

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМ. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ISSN 0203-4646

ЭКОЛОГИЯ МОРЕЯ



35

1990

УДК 577.475(260)

М. В. НЕХОРОШЕВ, Ю. А. УСС

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В РАКОВИНАХ МИДИЙ

Предложен метод определения органического вещества в раковине мидий с использованием разбавленных кислот. Органическое вещество при этом не разрушается и может быть изучено более детально. Показано, что содержание суммарного органического вещества в раковинах мидий колеблется незначительно и составляет $2,61 \pm 0,37\%$ от веса раковины. На периостракум (роговой слой раковины) приходится $57,35 \pm 3,94\%$ всего органического вещества раковины.

Органическое вещество, содержащееся в раковинах моллюсков, представляет несомненный интерес с точки зрения его качественного состава: в последнее время появился ряд работ, в которых показана противоопухолевая и иммуностимулирующая активность гликопротеиновой фракции, выделенной из раковин двустворчатых моллюсков [5]. Кроме того, необходимо знать динамику содержания органического вещества раковин в зависимости от физиологического состояния и условий обитания моллюсков.

Существующие методы определения органического вещества в раковинах моллюсков имеют ряд существенных недостатков. Так, по одной из методик органическое вещество определяют путем прокаливании раковин в муфельной печи при $450-460^\circ\text{C}$ (по убыли в весе) [3]. Однако при этом органическое вещество теряется, возможно завышение результатов, связанное с разложением карбоната кальция, составляющего неорганическую основу раковины (CaCO_3 начинает разлагаться на CaO и CO_2 уже при 420°C) [2]. По другой методике, органическую составляющую определяют растворением раковины в концентрированной соляной кислоте [4], в результате происходит растворение органического вещества раковины и нарушение его качественного состава.

С учетом этих недостатков предлагаем метод определения органического вещества в раковинах мидий, основанный на том, что неорганические составляющие раковин (в основном карбонаты кальция и магния) полностью растворяются в разбавленной соляной или уксусной кислотах, а органические компоненты в процессе проведения реакции в течение 10–20 ч — частично. При этом удается количественно выделить и определить периостракум раковин, а в фильтрах — частично перешедшее во время растворения органическое вещество.

Для анализа были выбраны раковины *Mytilus galloprovincialis* в возрасте два года, выращенные в экспериментальном мидийном хозяйстве ИнБЮМ АН УССР в бухте Ласпи. После измерения длины раковины с помощью штангенциркуля и взвешивания створки помещали на один час в соляную или уксусную 7%-ные кислоты. После такой обработки периостракум легко снимали с помощью пинцета, промывали дистиллированной водой и высушивали до постоянной массы при 60°C . Оставшуюся часть раковины измельчали в фарфоровой ступке и помещали в тот же раствор кислоты. Через 10–20 ч образовавшийся осадок отфильтровывали на плотном фильтре Шотта № 10, промывали дистиллированной водой и высушивали при 60°C до постоянной массы. В фильтрах определяли содержание белков и углеводов по общепри-

Таблица 1. Содержание органического вещества в раковине *Mytilus galloprovincialis*

Длина раковины, мм	Масса						
	раковины, г	отфильтрованного органического вещества		растворенного органического вещества		всего органического вещества раковины	
		г	%	г	%	г	%
63,9	3,777	0,0721	1,91	0,0054	0,138	0,0775	2,05
67,7	3,656	0,1031	2,82	0,0073	0,197	0,1104	3,02
62,8	3,634	0,0984	2,71	0,0074	0,201	0,1058	2,91
65,5	3,791	0,0861	2,28	0,0085	0,220	0,0946	2,49
61,9	3,891	0,0734	1,88	0,0061	0,140	0,0795	2,04
61,8	3,498	0,0917	2,62	0,0064	0,182	0,0981	2,80
67,1	4,580	0,0960	2,09	0,0093	0,197	0,1053	2,29
72,8	4,790	0,1080	2,25	0,0104	0,217	0,1184	2,47
75,7	4,360	0,1150	2,63	0,0139	0,316	0,1289	2,94
80,0	6,230	0,1560	2,50	0,0196	0,314	0,1756	2,81
78,0	6,140	0,1400	2,28	0,0146	0,240	0,1546	2,52
73,5	4,690	0,1080	2,30	0,0145	0,310	0,1220	2,61
82,0	6,90	0,1500	2,46	0,0160	0,262	0,1660	2,72
72,7	4,950	0,0980	1,97	0,0134	0,265	0,1114	2,23
75,6	4,570	0,1180	2,57	0,013	0,300	0,1318	2,87
69,0	4,110	0,1100	2,68	0,0135	0,330	0,1235	3,01

нятым методикам (липиды в фильтратах не обнаружены) [1]. Чтобы находящиеся в растворе ионы кальция не затрудняли определение белков и углеводов, их осаждали добавлением 40%-ного раствора NaOH в соотношении: два объема анализируемого раствора и один объем раствора щелочи. Раствор осветляли центрифугированием при 4000 об/мин и брали из него аликвоты для соответствующих анализов. Количество белков и углеводов суммировали с массой отфильтрованного органического вещества. Результаты анализов приведены в табл. 1, 2.

В раковинах черноморских мидий содержится в среднем $2,61 \pm 0,37\%$ органического вещества (табл. 1). Установлено, что при растворении раковин в раствор переходит в виде белков и углеводов (в соотношении белки: углеводы — 2:1) $7,88 \pm 1,08\%$ органического вещества от его общего количества в раковине. На periostracum у мидий возрастом два года приходится $57,35 \pm 3,94\%$ органического вещества раковины (табл. 2).

Предлагаемый метод можно использовать для определения органического вещества в раковинах других моллюсков.

Таблица 2. Содержание periostracum в раковинах мидий

Длина раковины, мм	Масса					Доля массы перисто­раку­ма в общей массе органи­ческого ве­щества, %
	раковины, г	перисто­раку­ма		общая органического вещества		
		г	%	г	%	
67,1	4,58	0,050	1,09	0,1053	2,29	47,59
72,8	4,79	0,066	1,38	0,1184	2,47	55,87
75,7	4,36	0,073	1,67	0,1289	2,94	56,80
80,0	6,23	0,106	1,70	0,1756	2,81	60,49
78,0	6,14	0,092	1,50	0,1546	2,52	59,52
73,5	4,69	0,068	1,45	0,1220	2,61	55,55
82,0	6,09	0,098	1,61	0,1660	2,72	59,19
72,5	4,95	0,064	1,29	0,1114	2,23	57,85
75,6	4,57	0,078	1,70	0,1318	2,87	59,23
69,0	4,11	0,076	1,85	0,1235	3,01	61,46

1. Агапова А. И. Рекомендации по определению биохимического состава различных форм органического вещества в морских водах. — М.: Изд-во ВНИРО. — 1983. — 35 с.
2. Карякин Ю. В., Ангелов И. И. Чистые химические вещества. — М.: Химия. — 1974. — 152 с.
3. Jørgensen C. B. Growth efficiencies and factors controlling size in some Mitilid Bivalves, especially *Mytilus edulis* L. review and interpretation // *Ophelia*. — 1976. — 15. — P. 175—192.
4. Rodhouse P. G., Roden C. M., Hensley M. P., Ryan T. H. Resource allocation in *Mytilus edulis* on the shore and suspended culture // *Mar. Biol.* — 1984. — 84. — P. 27—34.
4. Pat 4390468 USA. Preparation of antitumor agent from shell fish. // T. Sasaki, N. Nakamichi. — Publ. 28.06.83.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР, Севастополь

Получено 30.09.88

M. V. NEKHOROSHEV, Y u. A. USS

THE METHOD TO DETERMINE THE CONTENT OF ORGANIC MATTER IN MUSSEL SHELLS

Summary

The organic composition of the cultivated mussel shells has been determined by the treating of the diluted hydrochloric acid. The organic matter of shells was $2,61 \pm 0,37\%$. After acid treatment the shell periostracum contained $52.3 \pm 3.94\%$ of the whole organic matter.

УДК 57.08

В. Е. ЗАЙКА, Н. П. МАКАРОВА

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОРГАНИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ В МОРСКОЙ ВОДЕ С ПОМОЩЬЮ СЧЕТЧИКА ЧАСТИЦ

С помощью фотометрического анализатора частиц ФС-112 изучали динамику органических агрегатов длиной 5—10 и 10—25 мкм в черноморской воде, предварительно профильтрованной через ядерные фильтры с диаметром пор 2,5 или 1 мкм. Результаты показывают быстрое нарастание числа агрегатов с последующим экспоненциальным снижением. В спокойной воде происходит оседание агрегатов. Предварительные опыты с мидиями показали их способность улавливать обсуждаемые агрегаты.

Установлено быстрое образование в фильтрованной морской воде агрегатов взвеси, физико-химическое возникновение агрегатов из растворенного органического вещества при активном участии липидов [1, 2]. Дальнейшее слипание агрегатов приводит к появлению хлопьев «морского снега». Эти формы взвеси с адсорбированными на них микроорганизмами влияют на пути и скорости трансформации органического вещества в океане, условия питания пелагических и донных организмов [3].

Обычно для получения агрегатов через профильтрованную морскую воду в течение нескольких часов продувают пузырьки воздуха, затем агрегаты осаждают на фильтры и анализируют биохимическими и электроно-микроскопическими методами [1, 2].

Динамика обилия частиц в воде из олиготрофных зон Атлантического океана была исследована с помощью фотометрического анализатора ФС-112 [4]. Установлено нарастание числа частиц длиной 5—10 и 10—25 мкм в первые 1,5 ч после фильтрации, затем снижение и выход на плато через 3 ч и более, на более низком уровне, чем исходная концентрация. Аналогичной была динамика частиц размерных классов в нефильтованной воде. На ход кривых не влияли исходное обилие частиц, размеры сосуда. Перед отбором проб воду перемешивали. При постоянном встряхивании число частиц оставалось высоким в течение нескольких суток [4].

В настоящей работе изложены данные по динамике частиц в фильтрованной черноморской воде, полученные также с помощью анализатора ФС-112 и без продувания воздуха.