

number of bacteria reaches (achieves) the several orders of: in bottom sediments – from 0,7 cell/g up to $1,5 \cdot 10^4$ cell/g, in the littoral line deposits – from 0,4 cell/g to $9,5 \cdot 10^3$ cell/g.

Key words: littoral line deposits, bottom sediments, sulphatreducing bacteria

УДК 594.1(262.5)

А.Ю. ВАРИГИН

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины
ул. Пушкинская, 37, Одесса 65125

АЛЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *ABRA OVATA* (PHILIPPI, 1836) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Изучены особенности аллометрических соотношений у двустворчатого моллюска *Abra ovata*. Приведены параметры уравнений регрессии для перехода от размерных характеристик моллюска к весовым. Определена доля массы раковины в общей массе моллюска, а также содержание сухого вещества в сырых мягких тканях.

Ключевые слова: аллометрия, Abra ovata, масс-размерные соотношения

Двустворчатый моллюск *Abra ovata* (Philippi, 1836) широко распространен в Черном, Азовском и Каспийском морях. Он выдерживает опреснение до 5‰, устойчив к дефициту кислорода и является типичным представителем бентоса рыхлых грунтов приустьевых районов моря, а также многих лиманов северо-западного Причерноморья [2]. Кроме того, *A. ovata* служит излюбленным пищевым объектом для многих видов рыб [6]. Кормовая ценность этого моллюска значительно выше, чем у других двустворчатых. Содержание липидов в мягких тканях *A. ovata* колеблется от 1,4% до 2,98%, что в три раза выше, чем у *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1790) и в пять раз больше, чем у *Cerastoderma lamarcki lamarki* (Reeve, 1844) [4].

Цель данной работы состоит в том, чтобы определить показатели масс-размерных соотношений *A. ovata* и выяснить характер аллометрических соотношений между параметрами массы различных частей тела моллюска.

Материал и методы исследований

Для детального изучения аллометрических характеристик *A. ovata* выбран Сухой лиман, расположенный в 20 км к юго-западу от Одессы. До 1957 г. лиман был отделен от моря песчаной косой и использовался как рыбохозяйственный водоем. Затем он был соединен с морем судоходным каналом и в южной глубоководной его части был сооружен порт и судоремонтный завод [5]. Вторая часть лимана, находящаяся севернее паромной переправы, представляет собой мелководный бассейн, вытянутый в северо-западном направлении. Здесь преобладают глубины 1–2 м, а грунты представлены черными илами. Соленость воды в этой мелководной части лимана колеблется в пределах от 12,8‰ до 14,3‰, что соответствует оптимуму для роста и развития *A. ovata* [7].

Пробы отбирали в феврале 2007 г. в прибрежных районах мелководной части лимана с помощью рамки размером 20x20 см, обтянутой мельничным газом. Моллюсков собирали на илистом грунте на глубине 1,5 м. Собранный материал промывали через набор сит с минимальным размером ячеек 1 мм. Затем моллюсков в живом виде доставляли в лабораторию и проводили стандартные морфометрические измерения. Высоту раковины измеряли с точностью до 0,1 мм, общую массу моллюска, массу раковины сырых и сухих мягких тканей определяли с точностью до 0,001 г. Полученные данные представляли в виде степенных уравнений вида:

$$Y = a \cdot X^b, \quad (1)$$

где: a и b – эмпирические коэффициенты.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных измерений получен ряд степенных уравнений, связывающих высоту раковины *A. ovata* с показателями общей массы моллюска, массы раковины, а также массы сырых и сухих мягких тканей. Высота раковины изученных моллюсков была в пределах от 4,0 мм до 10,2

мм. Размах колебаний показателей общей массы моллюсков составлял 0,054–0,312 г, массы раковины – 0,014–0,093 г, массы сырых и сухих мягких тканей – 0,012–0,094 г и 0,002–0,019 г соответственно. Параметры этих уравнений представлены в табл. 1. Показатели массы моллюсков очень тесно связаны с высотой их раковины, так как коэффициенты корреляции уравнений (1) находятся в пределах от 0,90 до 0,99. Кроме того, стандартная ошибка этих уравнений регрессии во всех случаях составляет от 0,065 до 0,212. Связь между массой раковины, массой сырых и сухих мягких тканей с одной стороны и высотой раковины, а с другой, характеризуется небольшой степенью отрицательной аллометрии, граничащей с изометрией. Отрицательная аллометрия наблюдалась лишь в случае соотношений между общей прижизненной массой и высотой раковины моллюска, так как здесь степенной коэффициент уравнения (1) значимо ($p=0,95$) был меньше 3. В остальных случаях эти коэффициенты статистически не отличаются от 3 ($p=0,95$) и составляют от 2,858 до 2,984 (табл. 1). Различия наблюдаются лишь по коэффициенту a уравнения (1).

Таблиця 1

Параметры зависимости общей массы моллюска, массы раковины, массы сырых и сухих мягких тканей от высоты раковины *A. ovata*

Показатель	a	S.e. a	b	S.e. b	r
Общая масса	$5,8 \cdot 10^{-4}$	0,0603	2,7214	0,0302	0,9945
Масса раковины	$1,2 \cdot 10^{-4}$	0,3226	2,8945	0,1493	0,9769
Масса сырых тканей	$9,5 \cdot 10^{-5}$	0,4628	2,9835	0,2142	0,9565
Масса сухих тканей	$2,4 \cdot 10^{-5}$	0,6770	2,8576	0,3134	0,9067

Примечания: a и b – коэффициенты уравнения (1), где X – высота раковины, Y – параметры массы; S.e. a и S.e. b – стандартные ошибки коэффициентов a и b , r – коэффициент корреляции.

Особый интерес представляет изучение параметров уравнения (1), когда в качестве аргумента выступает не высота, а общая масса моллюсков. В этом случае можно оценить зависимости массы раковины, а также массы сырых и сухих мягких тканей от общей массы моллюска. Параметры соответствующих уравнений представлены в табл.

Таблиця 2

Параметры зависимости массы раковины, массы сырых и сухих мягких тканей от общей массы моллюска *A. ovata*

Показатель	a	S.e. a	b	S.e. b	r
Масса раковины	0,3368	0,0612	1,0705	0,0364	0,9897
Масса сырых тканей	0,3532	0,1141	1,1013	0,0681	0,9673
Масса сухих тканей	0,0643	0,1694	1,0678	0,1011	0,9280

Примечание: условные обозначения те же, что и табл. 1.

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о тесной взаимосвязи массы раковины, массы сырых и сухих мягких тканей с общей массой моллюска (коэффициенты корреляции уравнений близки к 1). Стандартная ошибка для этих уравнений во всех случаях составляет от 0,067 до 0,188. Степенные коэффициенты b в уравнениях зависимости массы раковины, массы сырых и сухих мягких тканей от общей массы моллюска значимо не отличаются от 1 ($p=0,99$).

Известно, что для некоторых черноморских двустворчатых моллюсков связь массы раковины с общей сырой массой животного соответствует слабо положительной аллометрии, граничащей с изометрией. Так, в работе [1] для четырех массовых видов черноморских двустворок приведены следующие значения коэффициентов b соответствующих уравнений регрессии: *Chamelea gallina* – 1,01; *Gouldia minima* – 1,01; *Modiolus phaseolinus* – 1,031; *Mytilus galloprovincialis* – 1,034. Таким образом, полученное для *Abra ovata* значение степенного коэффициента $b=1,07$, вписывается в ряд приведенных выше значений для других видов. По-видимому, это явление у двустворчатых моллюсков носит универсальный характер.

Полученные характеристики *A. ovata* были сопоставлены с данными, приведенными в литературе для этого вида, обитающего в Каспийском море. Так, доля массы раковины в общей сырой массе у черноморских *A. ovata* колеблется от 25,9% до 34,1%. У моллюсков из Каспийского моря эта доля достигает 40,6% [3]. Доля массы сырых мягких тканей в общей массе у изученных *A. ovata* колеблется от 21,9% до 36,3%, а у каспийских моллюсков составляет 17,3% [3]. Доля сухих мягких тканей в общей массе у *A. ovata* колеблется от 3,7 до 7,1 %. У каспийских *A. ovata* этот показатель составляет в среднем 4,8% [3]. Содержание сухого вещества в мягких тканях у изученных моллюсков составляет 19,32%. У *A. ovata* из Каспийского моря этот параметр не превышает 16,3% [3].

Выводы

С помощью полученных уравнений масс-размерных соотношений можно при необходимости с высокой степенью точности переходить от размерных характеристик *A. ovata* к весовым, что, в свою очередь, позволяет оперативно проводить оценку продукционного потенциала данного вида в конкретных условиях обитания.

1. *Заика В.Е.* Аллометрия раковины двустворчатых моллюсков / В. Е. Заика // Морск. экол. журн. – 2004. – Т. 3, № 1. – С. 47–49.
2. *Золотарев П.Н.* Исследование структуры донного сообщества западной части Азовского моря с помощью метода экологических аномалий в бентали морских водоемов / П.Н. Золотарев, Н.М. Литвиненко, А.С. Терентьев. – ЮГНИРО, 1995. – Вып. 41. – С. 68–71.
3. *Пванова Л.М.* Размерно-весовые показатели массовых видов моллюсков Северного Каспия / Л.М. Иванова // Тр. молодых ученых ВНИРО. – 1970. – Вып. 3. – С. 93–106.
4. *Махмудов А.М.* О химическом составе бентоса Среднего и Южного Каспия / А.М. Махмудов // Зоол. журн. – 1964. – Т. 43, вып. 9. – С. 1265–1275.
5. *Синегуб И.А.* Макрозообентос Сухого лимана и смежной части Черного моря / И.А. Синегуб // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2002. – Вып. 1(6). – С. 338–345.
6. *Kevrekidis T.* Population dynamics, growth and productivity of *Abra ovata* (Mollusca, Bivalvia) in the Evros Delta (North Aegean Sea) / Kevrekidis T., Koukouras A. // Int. Rev. Gesamit. Hydrobiol. – 1992. – Vol. 77, N 2. – P. 291–302.
7. *Nicolaidou A.* The growth of *Abra ovata* in a brackish water lagoon / A. Nicolaidou, M. Kostaki-Apostolopoulou // Vie Mar. – 1988. – N 9. – P. 7–10.

А.Ю. Варігін

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України

АЛОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВОСТУЛКОВОГО МОЛЮСКА *ABRA OVATA* (PHILIPPI, 1836) В УМОВАХ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Вивчені особливості аллометричних співвідношень у двостулкового моллюска *Abra ovata*. Приведені параметри рівнянь регресії для переходу від розмірних характеристик моллюска до вагових. Визначена частка маси черепашки від загальної маси моллюска, а також вміст сухої речовини в сирих м'яких тканинах.

Ключові слова: аллометрия, *Abra ovata*, розмірно-масові співвідношення

А.Ю. Varigin

Odesa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

ALLOMETRIC DESCRIPTIONS OF BIVALVE *ABRA OVATA* (PHILIPPI, 1836) IN THE CONDITIONS OF NORTH-WESTERN PART OF BLACK SEA

The features of allometric correlations are studied for a bivalve mollusk *Abra ovata*. The parameters of regression equalizations for passing from size to weight descriptions of mollusks are resulted. The stake of shells mass in general mass of mollusks, and also maintenance of dry matter in soft tissue are definite.

Key words: allometry, *Abra ovata*, masses-size correlations

УДК [574.578:627.25][262.5]

Т.В. ВИТЕР

Інститут біології южних морей НАН України
пр-т Нахимова, 2, Севастополь 99011

БЕНТОСНЫЕ СООБЩЕСТВА В РАЙОНЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НЕФТЕГАВАНИ (СЕВАСТОПОЛЬСКАЯ БУХТА, ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Изучены таксономический состав, трофическая структура, а также количественные характеристики сообществ макрозообентоса возле малого пирса и волнолома Нефтегавани.

Ключевые слова: макрозообентос, гидротехнические сооружения, Нефтегавань, таксономический состав, трофическая структура