

Г. М. БЕЛЯЕВ и М. Н. ЧУГУНОВА

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ БАРЕНЦОВОМОРСКИМИ И БАЛТИЙСКИМИ МИДИЯМИ

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 25 IV 1952)

Авторами были произведены сравнительные исследования осморегуляторных способностей (Г. М. Беляев), интенсивности потребления кислорода (М. Н. Чугунова) и некоторых других физиологических показателей у *Mytilus edulis* L. из Баренцова и Балтийского морей в зависимости от изменения солёности внешней среды.

Определения осмотической концентрации (депрессии) полостной жидкости производились микрокриоскопическим методом, определения интенсивности потребления кислорода — методом Винклера.

Баренцовоморские мидии, обитающие на литорали при нормальной морской солёности, проявляют нормальную жизнедеятельность* в условиях опыта при изменении внешней солёности от 17 до 50‰. На всем протяжении этого диапазона солёности мидии оказываются пойкилосмотическими (рис. 1 А). При более низких солёностях у мидий проявляется тенденция к удержанию внутреннего осмотического давления на относительно высоком уровне. Одновременно с этим наблюдается резкое увеличение индивидуальных колебаний депрессии полостной жидкости («веер» в нижней части кривой). Однако поддержание относительно высокого осмотического давления полостной жидкости в условиях опреснения происходит в данном случае не в результате активной осморегуляции, а вследствие изоляции мидий от неблагоприятного действия внешней среды путем замыкания раковины, более или менее плотного у различных экземпляров. Такое замыкание раковины всегда наблюдалось нами у мидий, пересаженных в воду солёностью 15‰ и менее. Повидимому, у баренцовоморских мидий при солёности около 17‰ достигается нижний предел переносимого ими разведения полостной жидкости и, чтобы избежать дальнейшего губительного для них разведения последней, мидии должны смыкать створки раковины, предотвращая или значительно замедляя осмотическое вымывание солей из организма и осмотический приток воды. Такое объяснение полученной осморегуляторной кривой подтверждается определениями интенсивности потребления мидиями кислорода при различных солёностях (рис. 1 А). Наиболее высокие показатели наблюдаются при оптимальных для баренцовоморских мидий солёностях 25—35‰. При солёности около 17‰ интенсивность потребления кислорода резко снижается, что соответствует понижению активности мидий вследствие их изоляции от внешней сре-

* За показатель нормальной жизнедеятельности принималось наличие тока воды через сифоны и выделение экскрементов.

ды. Наиболее низкие показатели отвечают и наиболее неблагоприятному для мидий исследованной популяции сильному опреснению.

В кут одной из губ Баренцова моря впадает небольшая речка, вследствие чего в прилежащем к ней участке губы создается опреснение, сказывающееся особенно сильно во время отливов и мало заметное в полную воду. На рис. 1 Б представлены графики соотношения осмотического давления полостной жидкости, интенсивности потребления кислорода и солёности внешней среды для мидий, собранных из невысыхающих луж на литорали в куту этой губы. Как видно из сравнения рис. 1 А и рис. 1 Б, обе исследованные популяции мидий характеризуются весьма сходными кривыми. Отличия между мидиями той и другой

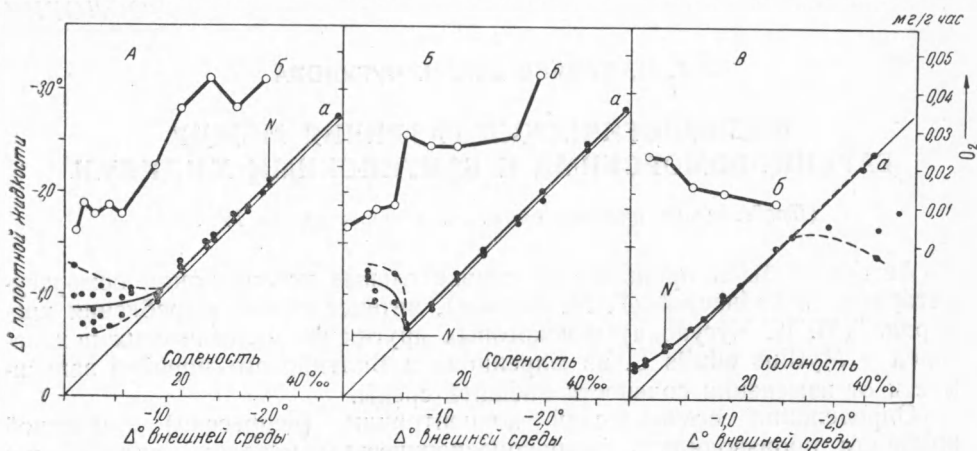


Рис. 1. Осмотическое давление полостной жидкости (а) и интенсивность потребления кислорода (б) в зависимости от солёности внешней среды у баренцовоморских мидий из района с нормальной морской солёностью (А), у баренцовоморских мидий из района с сильными приливо-отливными колебаниями солёности (Б) и у мидий из Балтийского моря (В). N — солёность естественного местообитания

популяций сводятся к тому, что мидии из района с сильными приливо-отливными колебаниями солёности характеризуются несколько расширенным в сторону опреснения солевым диапазоном нормальной жизнедеятельности («веер» на осморегуляторной кривой, соответствующий замыканию раковины, наблюдается лишь при солёностях ниже 11‰ и к этой же солёности приурочено резкое снижение потребления кислорода) и более хорошо развитой способностью плотно замыкать раковину в периоды сильного опреснения во время отлива (более высокий уровень концентрации полостной жидкости при солёностях ниже 11‰, чем у морских особей).

Таким образом, периодом нормальной жизнедеятельности у баренцовоморских мидий, даже у обитающих в невысыхающих, периодически опресняемых участках литорали, всегда является время прилива, т. е. время пребывания в наибольшей солёности. Как указывает Т. А. Матвеева (2), один из периодов года, когда в исследованной нами популяции мидий наблюдается большое количество отмерших особей, приходится на весну, т. е. на время наиболее длительного и сильного опреснения.

Были также проведены наблюдения за развитием баренцовоморских мидий (с литорали, не подвергающейся опреснению) в воде различной солёности*. Дробящиеся яйца мидий на первых стадиях дробления были помещены в кристаллизаторы с морской водой солёностью 35, 25, 15 и 5‰ и в пресную воду. В пресной воде и в 5‰ все зародыши погибли в течение нескольких первых часов. В 15‰ в первые же часы по-

* Наблюдения за развитием мидий проводились совместно с Г. Б. Зевинной, которой авторы выражают свою благодарность.

явилось много явно уродливых зародышей, и все зародыши погибли в течение первых суток. При солености 25‰ развитие происходило, но наблюдалось заметное отставание от контроля (35‰). Так, в контроле в течение трех суток у плавающих трохофорных личинок начала образовываться раковинка и на шестые сутки все личинки находились в придонном слое воды с вполне сформировавшейся личиночной раковинкой. В воде же соленостью 25‰ на восьмые сутки наблюдались плавающие трохофорные личинки; образование раковинки еще не начиналось. Около 20% личинок имели уродливый вид.

В Балтийском море были исследованы мидии, нормально обитающие и размножающиеся на глубине 15—20 м при солености 5‰. Нормальную жизнедеятельность балтийские мидии проявляли в условиях опыта в интервале соленостей от 4 до 3‰. Как видно из рис. 1 В, в противоположность баренцовоморским мидиям, «веер» на осморегуляторной кривой, обусловленный замыканием раковины для изоляции от неблагоприятной солености, приурочен здесь не к низким, а к высоким соленостям. При опреснении же до 1—3‰ мидии хотя и не проявляют активной жизнедеятельности, но и не замыкают раковину настолько плотно, что-

бы это могло предотвратить дальнейшее понижение осмотического давления полостной жидкости. При этом, однако, балтийские мидии, поддерживают в условиях сильного опреснения несколько большую степень гипертонии, чем при более высоких соленостях, что, повидимому, в какой-то мере обусловлено активным осморегуляторным процессом.

Что касается изменения интенсивности потребления кислорода в зависимости от солености, то и в этом отношении наблюдается картина, обратная той, которая имеет место у баренцовоморских мидий. Потребление кислорода оказывается здесь максимальным при наиболее низких соленостях и падает по мере неблагоприятного для балтийских мидий повышения солености.

Полученные результаты сведены в табл. 1.

Интересно отметить, что, по данным Т. А. Матвеевой (2), мидии обеих исследованных нами баренцовоморских популяций существенно не отличаются друг от друга ни по размерам, ни по темпу роста и достигают длины около 50 мм. В Балтийском море нам ни разу не приходилось видеть столь крупных мидий, а средний размер их всегда был значительно меньше.

Таблица 1

	Мидии Баренцова моря		Мидии Балтийского моря
	из района с нормальной морской соленостью	из района с резкими приливными колебаниями солености	
Солевые пределы нормальной жизнедеятельности, в ‰	17—50	11—50	4—30
Неблагоприятные солености, при которых наблюдается «веер» на осморегуляторной кривой, в ‰	< 17	< 11	> 30
Δ° полостной жидкости в естественных условиях	2,00	1,40—2,00	0,43
Соленость, при которой наблюдается максимум интенсивности потребления кислорода, в ‰	25—35	35	3—6
Соленость, при которой наблюдается резкое снижение интенсивности потребления кислорода, в ‰	< 17	< 11	> 7
Способность к активной осморегуляции	отс.	отс.	слабо выраж.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы.

1. По характеру своих осморегуляторных способностей мидии должны быть отнесены к типично пойкилосмотичным организмам. Поддержание осмотического давления полостной жидкости на уровне, не выходящем за пределы колебаний, переносимых организмом, достигается у них при временном воздействии неблагоприятных соленостей изоляцией от внешней среды посредством замыкания створок раковины. Только у балтийских мидий наблюдается слабо выраженная тенденция к активной осморегуляции в условиях опреснения ниже 5‰.

2. Наибольшая интенсивность потребления кислорода как у баренцовоморских, так и у балтийских мидий наблюдается при оптимальных для них соленостях, соответствующих соленостям их естественных местобитаний*.

3. Приспособление баренцовоморских мидий к условиям переменяющихся в периоды приливов и отливов высоких и низких соленостей качественно отлично от приспособления балтийских мидий к постоянному опреснению.

4. *Mytilus edulis* из Балтийского моря по ряду физиологических признаков настолько сильно отличаются от баренцовоморских, что оптимальными для них являются условия, при которых баренцовоморские мидии не могут ни размножаться, ни длительно существовать во взрослом состоянии. Это заставляет считать, что баренцовоморские и балтийские представители *M. edulis* принадлежат к двум физиологически различным расам.

Биолого-почвенный институт
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

Поступило
25 VI 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. Ф. Карпевич, Зоол. журн., 26, № 4 (1947). ² Т. А. Матвеева, Тр. Мурманской биол. ст., 1 (1948).

* Подобная же закономерность была обнаружена А. Ф. Карпевич (1) у каспийских и волжских дрейссен.