

## РАЗМЕРНЫЙ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ СКОПЛЕНИЙ И РОСТ *MYTILUS TROSSULUS* (BIVALVIA: MYTILIDAE) В СУБЛИТОРАЛИ ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

© 2006 г. Н. И. Селин<sup>1</sup>, В. Н. Лысенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток 690041;  
<sup>2</sup>Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,  
ТИНРО-Центр, Владивосток 690600  
e-mail: nikselin@yandex.ru

Статья принята к печати 3.05.2006 г.

Впервые отмечено, что в ряде районов у западного побережья Камчатки двустворчатый моллюск *Mytilus trossulus* образует значительные скопления в сублиторали на глубинах до 40 м. Изучен размерный и возрастной состав локальных скоплений, а также рост *M. trossulus* на этой акватории и в прибрежье о-ва Атласова. Установлена значительная вариабельность формы раковины моллюсков. Показано, что в сублиторали у западной Камчатки моллюски растут интенсивнее, чем у Северных Курильских островов и у восточной Камчатки. Промыслового размера (длина раковины более 50 мм) мидии достигают в первом случае в среднем на четвертом году жизни, в остальных – на пятом–шестом. Отмечено, что скопления характеризуются наличием моллюсков всех возрастов – от годовиков до 8–9-летних особей, т.е. их пополнение молодью происходит регулярно, хотя и с разной интенсивностью. Наблюдаемые особенности роста и состава скоплений обсуждаются в связи с условиями обитания *M. trossulus* на шельфе западной Камчатки.

**Ключевые слова:** размерный и возрастной состав поселений, рост, *Mytilus trossulus*, сублитораль, западная Камчатка.

**Size and age composition of populations and growth of *Mytilus trossulus* (Bivalvia: Mytilidae) in the subtidal area of western Kamchatka.** N. I. Selin<sup>1</sup>, V. N. Lysenko<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Institute of Marine Biology, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok 690041; <sup>2</sup>Pacific Fisheries Research Center, TINRO-Center, Vladivostok 690600)

Fairly large *Mytilus trossulus* beds were found in the subtidal zone at depths to 40 m off the western Kamchatka coast. The size and age composition of local populations and growth rates of *M. trossulus* in this region and at Atlasov Island were studied. Significant variability of the shell shape of mollusks was found. In the western Kamchatka subtidal, *M. trossulus* grew faster than in the northern Kuril Islands and eastern Kamchatka. Mussels attained the commercial size (50 mm in shell length) in the fourth year of life in the former case and in the fifth–sixth year in other cases. Mollusks of different age, from 1 to 8–9 year olds, were present in western Kamchatka populations, i.e., juvenile recruitment takes place regularly, while growth rates vary. Growth and population structure of *M. trossulus* are discussed in relation to the habitat conditions on the western Kamchatka shelf. (Biologiya Morya, Vladivostok, 2006, vol. 32, no. 6, pp. 421–427).

**Key words:** size and age composition, population, growth, *Mytilus trossulus*, subtidal, western Kamchatka.

Обычным компонентом прибрежных сообществ дальневосточных морей и одним из наиболее популярных объектов искусственного выращивания в этом регионе является мидия *Mytilus trossulus* Gould, 1850, изучению морфологии, биологии и экологии которой посвящено значительное число исследований. Большая часть имеющейся информации касается моллюсков, формирующих поселения в приливо-отливной зоне. Данные об обитателях сублиторали ограничены сведениями о распределении, динамике численности, составе скоплений и росте мидий большей частью из обрастаний антропогенных субстратов (Брыков и др., 1986а, б; Звягинцев, 2005). Подобная информация о моллюсках из естественных биотопов немногочисленна и относится в основном к акваториям Японского моря, Северных Курильских островов и тихоокеанского побережья Камчатки (Резниченко, Солдатова, 1974; Ошурков, Буяновский, 1986; Селин, 1986, 1990; Буяновский, 1987, 1990). Для Охотского моря имеются сведения лишь о районах локализации (Савилов, 1961;

Кафанов, 1991а; Кусакин и др., 1997) и росте литоральных мидий в северной его части (Савилов, 1954), хотя авторы данного исследования многократно отмечали случаи поимки с больших глубин крупных Decapoda, Gastropoda и других беспозвоночных с *M. trossulus* в качестве эпибионтов, а также наличие моллюсков на различном промысловом снаряжении (трал, крабовые ловушки).

При выполнении сотрудниками Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра плановой траловой съемки летом 2005 г. на шельфе Охотского моря у западного побережья Камчатки в уловах со значительной глубины были обнаружены особи *M. trossulus*, что свидетельствует о существовании в сублиторали у западного побережья Камчатки неизвестных ранее скоплений этого вида. Улов моллюсков иногда достигал нескольких сотен килограммов за 30 мин траления. Изучению особенностей размерного и возрастного состава этих поселений и роста *M. trossulus* посвящено настоящее исследование.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В конце июня – в начале июля 2005 г. у западного побережья Камчатки проведены 30-минутные траления (трал ДТ/ТВ 27.1/33.7 со вставкой в мешке дели с ячейей 10 мм, горизонтальное раскрытие – 16 м; скорость траления – 2.8–3.2 узла) вдоль изобат 20, 25 и 30 м в координатах 53°00 с.ш., 156°07 в.д.; 54°39.8 с.ш., 155°33.6 в.д. и 54°17 с.ш., 155°70 в.д. (рис. 1). Из уловов с глубины 20 и 25 м для анализа были взяты соответственно 246 и 630 экз. *Mytilus trossulus*, представлявших собой цельные фрагменты друз, из уловов с глубины 30 м – все попавшиеся в трал мидии (19 экз.). Кроме этого анализировали мидий (289 экз.) из скального поселения в прибрежье о-ва Атласова (Северные Курильские острова), собранных в середине августа с использованием легководолазного снаряжения на глубине 6–7 м. Принимая обычную для гетеромиарных форм схему измерения раковины (Скарлато, 1981), у всех особей штангенциркулем с точностью до 0.1 мм оценивали ее длину (L), а у части – высоту (H) и ширину (D). Результаты измерений служили основой для анализа изменений в онтогенезе *M. trossulus* пропорций раковины. Для аппроксимации этих изменений использовали степенное уравнение  $Y = aX^b$ , где Y – зависимая переменная (H, D, отношение D/H); X – независимая переменная L; a и b коэффициенты, рассчитываемые по эмпирическим данным.

Индивидуальный возраст мидий оценивали по хорошо различимым кольцам задержки роста (ростовым меткам) на поверхности раковины и по соответствующим им темным концентрическим участкам, отчетливо видимым у тонкостворчатых митилид при просмотре створки на просвет (Hosomi, 1984; Буяновский, 1990). Ростовые метки использовали и при ретроспективной оценке линейного роста мидий.

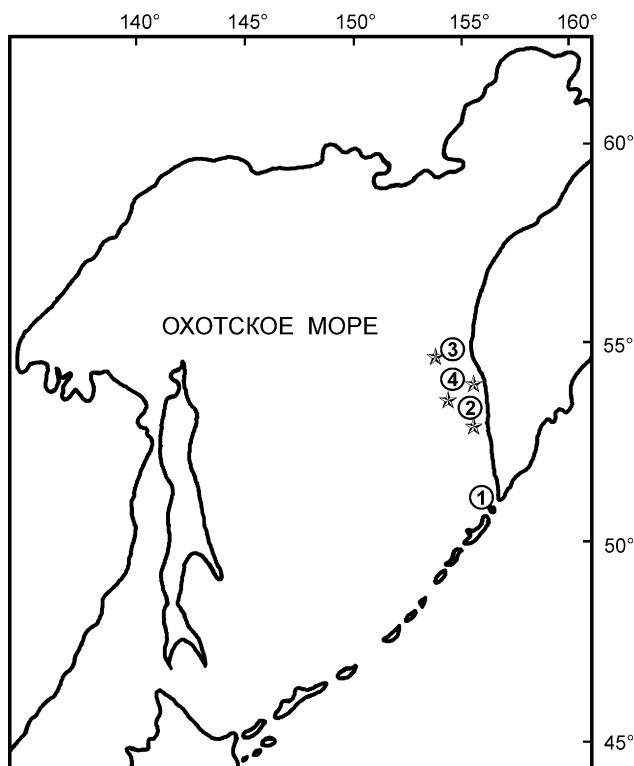


Рис. 1. Схема района работ. 1, 2, 3 и 4 – номера станций отбора проб *Mytilus trossulus* на глубине 5–7, 20, 25 и 30 м соответственно; звездочкой отмечены места обнаружения других скоплений *M. trossulus* в период проведения траловых работ в июне–июле 2005 г.

Для этого измеряли длину раковины от макушки до каждой метки у 19–30 моллюсков, по серии измерений рассчитывали средние значения размера и ежегодного прироста тела *M. trossulus* в возрасте 1, 2, 3 и т.д. лет жизни, т.е. оценивали групповые характеристики роста моллюсков. Линейный рост наиболее крупной особи из каждого местообитания аппроксимировали уравнением Бергаланфи. О продолжительности жизни *M. trossulus* судили по максимальному возрасту моллюсков анализируемой выборки из того или иного биотопа.

Статистическую обработку данных (корреляционно-регрессионный анализ, сравнение линий регрессии, итерация коэффициентов уравнений роста Бергаланфи и т.д.) выполняли по стандартным алгоритмам вариационной статистики, используя пакеты компьютерных программ Statgraphics Plus for Windows и GraphPad Prism 4. Различие между одноименными парными зависимостями считали значимым, если сравниваемые линии регрессии различались углом наклона или одна из них значимо превышала другую при уровне 95%.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

**Локализация скоплений.** В процессе тралений у западного побережья Камчатки особи *Mytilus trossulus* были отмечены на глубине 16–39 м (рис. 1). В большинстве случаев за 30 мин траления вылавливали несколько десятков килограммов мидий. Значительное скопление отмечено на глубине 25 м в координатах с центральной точкой 54°39.8 с.ш., 155°33.6 в.д.; здесь улов составил около 2 т за одно траление. Судя по содержанию трала, для района обитания мидии характерны не только песчаные осадки, но и гравийно-галечный грунт.

У о-ва Атласова *M. trossulus* образует поселение на скалах на глубине 2–7 м. Это типичные мидиевые щетки, по периферии распадающиеся на небольшие пятна и отдельные друзы.

**Размерный состав скоплений.** У о-ва Атласова (ст. 1) поселение *M. trossulus* представлено особями размером от 1 до 68 мм (среднее значение L – 28.6 мм, мода – 35.0 мм, медиана – 31.0 мм). Размерное распределение характеризуется наличием двух пиков, один из которых составляют моллюски с длиной раковины 1–10 мм, другой – 31–40 мм (рис. 2). Доля самых крупных особей размером более 60 мм сравнительно невелика (менее 0.5%).

Поселение *M. trossulus* у западного побережья Камчатки отличается отсутствием мелких особей и более высокой, чем у о-ва Атласова, численностью моллюсков крупнее 60 мм. В районе станции 2 на глубине 20 м скопление мидий представлено особями с длиной раковины от 22.4 до 75.5 мм (среднее значение L – 44.4 мм, мода – 44.5 мм, медиана – 43.8 мм). Пик численности составляют моллюски размером 41–50 мм. В районе станции 3 на глубине 25 м отмечены моллюски с длиной раковины от 26.4 до 68.2 мм (среднее значение L – 48.5 мм, мода – 51 мм, медиана – 49 мм). Как и в поселении на глубине 20 м, здесь пик численности приходится на мидий размером 41–50 мм, хотя довольно значительна доля моллюсков с длиной раковины 51–60 мм (41%). На глубине 30 м отмечены особи размером от 45.2 до 71.0 мм, однако малочисленность выборки не позволяет объективно оценить состав скопления.

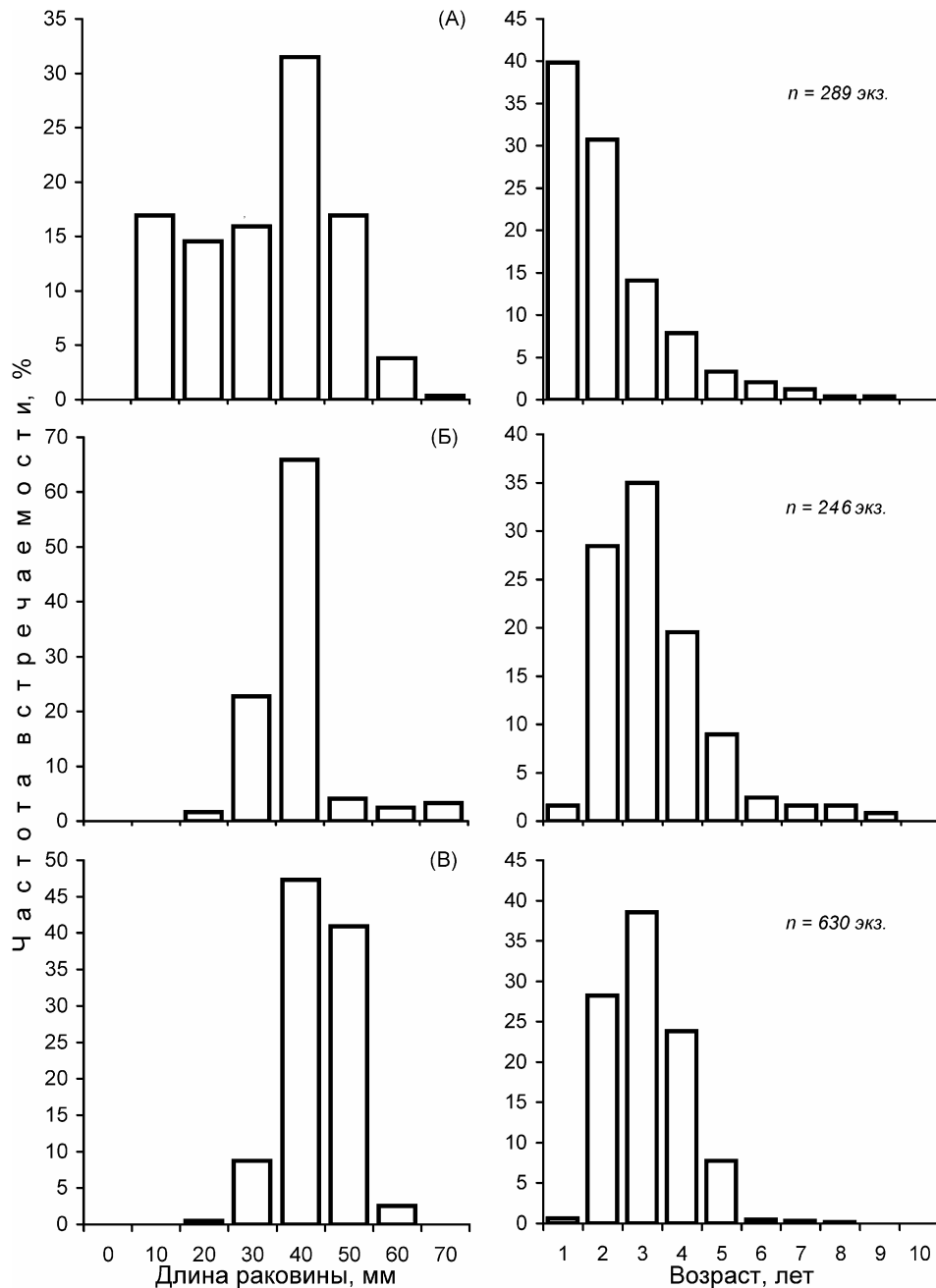


Рис. 2. Размерный (слева) и возрастной (справа) состав поселений *Mytilus trossulus* в прибрежных водах о-ва Атласова (А) и у западного побережья Камчатки в районе станций 2 (Б) и 3 (В).

**Возрастной состав скоплений.** Возрастной состав поселений *M. trossulus*, как и размерный состав, довольно сходен в районе станций 2 и 3 и существенно отличается от возрастного состава поселения у о-ва Атласова. У о-ва Атласова скопление представлено 1–9-летними моллюсками и довольно большим числом сеголетков. Наиболее многочисленны однолетние особи; численность моллюсков последующих возрастных групп постепенно снижается. Возрастной состав поселений *M. trossulus* у западного побережья Камчатки характеризуется отсутствием сеголетков, низкой численностью однолетних особей и отчетливым преобладанием 3-летних моллюсков. Максимальный возраст мидий с глубины 20, 25 и 30 м составил соответственно 9, 8 и 8 лет.

**Форма раковины.** В онтогенезе изменение пропорций раковины мидий из анализируемых скоплений происходит с разной интенсивностью. При одинаковой длине раковины наибольшую высоту и ширину раковины имеют моллюски из побережья о-ва Атласова (рис. 3; табл. 1, 2). Значимо меньше эти величины у мидий со станции 2, но самые маленькие значения высоты и ширины раковины отмечены у моллюсков со станции 3. Например, при длине раковины 40 мм ее высота составляет в среднем соответственно 21.2, 20.2 и 18.8 мм, ширина – 16.8, 15.2 и 13.7 мм, а у более крупных особей (L = 68 мм) – 34.7, 31.3, 31.0 и 30.3, 25.4, 23.5 мм.

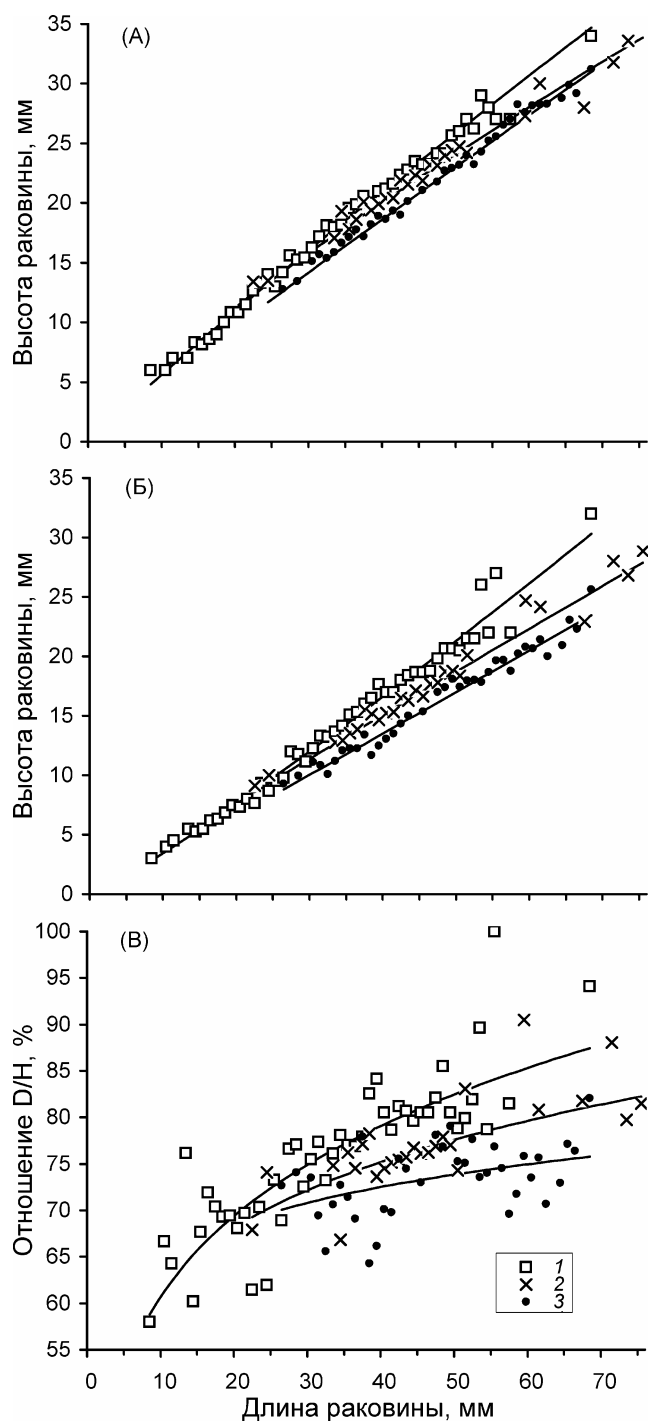


Рис. 3. Изменение в онтогенезе пропорций раковины у *Mytilus trossulus* из поселений у о-ва Атласова (А) и у западного побережья Камчатки в районе станций 2 (Б) и 3 (В).

Существенно различаются моллюски и отношением ширины раковины к ее высоте, хотя этот показатель гораздо слабее, чем высота и ширина, коррелирует с длиной их тела (рис. 3, табл. 1). При одинаковой длине раковины, например, 68 мм у мидий из поселения у о-ва Атласова ширина раковины составляет в среднем 87.5% от ее высоты, а у моллюсков со станций 2 и 3 – 81.1 и 75.8%, т.е. у моллюсков из поселения у о-ва Атласова раковина более выпуклая, чем у моллюсков,

Таблица 1. Параметры уравнений, описывающих связь между линейными характеристиками раковины у *Mytilus trossulus* из поселений у о-ва Атласова (ст. 1) и на шельфе западной Камчатки на глубине 20 (ст. 2) и 25 м (ст. 3)

Номер станции	Коэффициенты		SElna	SEb	R	P	n
	a	b					
$H = aL^b$							
1	0.7014	0.9245	0.0407	0.0118	0.9811	< 0.01	242
2	0.9853	0.8193	0.0803	0.0213	0.9738	< 0.01	82
3	0.5937	0.9372	0.0741	0.0191	0.0982	< 0.01	90
$D = aL^b$							
1	0.2804	1.1099	0.0570	0.0165	0.9746	< 0.01	242
2	0.4428	0.9594	0.1152	0.0305	0.9614	< 0.01	82
3	0.3195	1.0183	0.1077	0.0278	0.9685	< 0.01	90
$D/H = aL^b$							
1	0.3998	0.1855	0.0571	0.0165	0.5869	< 0.01	242
2	0.4494	0.1400	0.1308	0.0346	0.4098	< 0.01	82
3	0.5381	0.0811	0.1284	0.0331	0.2513	0.016	90

Примечание. SE – стандартная ошибка; R – коэффициент корреляции, %; P – уровень значимости коэффициента корреляции; n – объем выборки, экз.; остальные обозначения в тексте.

обитающих у западного побережья Камчатки на глубине 20 и тем более 25 м.

**Возрастные изменения прироста и размера раковины.** Наиболее интенсивно мидии растут в первые 2–3 года жизни, когда ежегодный прирост их раковины превышает 10 мм (рис. 4). В последующем он заметно снижается и у 8–9-летних особей, как правило, составляет около 1–2 мм. В sublitorali у западного побережья Камчатки на горизонтах 20, 25 и 30 м мидии растут почти с равной интенсивностью и к 8–9-летнему возрасту достигают около 90% от расчетных предельных размеров (табл. 3). Несколько медленнее растут мидии в прибрежье о-ва Атласова, однако и в данном случае наблюдаемые различия носят случайный характер (для всех пар сравниваемых кривых  $F \leq 0.42$ ;  $P \geq 0.74$ ). Промысловых размеров (более 50 мм) моллюски достигают в первом случае в среднем на четвертом году жизни, во втором – в возрасте пяти–шести лет.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительно недавно, в основном благодаря генетическим исследованиям (Козн, Пудовкин, 1988; Мак-Дональд и др., 1990), было установлено, что мидия, обитающая на большей части акватории дальневосточных морей и ранее именованная *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758, – ни что иное, как *Mytilus trossulus* Gould, 1850. Высокая морфологическая пластичность этого моллюска явилась одной из причин для подразделения вида на подвиды (Скарлато, Старобогатов 1979а, б), однако Кафанов и Ромейко (1987) на основе комплекса конхиологических признаков и статистических приемов обработки данных ясно показали необоснованность такого деления.

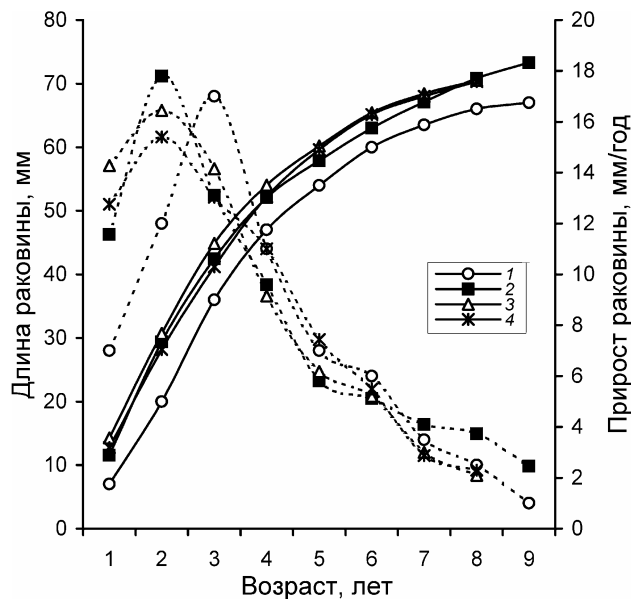
**Таблица 2.** Результаты попарного сравнения линий регрессии, описывающих связь между линейными характеристиками раковины у *Mytilus trossulus* из поселений у о-ва Атласова (ст. 1) и на шельфе западной Камчатки на глубине 20 (ст. 2) и 25 м (ст. 3)

Станции	Fфакт.	P	D
$H = aL^b$			
1-2	8.39	0.004	*
1-3	173.53	< 0.001	**
2-3	16.81	< 0.001	*
$D = aL^b$			
1-2	8.76	0.003	*
1-3	4.32	0.004	*
2-3	126.20	< 0.001	**
$D/H = aL^b$			
1-2	17.95	< 0.001	**
1-3	5.31	0.022	*
2-3	17.78	< 0.001	**

Примечание. Fфакт. – критерий Фишера; P – уровень значимости; D – линии регрессии статистически значимо различаются по углу наклона (одна звездочка) или только превышением одной из них (две звездочки).

Результаты нашего исследования также представляют собой наглядный пример значительной вариабельности линейных параметров раковины мидии, выражающейся в существовании моллюсков как с уплощенной раковиной, так и с раковиной почти цилиндрической формы. Столь большая изменчивость формы раковины двустворчатых моллюсков, в частности митилид, связана с неравнозначным возрастным изменением скорости роста ее основных линейных параметров (длины, высоты и ширины), что неоднократно отмечалось для разных представителей семейства. Обычно у молодых быстро растущих особей в высоту раковина увеличивается интенсивнее, чем в ширину, и поэтому имеет уплощенную форму. У относительно старых моллюсков при сравнительно небольшом увеличении раковины в длину и высоту прирост в ширину остается довольно значительным. Это приводит к тому, что с возрастом у митилид высота раковины приближается или становится равной ее ширине, т.е. раковина характеризуется значительной выпуклостью (Сое, Фокс, 1942; Seed, 1968, 1973; Золотарев, 1989, и др.).

Часто у митилид наблюдается морфологическая изменчивость раковины, связанная с условиями их жизни. По мнению ряда исследователей (Фокс, Сое, 1943; Seed, 1968; Селин, Латыпов, 2006, и др.), наиболее существенное воздействие на форму раковины моллюсков оказывают гидродинамика в местах их обитания и плотность поселения в составе агрегаций или друз разной величины, где в разной степени выражены внутри- и межвидовые конкурентные взаимодействия гидробионтов за пространство и пищу. Поселение *M. trossulus* в прибрежье о-ва Атласова локализовано на сравнительно небольшой глубине (2–7 м) в зоне периодического волнового воздействия. У западного побере-



**Рис. 4.** Возрастное изменение длины (сплошные линии) и ежегодного прироста раковины (штриховые линии) у *Mytilus trossulus* из поселений у о-ва Атласова (1) и у западного побережья Камчатки в районе станций 2 (2), 3 (3) и 4 (4).

жья Камчатки моллюски обитают на значительно большей глубине (20–40 м), где подобное волновое воздействие отсутствует. Поэтому не исключено, что гидродинамика является одной из причин наблюдаемых различий морфологии раковин у мидий из этих двух районов. Менее объяснимы морфологические различия раковин моллюсков со станций 2 и 3. Можно предположить, что в этом случае определяющую роль играет плотность поселения мидий: на глубине 20 м она значительно ниже (улов за одно траление составляет десятки килограммов), чем на глубине 25 м (улов около двух тонн), где обнаружены особи с наименее выпуклой раковиной. Подобный эффект формирования выпуклой раковины в условиях низкой плотности поселения отмечен ранее для мидии Грея, образующей друзы разной пространственной структуры (Селин, 1984).

Вместе с тем следует отметить, что различия в плотности поселения *M. trossulus* в районе станций 2–4, очевидно, не сказываются на темпах прироста раковины в длину, как и на составе локальных скоплений и продолжительности жизни моллюсков. Результаты исследования свидетельствуют, что при равном возрасте

**Таблица 3.** Параметры уравнения Бергаланфи, описывающего линейный рост *Mytilus trossulus* из разных мест обитания

Район; глубина, м	$L_{\infty} \pm SE$	$k \pm SE$	$t_0 \pm SE$
О-в Атласова	75.6±2.6	-0.2882±0.0269	-0.7419±0.0825
Западная Камчатка	20	80.7±0.8	-0.3114±0.0101
	25	77.0±1.0	-0.3323±0.0129
	30	80.1±1.0	-0.3222±0.0115

Примечание. SE – стандартная ошибка;  $L_{\infty}$ ,  $k$  и  $t_0$  – коэффициенты уравнения Бергаланфи.

Таблица 4. Возрастное изменение размера тела у *Mytilus trossulus* из разных мест обитания

Район	Биотоп	Длина раковины, мм									Данные	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Охотское море												
зап. Камчатка	сбл; гр-гал	13.4±3.4	29.9±4.3	44.9±5.5	53.1±4.7	59.3±4.7	64.2±4.7	66.8±4.1	70.7±3.5	74.3±2.0	1	
б. Набиль	л; вал	2.8±0.9	5.4±1.8	11.9±3.8	22.2±6.2	31.0±7.6	37.0±7.6	40.9±8.4	45.5±9.1	47.8±7.2	2	
Курильские острова												
о-в Атласова	сбл; ск	7.0±0.9	20.1±2.5	36.2±4.3	47.1±4.4	54.0±4.5	60.3±4.7	63.5±3.2	66.0±3.0	67.1±2.4	1	
Восточная Камчатка												
б. Три Сестры	сбл; ск, вал	19.2±1.3	35.0±3.7	41.8±1.6	44.1±5.3	54.2±1.6	–	–	–	–	3	
б. Русская	л; вал, гал	3.9±1.2	21.4±1.2	31.6±2.9	39.2±1.8	43.7±2.4	–	–	–	–	3	
Японское море												
зал. Посыета*	обр, культ	40.0–55.0	50.0–60.0	–	–	–	–	–	–	–	4	
зал. Восток*	обр	25.6–28.8	56.2–56.9	–	–	–	–	–	–	–	5	
зал. Восток	обр, культ	27.4±0.5	53.0±1.0	–	–	–	–	–	–	–	6	
б. Соколовская	обр, культ	16.7±0,5	50.2±0,4	–	–	–	–	–	–	–	7	

\*Диапазон размера тела.

Примечание. сбл – сублитораль, л – литораль, обр – обрастание, культ – культивируемые, ск – скалы, вал – валуны, гр – гравийный, гал – галечный. По данным: 1 – авторов; 2 – Савилов, 1954 (с дополнениями); 3 – Буяновский, 1990; 4 – Шепель, 1986; 5 – Брыков и др., 1986б; 6 – Брыков и др., 1986а, 2004; 7 – Брыков и др., 1996. В источниках 1–3 приведено стандартное отклонение, 6 и 7 – приведена стандартная ошибка. Для западной Камчатки приведены данные группового роста *M. trossulus* на глубине 20–30 м.

мидии характеризуются практически одинаковым размером тела. Разобщенные расстоянием в несколько десятков километров, на глубине 20–30 м *M. trossulus* находятся в довольно благоприятных условиях для роста, о чем свидетельствуют результаты сравнительного анализа этого процесса у моллюсков из других мест обитания. Достаточно отметить, что у западного побережья Камчатки они растут несколько интенсивнее, чем у о-ва Атласова, гораздо быстрее, чем у восточного побережья Камчатки и тем более в условиях литорали (табл. 4). Рост мидий в сублиторали этого региона по интенсивности уступает лишь росту моллюсков в поселениях на искусственных субстратах в толще воды, где, как известно (Селин, 1980; Кулаковский и др., 2003, и др.), гидробионты находятся в условиях хорошей обеспеченности пищей и потому быстро развиваются, растут и образуют значительную биомассу.

Наиболее вероятная причина интенсивного роста мидий и формирования ими в верхних отделах шельфа у западной Камчатки многовозрастных поселений с регулярным пополнением молодью заключается в особенностях гидрологического режима акватории. Многослоистая температурная структура вод со значительным прогревом в летнее время поверхностных слоев до глубины 30–75 м, наличие системы антициклонических круговоротов и т.д. обеспечивают здесь необыкновенное развитие фауны в целом (Шунтов, 2001). Ярким свидетельством своеобразия среды служат не только количественные показатели обилия гидробионтов, но и их качественный состав, позволивший обоснованно в пределах Охотской провинции выделить Западнокамчатский биогеографический округ (Кафанов, 1991б). Все это дает основание предполагать, что в сублиторали у западного побережья Камчатки *M. trossulus* образует гораздо более обширные поселения и играет более

значимую роль в функционировании экосистем прикамчатских вод, чем считалось до настоящего времени.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Брыков В.А., Блинов С.В., Черняев М.Ж. Экспериментальное культивирование съедобной мидии в заливе Восток Японского моря // Биол. моря. 1986а. № 4. С. 7–14.
- Брыков В.А., Черняев М.Ж., Блинов С.В. Съедобная мидия в обрастании стационарных якорных цепей в заливе Восток Японского моря // Биол. моря. 1986б. № 4. С. 29–35.
- Брыков В.А., Семенихина О.Я., Колотухина Н.К. Выращивание мидии *Mytilus trossulus* в бухте Соколовская Японского моря // Биол. моря. 1996. Т. 22, № 3. С. 195–202.
- Брыков В.А., Семенихина О.Я., Колотухина Н.К., Радовец А.В. Культивирование тихоокеанской мидии в прибрежных водах северо-западной части Японского моря // Вопр. рыболовства. 2004. Т. 5, № 4(20). С. 708–733.
- Буяновский А.И. Особенности размножения и роста мидии *Mytilus edulis* L. юго-восточной Камчатки // Биология объектов марикультуры: экология и культивирование беспозвоночных и водорослей. М.: ИО АН СССР. 1987. С. 25–32.
- Буяновский А.И. Возрастная структура поселений и рост тихоокеанской мидии у юго-восточной Камчатки и Северных Курильских островов // Биология морских беспозвоночных. Владивосток: ДВО АН СССР. 1990. С. 53–59.
- Звягинцев А.Ю. Морское обрастание в северо-западной части Тихого океана. Владивосток: Дальнаука. 2005. 432 с.
- Золотарев В.Н. Склерохронология морских двустворчатых моллюсков. Киев: Наукова думка. 1989. 112 с.
- Кафанов А.И. Двустворчатые моллюски шельфов и континентального склона северной Пацифики: Аннот. указ. Владивосток: ДВО АН СССР. 1991а. 200 с.
- Кафанов А.И. Двустворчатые моллюски и фаунистическая биогеография северной Пацифики. Владивосток: ДВО АН СССР. 1991б. 196 с.

- Кафанов А.И., Ромейко Л.В. Морфометрическая изменчивость мидии *Mytilus edulis* в северо-западной части Японского моря // Фауна и распределение моллюсков: Северная Пацифика и Полярный бассейн. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1987. С. 104–114.
- Козн Р.К., Пудовкин А.И. О видовой принадлежности "съедобной мидии", обитающей в приазиатской части Тихого океана // Биол. моря. 1988. № 5. С. 70–71.
- Кулаковский Э.Е., Житний Б.Г., Газдиева С.В. Культивирование мидий на Карельском побережье Белого моря. Петрозаводск. 2003. 160 с.
- Кусакин О.Г., Иванова М.Б., Цурпало А.П. Список видов животных, растений и грибов литорали дальневосточных морей России. Владивосток: Дальнаука. 1997. 168 с.
- Мак-Дональд Дж.Х., Козн Р.К., Балакирев Е.С. и др. Видовая принадлежность "съедобной мидии", обитающей в приазиатской части Тихого океана // Биол. моря. 1990. № 1. С. 13–22.
- Ошурков В.В., Буяновский А.И. Распределение и экология съедобной мидии на шельфе юго-восточной Камчатки // Биол. моря. 1986. № 4. С. 21–29.
- Резниченко О.Г., Солдатова И.Н. Эколого-хорологический очерк островных поселений *Mytilus edulis* залива Петра Великого // Гидробиология и биогеография шельфов холодных и умеренных вод Мирового океана. Л.: Наука. 1974. С. 62–63.
- Савилов А.И. Сравнение роста мидий Белого и Охотского морей // Тр. ИО АН СССР. 1954. Т. 11. С. 246–257.
- Савилов А.И. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря // Тр. ИО АН СССР. 1961. Т. 46. С. 3–84.
- Селин Н.И. Рост мидии Грэя на искусственных субстратах в заливе Посьета Японского моря // Биол. моря. 1980. № 3. С. 97–99.
- Селин Н.И. Особенности роста мидии Грэя в связи со степенью агрегированности особей // Биол. моря. 1984. № 3. С. 50–56.
- Селин Н.И. Влияние факторов среды на стабильность поселений некоторых представителей сем. Mytilidae в заливе Восток Японского моря: Тез. докл. V съезда ВГБО. Куйбышев. 1986. Ч. 1. С. 117–118.
- Селин Н.И. Динамика поселений тихоокеанской мидии в южном Приморье // Биол. моря. 1990. № 4. С. 68–69.
- Селин Н.И., Латыпов Ю.Я. Особенности распределения, состав поселений и рост *Septifer bilocularis* (Bivalvia: Mytilidae) на рифах юга Вьетнама // Биол. моря. 2006. Т. 32, № 2. С. 108–114.
- Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л.: Наука. 1981. 479 с.
- Скарлато О.А., Старобогатов Я.И. Положение в системе и распространение мидий // Промысловые двустворчатые моллюски-мидии и их роль в экосистемах. Л.: ЗИН АН СССР. 1979а. С. 106–111.
- Скарлато О.А., Старобогатов Я.И. О системе подотряда Mutilina (Bivalvia) // Моллюски: основные результаты их изучения. Л.: Наука. 1979б. Сб. 6. С. 22–25.
- Шепель Н.А. Биологические основы культивирования съедобной мидии в южном Приморье // Биол. моря. 1986. № 4. С. 14–21.
- Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Владивосток: ТИНРО-центр. 2001. Т. 1. 580 с.
- Coe W.R., Fox D.L. Biology of the California sea-mussel (*Mytilus californianus*). I. Influence of temperature, food supply, sex and age on the rate of growth // J. Exp. Zool. 1942. Vol. 90. P. 1–30.
- Fox D.L., Coe W.R. Biology of the California sea-mussel (*Mytilus californianus*). II. Nutrition, metabolism, growth and calcium deposition // J. Exp. Zool. 1943. Vol. 93. P. 205–249.
- Hosomi A. Ecological studies on the mussel *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck). II. A simple age estimation method by light penetration // Venus. 1984. Vol. 42. P. 269–288.
- Seed R. Factors influencing shell shape in the mussel *Mytilus edulis* // J. Mar. Biol. Assoc. U. K. 1968. Vol. 48. P. 561–579.
- Seed R. Absolute and allometric growth in the mussel, *Mytilus edulis* L. (Mollusca, Bivalvia) // Proc. Malacol. Soc. London. 1973. Vol. 40. P. 343–357.