

УДК 591.521.1(26) + 594.12

БИОХИМИЯ

В. В. ХЛЕБОВИЧ, О. И. ОЛОНЦЕВА

**ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ
ТКАНЕЙ МИДИИ MYTILUS EDULIS В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СОЛЕНОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

(Представлено академиком Е. М. Крепом 17 II 1970)

Данные о том, что в тканях морских организмов концентрация свободных аминокислот обычно выше, чем у пресноводных животных, по мнению ряда авторов, объясняются особой ролью этих органических соединений в процессе адаптации организмов к меняющейся солености. В серии работ (1-9) было показано, что при перенесении эвригалинных животных — червей, моллюсков, раков, рыб и др. — в среду с пониженным содержанием солей количество свободных аминокислот в тканях снижается и, наоборот,

Таблица 1

Влияние изменения солености внешней среды на содержание свободных аминокислот в тканях мидии (*Mytilus edulis*) (мг-% на сырую ткань)

Аминокислота	Соленость, ‰									
	2	4	6	8	10	12	14	16	26	
Лизин	10±0,9	9,9±2,2	7,4±0,7	13,9±0,5	10,8±3,7	15,2±0,6	11,3±0,7	7,4±0,8	20,0±3	
Гистидин		4,7±0,9	5,3±0,3	7,7±1,0	15,5±2,8	20,7±2,6				
Аргинин	34,6±2,3	35,4±3,3	34,8±1,8	36,6±3,3	47,5±1,8	46,2±1,0	39,3±3,9	23,7±2,2	65,8±1,8	
Таурин	12,9±3,4	50,2±7,8	27,1±3,4	83,2±4,6	40,6±24,3	35,4±4,1	29,2±4,7	20,8±3,5	40,9±9,8	
Глутамин	4,1±0,5	3,7±1,2	6,8±0,8	4,8±1,2	11,6±3,1	11,3±1,5	5,9±0,9	6,4±0,9	14,4±2,2	
Аспарагиновая к-та	67,5±0,9	48,5±4,3	55,9±3,2	53,8±7,0	57,9±1,9	71,8±8,8	78,3±4,3	79,0±4,3	116,6±17,9	
Серин	13,9±1,3	12,4±1,3	13,9±1,9	14,9±4,6	12,4±2,2	19,8±7,2	24,9±2,4	29,5±2,6	22,5±4,9	
Глицин	98±24,2	96,1±15,7	97±14,4	99,1±10,7	108±11,6	78,4±8,4	73,6±5,4	79,9±6,1	117,7±20,2	
Глутаминовая к-та	65,6±1,3	66,8±5,1	64,8±2,9	84,4±10,3	88,1±11,7	97,5±2,8	89,6±4,1	78,3±2,7	124,7±28,9	
Треонин	16,4±1,3	11,7±1,1	16,8±1,8	21,7±1,6	27,0±3,6	15,1±1,5	16,0±1,3	14,4±0,9	23,3±1,5	
Аланин	43,8±6,8	37,0±2,8	37,7±1,8	41,5±2,8	50,8±4,7	48,1±5,0	43,2±4,6	47,6±8,6	96,1±24,2	
Метионин + + валин	4,2	5,6	4,8	6,5	5,9	4,7	4,7	6,2	4,0	

при повышении внешней солености содержание тканевых свободных аминокислот увеличивается. Этот процесс считается проявлением действия механизма «изоосмотической» внутриклеточной регуляции, которая обеспечивает существование в широком диапазоне внешних соленостей даже таких организмов, у которых отсутствует осмотическая регуляция жидкостей внутренней среды. Уменьшая или увеличивая содержание свободных аминокислот, клетка таких животных в значительной мере защищает себя от гидратации или дегидратации при изменении солености окружающей ее среды.

К сожалению, в большинстве такого рода работ, в том числе и по мидии (16), изучалось содержание в тканях свободных аминокислот лишь при двух-трех значениях внешней солености.

Нами, методом хроматографии на бумаге (по (9, 10) с изменениями), исследовалось содержание свободных аминокислот в мягких тканях беломорской мидии *Mytilus edulis* после десятидневной акклиматизации моллюсков при температуре 5—8° к воде соленостью 2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16 и 26‰. Исходный материал собирался в сентябре — октябре 1966 г. в среднем горизонте литорали губы Чупа Кандалакшского залива Белого моря (соленость около 26‰). На каждую соленость бралось по четыре пробы, каждая проба (из 5—7 моллюсков) анализировалась дважды. Кровь из тела моллюсков перед фиксацией удалялась.

Как следует из табл. 1, основу фонда свободных аминокислот в тканях беломорских мидий во всех случаях составляли глицин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты, α-аланин и аргинин. В этом отношении наши

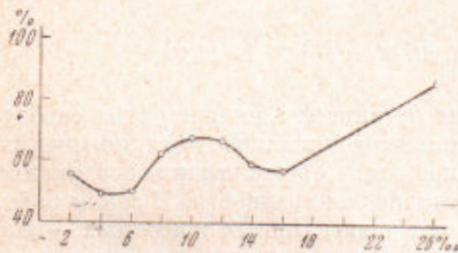


Рис. 1. Содержание свободных аминокислот в тканях мидии в зависимости от солености внешней среды. Вычислено в среднем в процентах от максимального для каждой аминокислоты (в табл. 1 высчитывалось процентное содержание каждой аминокислоты от максимального значения, а затем из них бралось среднее для каждой солености)

данные близки к тому, что известно для черноморских мидий *M. galloprovincialis*, взятых из естественной среды обитания (12, 13). Роль таурина в «изоосмотической» регуляции тканей беломорских мидий оказалась менее очевидной, чем это было отмечено Ланге (9) для балтийских и атлантических мидий.

Необходимо отметить довольно сложный характер исследуемой зависимости, что наглядно демонстрируется рис. 1, на котором содержание свободных аминокислот выражено в средних процентах от максимального для каждой аминокислоты. При этом заметное увеличение концентрации свободных аминокислот наблюдалось при увеличении солености в диапазонах от 6 до 10‰ и от 16 до 26‰; на графике на соленость примерно от 6 до 16‰ приходится характерный горб кривой. Трактовать график в целом трудно, однако можно отметить, что положение вершины горба отвечает той солености (11—12‰), при которой беломорские мидии, по данным М. Н. Соколовой (14) и нашим наблюдениям, обычно захлопывают створки и начинают изолироваться от новой среды, будучи перенесенными в нее из нормальной беломорской воды. Вместе с тем, следует иметь в виду, что у всех мидий, содержавшихся в наших экспериментах при солености от 10‰ и ниже, створки раковины были принудительно разомкнуты.

Представляется существенным то обстоятельство, что общая концентрация свободных аминокислот в тканях беломорских мидий практически не менялась при солености от 6‰ и ниже и оказывалась в этом диапазоне минимальной. Можно предположить, что тот резерв свободных аминокислот, который может быть использован для «изоосмотической» регуляции, полностью расходуется уже при солености около 6‰. Интересно, что, судя по приведенным Ланге (9) материалам, именно при солености около 5‰, по-видимому, полностью исчезает свободный таурин в теле балтийских и атлантических мидий. Эти факты могут быть рассмотрены в связи с положением о критическом характере внешней и внутренней солености около 5—8‰ для целого ряда процессов, происходящих в животных организмах (15).

Беломорская биологическая станция
Зоологического института
Академии наук СССР
п. о. Кереть, Карельская АССР

Поступило
11 II 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ G. Duchâteau, M. Florkin, Arch. intern. physiol. biochim., 63, 1-4, 249 (1955). ² G. Duchâteau, M. Florkin, Ch. Jeuniaux, ibid., 67, 3, 489 (1959). ³ E. Schoffeniels, ibid., 68, 4, 696 (1960). ⁴ G. Duchâteau, Ch. Jeuniaux, M. Florkin, ibid., 69, 1, 30 (1961). ⁵ Ch. Jeuniaux, S. Bricteux-Grégoire, M. Florkin, Cahier biol. mar., 2, 373 (1961). ⁶ Ch. Jeuniaux, G. Duchâteau-Bosson, M. Florkin, J. Biochem. (Japan), 49, 6, 527 (1961). ⁷ Е. Флоркин, Тр. V Международн. биохим. конгресса, симпоз. 3, 251, 271 (1962). ⁸ M. Florkin, Bull. cl. sci. Acad. roy. Belg., 48, 8, 687 (1962). ⁹ R. Lange, Comp. Biochem. Physiol., 10, 2, 173 (1963). ¹⁰ Г. Н. Зайцева, Н. Т. Тюленева, Лаб. дело, № 3, 22 (1958). ¹¹ Т. С. Пасхина, Метод. письма, 1, 3 (1959). ¹² С. Е. Северин, А. А. Диканова, Биохимия, 25, 6, 1012 (1960). ¹³ И. А. Степанюк, Гидробиол. журн., 2, 4, 67 (1966). ¹⁴ М. Н. Соколова, Тр. Кандалякшск. гос. заповедн., 4, Тр. Беломорской биол. станции Московск. унив., 2, 69 (1963). ¹⁵ V. V. Khlebovich, Marine Biol., 2, 4, 388 (1969). ¹⁶ S. Bricteux-Grégoire, Ch. Duchâteau-Bosson et al., Arch. intern. physiol. biochim., 72, 2 (1964).