

УДК 59.087 : 594.7

К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОМАССЫ МШАНОК

Н. В. ДЕНИСЕНКО

Для оценки биомассы корковых форм мшанок предложен способ определения веса колоний по уравнению степенной функции: $W=aS^b$, где W — вес, S — площадь, a и b — коэффициенты. Методика проверена на четырех видах мшанок: *Porella aperta* Voeck, *Stomachetosella producta* Packard, *Cauloramphus spiniferum* Johnston, *Cribrilina punctata* Hassall. Точность определения составляет в среднем $\pm 10\%$. Коэффициенты уравнения позволяют оценить некоторые морфологические особенности колоний.

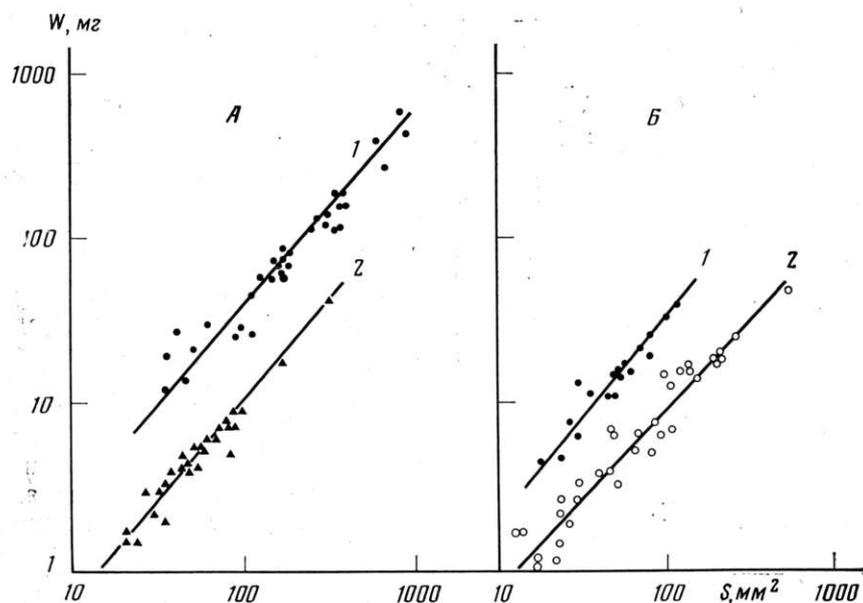
Существенная роль в экологии прибрежной зоны Баренцева моря принадлежит животным-эпибионтам, населяющим различные естественные и искусственные твердые субстраты. Наиболее разнообразной и многочисленной группой среди них являются мшанки, массовые поселения которых при определенных условиях могут достигать значительной биомассы. Однако их роль в донных сообществах остается до настоящего времени слабо изученной. Основную трудность представляет определение биомассы мшанок из-за сложности подсчета веса колоний, так как большинство из них плотно обрастают субстрат и с трудом отделяются от него. В связи с этим Кузнецовым (1941) была предложена методика подсчета биомассы корковых форм, основанная на определении веса колонии по среднему весу одного зооида и общему числу зооидов в колонии. Этот метод позволяет получать достаточно точные результаты, но очень трудоемок.

Проще определить биомассу мшанок, используя соотношения между весом и площадью колоний. Регрессионный анализ эмпирических данных показывает, что для каждого вида это соотношение индивидуально, но в общем виде может быть выражено уравнением степенной функции: $W=aS^b$, где W — вес колонии, S — площадь колонии, a и b — коэффициенты уравнения. Указанное соотношение рассчитано нами для четырех видов мшанок Баренцева моря из отряда Cheilostomata, колонии которых характеризуются различной степенью обызвествленности. Два вида — *Porella aperta* Voeck и *Stomachetosella producta* Packard обитают в сублиторальной зоне и найдены на раковинах двустворчатого моллюска *Chlamys islatidica* (O. F. Müller), два других — *Cauloramphus spiniferum* Johnston, *Cribrilina punctata* Hassall обнаружены на камнях литорали.

При нахождении соотношений определяли площадь и вес колоний. Площадь измеряли планиметрическим методом, часто применяемым при изучении мшанок (Mawatari, 1975; Jebram, Rummert, 1978), для колоний правильной формы — рассчитывали по формуле круга (Mawatari, 1975; Wass, Vail, 1978). Для определения веса колонии счищали с субстрата, предварительно тщательно просушив (получали воздушно-сухой вес). Взвешивание проводили с точностью 0,1 мг. Полученные значения площади и веса были использованы для расчета уравнений регрессии. Найденные соотношения имеют следующий вид:

$W=0,15201$ $S^{1,21167}$ для *P. aperta* (1),
 $W=0,10598$ $S^{1,29113}$ для *S. producta* (2),
 $W=0,03859$ $S^{1,22746}$ для *C. spiniferum* (3),
 $W=0,05861$ $S^{1,12167}$ для *Cr. punctata* (4).

На логарифмической бумаге эти соотношения аппроксимируются прямой линией (рисунок). Точность определения веса колоний по этим номограммам достаточно высока и составляет в среднем $\pm 10\%$. Однако ее можно повысить за счет более точного измерения площади колоний с помощью фотосъемки.



Зависимость веса колоний от их площади: А — *Porella aperta* (1) и *Cribrilina punctata* (2); Б — *Stomachetosella producta* (1) и *Cauloramphus spiniferum* (2)

Значения биомассы, полученные нами с помощью рассмотренного* метода для указанных мшанок, приведены в таблице. Наибольшую биомассу дает *P. aperta*, имеющая самые крупные обызвествленные колонии и сравнительно высокую частоту встречаемости, а наименьшую — *S. producta*, колонии которой обызвествлены так же, но встречаемость их низкая. Слабо обызвествленные формы — *C. spiniferum* и *Cr. punctata* дают биомассу того же порядка, что и предыдущий вид, не-

Размерно-весовые характеристики колоний мшанок

Виды	Средняя площадь колоний, мм ²	Встречаемость* колония/м ²		Биомасса, г/м ²	
		дно	субстрат*	Дно	субстрат
<i>Cauloramphus spiniferum</i>	60	433	264	5,3	3,2
<i>Cribrilina punctata</i>	85	400	244	8,7	5,3
<i>Porella aperta</i>	240	—	157	—	20,3
<i>Stomachetosella producta</i>	51	—	91	—	2,6

* Площадь поверхности камней определена по формуле Долла (Dall, 1979). Площадь поверхности раковин *S.L. Islandica*, имеющих округлую форму, рассчитана по формуле: $S = \pi R^2$, где R — среднее арифметическое длины и высоты раковины, выпуклость створки.

смотря на то, что встречаемость и размеры их колоний значительно больше.

Кроме значений веса колоний, необходимых для расчета биомассы мшанок, уравнения регрессии позволяют дополнительно получить информацию об их морфологических особенностях. По коэффициенту «а» можно судить о степени обызвествленности колоний; у представителей подотряда Anasca (см. уравнения 3,4) он на порядок меньше, чем у видов из подотряда Ascophora (1,2). Коэффициент «&», по-видимому, характеризует степень изменения соотношения веса и площади с увеличением размеров колоний.

Предложенная методика позволяет быстро определять вес, а следовательно, и биомассу корковых мшанок, предварительно рассчитав на относительно небольшом статистическом материале (достаточно 35—40 колоний одного вида) уравнения регрессии и построив по ним номограммы соотношений веса и площади колоний.

ЛИТЕРАТУРА

- Кузнецов В. В., 1941. Динамика биоценоза *Microporella ciliata* Pallas в Баренцевом море.—Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 7, 2, 114—139.
- Dall P. C., 1979. A sampling technique for littoral stone dwelling organisms.—*Oikos*, 33, 1, 106—112.
- Jebam D., Rummert H.-D., 1978. Influences of different diets on growth and forms of *Conopeum seurati* (Canu) (Bryozoa, Cheilostomata).—*Zool. Jb. syst.*, 105, 4, 502—514.
- Mawatari S. F., 1975. The life history of *Membranipora serrilamella* Osburn (Bryozoa, Cheilostomata).—*Bull. Lib. Arts Sci. Course*, 3, 19—57.
- Wass R. E., Vail L. L., 1978. Encrusting Bryozoa exhibit linear growth.—*Search*, 9, 1—2, 42—44.

Мурманский морской биологический
институт Кольского филиала АН СССР
(Дальние Зеленцы)

Поступила в редакцию
7 сентября 1982 г.

ON THE METHODS OF BIOMASS ESTIMATION IN THE BRYOZOA

N. V. DENISENKO

Murmansk Marine Biological Institute, USSR Academy of Sciences

Summary

To estimate the biomass of encrusting forms of bryozoans, a method was proposed for calculation of the weight of colonies by the power equation: $W = aS^b$, where W is weight, S is area, and a and b are coefficients. The method was tested on four species: *Porella aperta* Boeck, *Stomachetosella producta* Packard, *Cauloramphus spiniferum* Johnston, *Cribrilina punctata* Hassall. The precision of estimation averages $\pm 10\%$. Due to the equation coefficients, it is possible to evaluate some morphological features of colonies.