatus* превалирует над *Metridia longa*. Дальнейший анализ этого примера показывает, что *Calanus finmarchicus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Metridia longa* и мизидные стадии *Decapoda* находящиеся в данной пробе, в очень различном числе экземпляров, по частоте встречаемости занимают почти одинаковые сектора на диаграмме и являются, следовательно, одинаково "руководящими" организмами. Но совершенно очевидно, что для питания рыб и потребления биомассы планктона все эти компоненты по своему значению очень различны, что мы и видим на диаграмме по биомассе. Точно также и число экземпляров не может полно характеризовать значение данного компонента для питания рыб, так мы видим, что по числу экземпляров *Pseudocalanus elongatus* мы имеем очень большой сектор немногим меньше, чем у мизидных стадий и больше чем у *Calanus finmarchicus*, а по биомассе получается наоборот—сектор *Pseudocalanus elongatus* много меньше, чем у *Calanus finmarchicus* и особенно у мизидных стадий.

Приведенный пример в полной мере относится и к планктону. Мелкие организмы, встреченные в большом числе экземпляров, займут "главенствующее" положение, хотя по количеству вещества (биомассе) они могут иметь ничтожное значение. При определении частоты встречаемости на первое место могут выйти формы постоянно присутствующие хотя бы и в небольшом количестве.

Необходимо установить средние веса организмов как для взрослых, так и для стадии развития. Для крупных планктонов определяется вес по размерным группам.\*)

\*) При этом необходимо иметь ввиду значительную сезонную и географическую изменчивость размеров организмов. (В. Г. Богоров 1934 а). Поэтому нужно вести контрольные определения веса массовых организмов, чтобы корректировать "стандартные" (средние) веса при использовании их в конкретных условиях.

В идеале взвешивание должно вестись на живом материале, но это практически сопряжено с рядом трудностей, а поэтому может быть заменено взвешиванием фиксированных объектов. Для этого используется планктон, фиксированный 4% формалином. Фиксация спиртом неодинаково влияет на разные организмы и получаются несравнимые результаты.

1. Сырой вес—вес организма, с поверхности которого удалена излишняя жидкость. Обсушивание производится фильтровальной бумагой. Хотя этот метод не является вполне объективным, ввиду отсутствия точного критерия степени обсушивания, но при массовых определениях цифры получаются сравнимыми и в среднем достаточно точными.

2. Сухой вес—исследование на сухой вес ведется в эксикаторе. Этим способом мы получаем цифры более объективные, чем данные по сырому весу. Хотя сухой вес более сравнимый и лучше характеризует количество вещества в организме, чем сырой, но последний получил в практике советских исследований значительно большее распространение в силу того, что для большинства видов были установлены средние веса исходя из вычисленного объема их тела (последнее более соответствует сырому весу). Кроме того все определения количества рыбы, бентоса и другие сделаны в сыром весе.

3. Вычисленный вес—для трудно взвешиваемых мелких или малочисленных форм можно вычислять средний вес, исходя из объёма тела (геометрически определяемого). Необходимо указать, что вычисление является наиболее простым и быстрым методом определения веса планктонных организмов и получает в силу этого наибольшее распространение.

Большим облегчением при вычислении веса *Copepoda* может служить формула М. М. Камшилова (1951).

$$\text{Вес тела в мг.} = (\text{длина тела в мм} \times 0,286 + 0,005)^3.$$

Для определения веса по формуле Камшилова необходимо знать только длину рачков.

В результате проведенных определений для всех морей, окружающих СССР,—мы имеем средние “стандартные” веса, почти всех представителей зоо- и фито-планктона.

## 附录 I. 巴倫支海几种浮游动物的平均大小和体重(B. Г. Богоров 測定)

Mean size and weight of some zooplankton organisms  
from the Barents Sea (det. B. G. Bogorov)

	大小 Size (mm)	湿重 Wet weight (mg)
纖毛虫 <i>Tintinnopsis beroidea</i>	0.064	0.00004
纖毛虫 <i>Tintinnopsis nitida</i>	0.08	0.00012
纖毛虫 <i>Tintinnopsis ventricosa</i>	0.092	0.0003
纖毛虫 <i>Tintinnopsis ventricosa</i> var. <i>minor</i>	0.066	0.0001
纖毛虫 <i>Tintinnopsis karajecensis</i>	0.085	0.00001
纖毛虫 <i>Tintinnopsis tubulosa</i>	0.075	0.000014
纖毛虫 <i>Cytharocylie lacintosa</i>	0.0155	0.0006
纖毛虫 <i>Tintinnnoidea</i> gen. sp.	—	0.00001
輪虫 <i>Synchaeta</i> sp.	—	0.001
担輪幼虫 ( <i>Trochophora</i> ) gen. sp.	—	0.1
瓣鰓綱 ( <i>Lamellibranchiata</i> ) 幼虫	—	0.01
緣膜幼虫 ( <i>Veliger</i> )	—	0.03-0.5
橈足类 <i>Acartia clausi</i> 成体	1.2	0.065
橈足类 <i>Acartia longiremis</i> 成体	1.15	0.051
橈足类 <i>Acartia</i> 幼体	—	0.03
橈足类 <i>Centropages hamatus</i>	1.4	0.095
橈足类 <i>Centropages typicus</i>	1.8	0.225
橈足类 <i>Centropages</i> 幼体	—	0.03
橈足类 <i>Microcalanus pusillus</i>	0.7	0.018
橈足类 <i>Microcalanus</i> 幼体	—	0.005
橈足类 <i>Microsetella atlantica</i>	0.45	0.002
橈足类 <i>Microsetella</i> 幼体	—	0.0012
橈足类 <i>Oithona plumifera</i> var. <i>atlantica</i>	1.25	0.023
橈足类 <i>Oithona similis</i>	0.8	0.007
橈足类 <i>Oithona similis</i> 幼体	—	0.002
橈足类 <i>Oncaea borealis</i>	1.0	0.026
橈足类 <i>Oncaea</i> 幼体	—	0.008
橈足类 <i>Temora longicornis</i>	1.25	0.064
橈足类 <i>Temora</i> 幼体	—	0.02
介形类 <i>Conchaecia</i> sp.	—	0.5
橈足类 <i>Calanus finmarchicus</i> 無节幼虫	—	0.01
橈足类 <i>Pseudocalanus</i> 無节幼虫	0.4	0.005
橈足类 <i>Acartia</i> 無节幼虫	0.2	0.002
橈足类 <i>Microsetella</i> 無节幼虫	—	0.0008
蔓足类 <i>Balanus</i> 無节幼虫	—	0.01
蔓足类 金星幼虫	0.6	0.01
蔓足类 金星幼虫	1.0	0.06
磷虾科 ( <i>Euphausiidae</i> ) 卵	—	0.002
磷虾科 ( <i>Euphausiidae</i> ) 無节幼虫	—	0.05
蛇尾幼虫 ( <i>Ophiopluteus</i> )	0.4	0.001
尾索动物 <i>Fritillaria borealis</i>	1.0	0.02
尾索动物 <i>Oikopleura labradoriensis</i>	1.0	0.12
尾索动物 <i>Oikopleura vanhoeffeni</i>	2.0	1.3
尾索动物 <i>Oikopleura vanhoeffeni</i>	4.0	10.0
尾索动物 <i>Oikopleura vanhoeffeni</i>	6.0	36.0

附录 II. 巴伦支海不同区域的浮游动物的平均大小和重量(Богоров 测定)  
Mean size and weight of zooplankton organism in different regions  
of the Barents Sea (det. Bogorov)

区	域 Regions	橈足类 <i>Calanus finmarchicus</i> 湿重 wet weight (mg) 成体 adult							
		t	♀	♂	V	IV	III	II	I
	1. 南部 Southern(69N-75N)	4.7	0.79	—	0.57	0.33	0.13	0.05	0.03
	2. 中部 Central(75N-77N)	1.08	1.44	—	0.80	0.33	0.08	—	—
	3. 北部 Northern(77N-80N)	-0.5	2.46	3.80	2.21	0.47	0.16	0.07	0.03
区	域 Regions	橈足类 <i>Calanus finmarchicus</i> 长度 size (mm) 成体 adult							
		t	♀	♂	V	IV	III	II	I
	1. 南部 Southern(69N-75N)	4.7	3.22	—	3.02	2.47	1.79	1.23	0.89
	2. 中部 Central(75N-77N)	1.08	3.78	—	—	—	—	—	—
	3. 北部 Northern(77N-80N)	-0.5	4.57	5.16	4.17	2.96	2.12	1.55	1.14
区	域 Regions	橈足类 <i>Calanus hyperboreus</i> 湿重 wet weight (mg)				大小 Size (mm)			
		t	♀	♂	V	IV	♀	V	IV
	1. 南部 Southern(69N-75N)	4.7	4.0	—	3.2	1.4	6.0	5.5	3.9
	2. 中部 Central(75N-77N)	1.08	8.6	5.35	3.9	1.6	7.1	5.5	4.0
	3. 北部 Northern(77N-80N)	-0.5	13.4	—	7.4	1.7	8.0	6.0	4.16
区	域 Regions	橈足类 <i>Euchaeta norvegica</i> 湿重 Wet weight (mg) 成体 adults				大小 Size (mm) 成体 adults			
		t	♀	♂	V	♀	♂	V	
	1. 南部 Southern(69N-75N)	4.7	12.0	6.0	5.3	8.3	6.4	5.7	
	2. 中部 Central(75N-77N)	1.08	12.1	5.9	6.0	8.4	6.5	5.8	
	3. 北部 Northern(77N-80N)	-0.5	13.9	6.8	8.4	9.0	8.0	6.8	

附录 III. 巴伦支海浮游动物的平均重量(Богоров 测定)  
Mean weight of zooplankton organism from the Barents sea  
(Wet weight in mg). (det. Bogorov)

橈足类	成体 adults		橈足幼虫期 Copopodit stages				
	♀	♂	V	IV	III	II	I
1. <i>Calanus finmarchicus</i>	1.29	2.14	1.19	0.44	0.13	0.06	0.03
2. <i>Calanus hyperboreus</i>	8.7	5.4	4.84	1.57	0.70	0.30	0.10
3. <i>Paracalanus parvus</i>	0.03	0.03	0.025	0.015	0.012	0.009	0.005
4. <i>Pseudocalanus elongatus</i>	0.08	—	0.07	0.06	0.04	0.025	0.018
5. <i>Euchaeta norvegica</i>	12.7	6.2	6.6	—	—	—	—
6. <i>Metridia lucens</i>	0.32	0.15	0.16	0.1	0.05	0.02	0.01
7. <i>Metridia longa</i>	1.38	0.49	0.62	0.21	0.1	0.04	0.02
8. <i>Drepanopus bungii</i>	0.06	0.03	0.04	0.03	0.025	0.15	0.01
9. <i>Limnocalanus grimaldii</i>	—	0.5	0.3	0.15	0.08	0.03	0.02
10. <i>Eucalanus elongatus</i>	—	1.1	1.0	0.35	0.12	0.06	0.03
11. <i>Gaidtus sp.</i>	—	—	0.16	0.10	0.005	0.03	0.02

附录 IV. 巴伦支海大型浮游生物的平均重量(mg 湿重)(波戈罗夫)  
 Mean weight of macroplankton organisms the Barents Sea (Wet weight in mg) B. F. Борогов

大小 Size (mm)	端足类 <i>Themisto abyssorum</i>	端足类 <i>Themisto libellula</i>	端足类 <i>Hyperia galla</i>	硬水母 <i>Aglantha digitalis</i>	刚水母 <i>Aeginopsis laurentii</i>	管水母 <i>Diphyes arctica</i>	软体动物 <i>Clione limacina</i>	十足目幼虫 <i>Decapoda larvae</i>
2-3	1.0	1.0	2	0.4	0.2	0.5	2.0	0.2
3-4	2.0	2.0	3	1.0	0.6	0.9	2.5	0.5
4-5	3.0	2.5	4	2.0	0.7	2.2	3.0	1.0
5-6	5.0	3.5	7	4.0	1.2	3.1	4.0	2.0
6-7	7.0	4.5	9	5.0	1.7	4.0	5.2	3.2
7-8	12	7.0	12	6.0	2.1	5.5	6.0	4.6
8-9	17	10	16	11.0	2.5	7.0	8.0	5.5
9-10	24	20	20	14.0	4.0	9.0	10.0	6.1
10-11	35	29	—	21.0	6.0	12.0	12.0	7.5
11-12	50	37	—	24.0	8.0	—	15.0	8.5
12-13	60	44	—	44.0	10.0	—	18.0	10.0
13-14	70	50	—	56.0	12.0	—	20.0	13.0
14-15	—	60	—	63.0	15.0	—	30.0	17.0
15-16	—	72	—	70.0	20.0	—	50.0	20.0
16-17	—	80	—	80.0	25.0	—	70.0	—
17-18	—	90	—	92.0	30.0	—	90.0	—
18-19	—	100	—	110.0	—	—	110.0	—
19-20	—	120	—	130.0	—	—	160.0	—
20-21	—	—	—	—	—	—	190.0	—
21-22	—	—	—	—	—	—	210.0	—
22-23	—	—	—	—	—	—	—	—
23-24	—	—	—	—	—	—	—	—
24-25	—	—	—	—	—	—	—	—
25-26	—	—	—	—	—	—	—	—
26-27	—	—	—	—	—	—	—	—

续附录 IV.

大小 Size (mm)	箭虫 <i>Sagitta elegans</i>	毛颚类 <i>Eukrohnia hama'a</i>	磷虾类 <i>Thysanoessa inermis</i>	磷虾类 <i>Thysanoessa raschii</i>	磷虾类 <i>Thysanoessa longicaudata</i>	磷虾类 <i>Thysanoessa neglecta</i>	磷虾类 <i>Meganyctipha- nes norvegica</i>
2-3	0.10	0.1	0.3	0.2	0.5	0.5	0.2
3-4	0.15	0.15	0.6	0.5	0.8	0.8	0.5
4-5	0.19	0.2	1.3	1.0	1.2	2.0	1.0
5-6	0.22	0.25	2.0	1.7	2.0	3.0	2.0
6-7	0.25	0.3	3.0	2.5	3.0	4.0	3.0
7-8	0.28	0.4	4.2	4.0	4.0	6.0	4.0
8-9	0.3	0.5	6.4	6.0	7.0	10.0	5.0
9-10	0.6	0.7	9.4	7.0	10.0	13.0	7.0
10-11	0.7	1.1	12	8.0	12.0	20.0	11.0
11-12	0.8	1.3	17	12.0	17.0	29.0	15.0
12-13	1.2	1.6	25	18.0	26.0	—	18.0
13-14	1.6	1.8	31	21.0	—	—	24.0
14-15	2.0	2.6	40	33.0	—	—	24.0
15-16	2.5	2.8	51	38.0	—	—	38.0
16-17	3.0	3.6	57	42.0	—	—	46.0
17-18	3.4	5.0	79	58.0	—	—	53.0
18-19	3.7	5.4	90	65.0	—	—	60.0
19-20	7.3	6.3	100	70.0	—	—	70.0
20-21	8.6	8.6	112	100.0	—	—	80.0
21-22	10	10	123	—	—	—	93.0
22-23	13	11	135	—	—	—	110.0
23-24	14	14	150	—	—	—	130.0
24-25	15	16	—	—	—	—	150.0
25-26	17	19	—	—	—	—	170.0
26-27	20	21	—	—	—	—	190.0
27-28	21	23	—	—	—	—	210.0
28-29	25	28	—	—	—	—	230.0
29-30	27	29	—	—	—	—	250.0
30-31	32	35	—	—	—	—	270.0
31-32	35	40	—	—	—	—	290.0
32-33	37	46	—	—	—	—	—
33-34	40	—	—	—	—	—	—
34-35	45	—	—	—	—	—	—
35-36	51	—	—	—	—	—	—
36-37	70	—	—	—	—	—	—
37-38	81	—	—	—	—	—	—

附录 V.a 鄂霍次克海和白令海浮游动物的平均重量(mg 湿重).(E. A. Lubny-Gerzyk 定)  
 Mean weight of zooplankton organisms from the Okhotsk and  
 Bering seas (mg of wet weight) (Determined by E. A. Lubny-Gerzyk)

生 物 organisms	成 体 adults		幼 虫 期 stages				
	♀	♂	V	IV	III	II	I
橈足类:							
<i>Calanus finmarchicus</i> *)	3.07	2.3	2.25	0.75	0.25	—	—
<i>Calanus finmarchicus</i>	2.6	2.3	1.63	0.75	0.25	—	—
<i>Calanus tonsus</i> *)	5.2	2.7	3.1	0.67	0.28	0.06	0.02
<i>Calanus tonsus</i>	3.5	2.7	3.05	0.67	0.28	0.06	0.02
<i>Calanus tonsus (plumchrus)</i>	—	—	3.4	—	—	—	—
<i>Calanus cristatus</i> *)	25.1	17.3	20.1	7.6	1.8	—	—
<i>Calanus cristatus</i>	22.0	16.0	17.3	7.6	1.8	—	—
<i>Calanus tenuicornis</i>	0.29	0.22	0.13	—	—	—	—
<i>Calanus pacificus</i>	2.0	—	1.35	—	—	—	—
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	0.1	0.08	0.08	0.01	0.01	0.007	0.004
<i>Eucalanus bungii</i> *)	9.8	4.5	4.4	2.0	0.85	—	—
<i>Eucalanus bungii</i>	8.2	4.5	4.4	2.0	0.85	—	—
<i>Metridia okhotsensis</i>	2.65	0.32	1.00	0.34	0.1	0.046	0.01
<i>Metridia pacifica</i>	0.87	0.16	0.27	0.07	0.06	0.04	0.01
<i>Microcalanus pigmeus</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	—	—	—
<i>Microcalanus pusillus</i>	0.06	—	—	—	—	—	—
<i>Paracalanus parvus</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	—	—	—
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	—	—	—
<i>Scotieithricella minor</i>	0.16	0.1	—	—	—	—	—
<i>Scotieithricella ovata</i>	—	—	1.3	1.02	—	—	—
<i>Spinocalanus</i> sp.	0.61	—	—	—	—	—	—
<i>Spinocalanus similis</i>	0.07	—	0.06	0.047	—	—	—
<i>Scaphocalanus</i> sp.	0.47	0.76	0.33	—	—	—	—
<i>Amalophora</i> sp.	4.7	—	—	—	—	—	—
<i>Gaidius brevispinus</i>	3.7	1.5	—	—	—	—	—
<i>Gaetanus minor</i>	2.71	—	2.2	—	—	—	—
<i>Chiridius pacificus</i>	2.62	—	—	—	—	—	—
<i>Pareuchaeta japonica</i>	16.3	—	8.1	3.6	0.5	0.2	—
<i>Pareuchaeta rubra</i>	16.0	(7.0)	8.0	—	—	—	—
<i>Pareuchaeta polaris</i>	22.0	—	—	—	—	—	—
<i>Pareuchaeta barbata</i>	40.0	—	—	—	—	—	—
<i>Pleuromamma scutallata</i>	1.9	0.95	1.24	—	—	—	—
<i>Heterorhabdus tanneri</i>	3.4	1.9	—	—	—	—	—
<i>Centropages mommrichi</i>	0.18	0.12	0.08	0.07	0.03	—	—
<i>Candacia columbiae</i>	3.1	—	—	—	—	—	—
<i>Acartia longiremis</i>	0.05	0.05	0.04	0.01	0.008	—	—
<i>Xantocalanus</i> sp.	17.9	—	—	—	—	—	—
<i>Xantocalanus maximus</i>	41.0	—	—	—	—	—	—
<i>Tortanus discaudatus</i>	0.14	0.07	—	—	—	—	—
<i>Aetideus pacificus</i>	0.64	—	—	—	—	—	—
<i>Pachyptilus pacificus</i>	15.5	—	—	—	—	—	—
<i>Eurytemora hirundooides</i>	0.06	0.03	0.06	0.02	0.01	—	—
<i>Racovitzanus antarcticus</i>	0.4	0.37	0.2	—	—	—	—
<i>Lucicutia</i> sp.	0.43	0.4	—	—	—	—	—
<i>Haloptilus</i> sp.	3.64	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudochirella spinifera</i>	16.0	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudochirella polispina</i>	12.0	—	—	—	—	—	—
<i>Eptilabidocera amphitrites</i>	—	0.93	—	—	—	—	—
<i>Derjuginia tolli</i>	—	—	0.48	—	—	—	—
<i>Neoaugaptilus distinctus</i>	7.5	—	—	—	—	—	—
<i>Eucaugaptilus hyperboreus</i>	8.7	—	—	—	—	—	—
<i>Bathycalanus bradyi</i>	37.0	—	—	—	—	—	—

\*) for Okhotsk sea 鄂霍次克海

## 附录 V.b 鄂霍次克海和白令海浮游动物的平均重量 (mg 湿重) (E. A. Lubny-Gerzyk 测定)

Mean weight of zooplankton organisms from the Okhotsk and Bering seas  
(mg of wet weight) (Determined by E. A. Lubny-Gerzyk)

1. 橈足类 <i>Oithona similis</i>	0.007mg	16. 蔓足类 <i>Balanus</i> 金星幼虫	0.06mg
2. 橈足类 <i>Oithona plumifera</i>	0.023mg	17. 介形类 <i>Conchoecia</i> (0.5-1.5mm)	0.25mg
3. 橈足类 <i>Oncaea borealis</i>	0.014mg	18. 介形类 <i>Conchoecia</i> (1.5-3mm)	0.5mg
4. 橈足类 <i>Oncaea conifera</i> ♀	0.19mg	19. 有孔虫 <i>Globigerina</i>	0.015mg
5. 橈足类 <i>Oncaea conifera</i> ♂	0.01mg	20. 管水母 <i>Dimophyes arctica</i>	4-5mg
6. 橈足类 <i>Microsetella rosea</i>	0.021mg	21. 多毛类(Polychaeta)幼虫	0.028mg
7. 橈足类無节幼虫	0.005-0.007mg	22. 软体动物 <i>Clione</i> 幼体(5-6mm)	15.2mg
8. 磷虾科 (Euphausiidae)卵	0.02mg	23. 软体动物 <i>Clione</i> 幼体(5-8mm)	19.7mg
9. 磷虾科(Euphausiidae)無节幼虫	0.03mg	24. 软体动物 <i>Clione</i> 幼体 (8-10mm)	60.0mg
10. 磷虾科隱日幼虫(Calyptopis)	0.06mg	25. 软体动物 <i>Clione</i> 幼体(10-12mm)	63.0mg
11. 磷虾科 <i>Furcilia</i> 幼虫	0.15mg	26. 瓣鳃綱 幼虫	0.01mg
12. 磷虾科 <i>Cyrtopia</i> 幼虫	0.33mg	27. 蛇尾幼虫 ( <i>Ophiopluteus</i> )	0.001mg
13. 水蚤幼虫 ( <i>Zoea</i> )	2.66mg	28. 尾索动物 <i>Oikopleura</i> sp.	0.02mg
14. 大眼幼虫 ( <i>Megalopa</i> )	3.66mg	29. 尾索动物 <i>Fritillarta borealis</i>	0.02mg
15. 蔓足类 <i>Balanus</i> 無节幼虫	0.01mg		

## 附录 V.c 鄂霍次克海和白令海浮游动物的平均重量(mg 湿重)(E. A. Lubny-Gerzyk 测定)

Mean weight of zooplankton organisms from Okhotsk and Bering seas  
(wet weight in mg) (Determined by E. A. Lubny-Gerzyk)

大 小 Size (mm)	箭 虫 <i>Sagitta</i> (mg)	端 足 类 <i>Parathemisto</i> <i>japonica</i> (mg)	端 足 类 <i>Parathemisto</i> <i>libellula</i> (mg)	端 足 类 <i>Euprimno</i> <i>macropus</i> (mg)
3-4	—	2.0	2.0	3.0
4-5	—	3.0	2.5	4.0
5-6	—	4.0	3.7	4.7
6-7	—	9.3	5.0	9.1
7-8	0.3	10.7	6.0	11.7
8-9	0.4	—	9.7	18.0
9-10	0.3	—	14.0	21.6
10-11	1.3	—	19.0	30.0
11-12	1.5	—	21.8	35.0
12-13	1.8	—	27.2	45.0
13-14	2.3	—	32.0	65.0
14-15	2.9	—	39.7	80.0
15-16	4.2	—	46.0	108.5
16-17	4.5	—	53.0	120.0
17-18	6.0	—	58.0	136.5
18-19	7.0	—	62.7	—
19-20	8.0	—	82.2	—
20-21	9.0	—	103.2	—
21-22	10.0	—	117.3	—
22-23	12.0	—	—	—
23-24	14.0	—	—	—
24-25	18.0	—	—	—
25-26	22.0	—	—	—
26-27	25.0	—	—	—
27-28	29.0	—	—	—
28-29	33.3	—	—	—
29-30	37.0	—	—	—
30-31	42.2	—	—	—
31-32	46.3	—	—	—
32-33	50.0	—	—	—
33-34	60.0	—	—	—
34-35	70.0	—	—	—
35-36	80.0	—	—	—



附录 VI. 一些浮游植物的平均湿重 ( $1 \cdot 10^{-9} \text{mg/m}^3$ ) (П.И. Усачёв 测定)  
 Mean wet weight of some phytoplankton organisms in  $1 \cdot 10^{-9} \text{mg/m}^3$   
 determined by P. J. Ussachew

硅藻 ( <i>Diatomeae</i> )		<i>Stephanopyxis nipponica</i>	60.000
<i>Actinopterychus undulatus</i>	40.000	<i>Steph. Palmeriana</i>	80.000
<i>Asterionella japonica</i>	2.000	<i>Skeletonema costatum</i>	100-300
<i>Asteromphalus robustus</i>	70.000	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	100-600
<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	4.500	<i>Thalassiosira decipiens</i>	20.000
<i>Biddulphia aurita</i>	38.000	<i>Th. gravida</i>	28.000
<i>Chaetoceros affinis</i>	2.000	<i>Th. gravida</i> 孢子 (spores)	20.000
<i>Ch. affinis</i> 孢子 (spores)	1.000	<i>Thalassiosira excentricus</i>	50.000
<i>Ch. atlanticus</i>	6.000	<i>Th. Nordenskiöldii</i>	10.000
<i>Ch. borealis</i>	5.000	<i>Thalassiothrix longissima</i>	60.000
<i>Ch. compressus</i>	2.000	多甲藻 ( <i>Peridineae</i> ):	
<i>Ch. compressus</i> 孢子 (spores)	1.000	<i>Ceratium fusus</i>	50.000
<i>Ch. concavicornis</i>	6.000	<i>Cer. longipes</i>	100.000
<i>Ch. constrictus</i>	2.500	<i>Cer. macroceros</i>	100.000
<i>Ch. constrictus</i> 孢子 (spores)	1.000	<i>Cer. pentagonum</i>	60.000
<i>Ch. conolutus</i>	6.000	<i>Cer. tripos</i>	225.000-300.000
<i>Ch. danicus</i>	2.000	<i>Dinophysis acuminata</i>	25.000
<i>Ch. debilis</i>	2.500	<i>Din. acuta</i>	50.000
<i>Ch. debilis</i> 孢子 (spores)	1.500	<i>Din. norvegica</i>	60.000
<i>Ch. decipiens</i>	3.000	<i>Exuviaella baltica</i>	600
<i>Ch. didymus</i>	2.500	<i>Goniaulax polyedra</i>	34.000-50.000
<i>Ch. didymus</i> 孢子 (spores)	1.000	<i>Gon. spinifera</i>	25.000
<i>Ch. laciniatus</i>	2.000	<i>Peridinium claudicans</i>	100.000
<i>Ch. mitra</i>	5.000	<i>Per. curvipes</i>	40.000
<i>Ch. radicans</i>	600-1.000	<i>Per. crassipes</i>	200.000
<i>Ch. similis</i>	1.000	<i>Per. depressum</i>	600.000
<i>Ch. subsecundus</i>	1.500	<i>Per. globulus</i> var. <i>quarnerense</i> (P. <i>cerasus</i> Paul.)	50.000
<i>Corethron hystrix</i>	60.000	<i>Per. Leone</i>	100.000
<i>Coscinodiscus curvatus</i>	25.000	<i>Per. pallidum</i>	70.000
<i>Cos. marginatus</i>	150.000	<i>Per. subinermis</i>	60.000?
<i>Cos. oculus iridis</i>	100.000	<i>Phalacrocoma rotundatum</i>	20.000
<i>Cos. radiatus</i>	10.000	<i>Protoceratium reticulatum</i>	35.000
<i>Cos. polychorda</i>	25.000	Coecolithineae:	
<i>Dactyliosolen mediterraneus</i>	25.000	<i>Pontosphaera Hyxleyi</i>	250-400
<i>Denticula marina</i>	1.000	硅鞭虫 ( <i>Silicoflagellatae</i> ):	
<i>Ditylum Brightwellii</i>	100.000	<i>Distephanus speculum</i>	10.000
<i>Lauderia borealis</i>	30.000	<i>Ebria tripartita</i>	16.000
<i>Leptocylindrus danicus</i>	1.500	鞭毛虫 ( <i>Flagellatae</i> ):	
<i>Nitzschia closterium</i>	100-200	<i>Dinobryon pellucidum</i>	100
<i>Nitz. longissima</i>	300	异鞭藻 ( <i>Heterocontae</i> ):	
<i>Nitz. seriata</i>	500	<i>Holosphaera viridis</i> typ. + f. <i>minor</i> :	
<i>Rhizosolenia alata</i>	30.000	直径 diam. 200-300 $\mu$	8,000.000
<i>Rh. delicatula</i>	2.500	" 150-200 $\mu$	2,500.000
<i>Rh. fragilissima</i>	8.000	" 100-150 $\mu$	1,000.000
<i>Rh. hebetata</i>	50.000	" 50-100 $\mu$	200.000
<i>Rh. hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>	150.000	" 30-50 $\mu$	32.000
<i>Rh. setigera</i>	40.000	" 30 $\mu$	8.000
<i>Rh. styliformis</i>	750.000		