

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 574.5

**ПИТАНИЕ МИДИИ *MYTILUS TROSSULUS* (BIVALVIA: MYTILIDAE)
НА ЛИТОРАЛИ БУХТЫ ВЕСЕЛАЯ ТАУЙСКОЙ ГУБЫ ОХОТСКОГО МОРЯ**

© 2017 г. В.С. Жарников

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан, 685000

E-mail: Izharnikov@mail.ru

Поступила в редакцию 17.05.2016 г.

Проведены исследования питания тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus* на литорали Тауйской губы в весенний (июнь) и летний (август) периоды. Обсуждается встречаемость в ее желудочно-кишечном тракте представителей фитопланктона (*Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Thalassiosira* и др.), зоопланктона, а также фрагментов макрофитов, донных организмов и детрита. Отмечены сезонные качественные и количественные изменения состава пищи моллюсков, обусловленные особенностями кормовой базы Тауйской губы. Оценена допустимая нагрузка марикультуры мидий на акватории бухты Веселая.

Ключевые слова: состав пищи, мидии, фитопланктон, зоопланктон, фрагменты макрофитов, желудок, литораль.

ВВЕДЕНИЕ

Мидии по способу питания относятся к фильтраторам. Фильтруя воду, они привлекают минеральные и пищевые частицы в виде остатков растительного и животного происхождения, фитопланктон, бактериопланктон и мелкий зоопланктон. Поселения мидий благодаря своим фильтрующим способностям освобождают от взвесей морскую воду, омывающую литоральную зону.

Изучению питания двустворчатых моллюсков, главным образом качественного состава пищи, посвящены работы Хмелевой и Сане (1966), Нейферт (1967), также проводились исследования потребления мидиями личинок двустворчатых моллюсков (Lehane, Davenport, 2004). В работах Бубновой (1971, 1972) и Цихон-Луканиной (1987) рассматриваются качественный состав пищи и количественные характеристики питания моллюсков, приводятся данные по рационам мидий и усвояемости ими пищи. Литературные данные о питании представителей *Mytilidae* разноречивы. Так, основу питания *Mytilus trossulus* в районе о-ва По-

пова (Японское море) составляют детрит, диатомеи и перидинеи, а у 60% особей в пищеварительном тракте найдены донные организмы (Цихон-Луканина, 1987). В водах Балтийского моря основной пищей *Mytilus edulis* является макрофитный детрит (Blegvad, 1915). Детрит преобладает также в пище мидий из побережья Калифорнии; помимо него в кишечниках обнаружены перидинеи, споры, диатомеи, бактерии, жгутиконосцы и другие простейшие (Сое, 1945). В Северном море основу пищи мидий составляют диатомеи, планктонные и донные, кроме того в желудках отмечены перидиниевые водоросли, споры и детрит (Verwey, 1952). В побережье Нидерландов, по данным Тайсена (Theisen, 1972), мидии, особенно молодые особи, обычно используют в пищу перифитон. Фитопланктон является важным, но не единственным источником пищи мидий (Финенко, Романова, 1990). Довольно часто в питании мидий встречаются и мелкие беспозвоночные, хотя ни один исследователь не считает их основной пищей.

Изменчивость пищеварительного спектра обусловлена, прежде всего, сезон-

ными и локальными изменениями кормовой базы водоемов. Для оценки продуктивности района необходимо всестороннее изучение таких мощных естественных биофильтраторов, какими являются поселения тихоокеанской мидии. Знание состояния кормовой базы и особенностей питания мидий необходимо для суждения о закономерностях их роста и уровня воспроизводительной способности акватории. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных биологии и распространению мидий (Савилов, 1954; Селин, 1990; Галанин, 1997; Регель, 2005; Жарников, 2006), изучением питания двустворчатых моллюсков в природных условиях северной части Охотского моря никто не занимался. Между тем этот вопрос в современных условиях развития мариккультуры мидии в Тауйской губе является актуальным (Жарников, 2015).

Цель работы — определить качественный и количественный состав пищи *Mytilus trossulus*, обитающей на литорали в Тауйской губе в весенний и летний периоды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В Тауйской губе прогрев вод начинается в мае, в период интенсивного таяния льда. Рост температуры воды на поверхности сначала происходит очень медленно, так как большая часть солнечной энергии затрачивается на разрушение льда. Перестройка температурного поля к летнему состоянию происходит, как правило, в конце июня, поэтому летний биологический сезон наступает обычно в конце июня—первой половине июля (Шершенкова и др., 2009). Биомасса и видовой состав фито- и зоопланктона в Тауйской губе подвергается значительным флуктуациям в зависимости от сезона в различные по температурному режиму годы (Афанасьев и др., 1994), в связи с этим для исследования питания моллюсков в весенний и летний сезоны 2013 г. проводили сбор тихоокеанской мидии (длина раковины 30–35 мм) 10 июня и 10 августа на нижнем горизонте литорали в бухте Веселая (рис. 1). Всего собрано и проанализировано 200 экз. мидий.



Рис. 1. Карта-схема района сбора материала, (→) — бухта Веселая.

Состав пищи мидий в весенний (июнь) и летний (август) периоды на нижнем горизонте литорали Тауйской губы (исследовано 100 желудков)

Состав пищи и другие показатели	Встречаемость, %	
	Весна	Лето
Фитопланктон:	100	63
<i>Chaetoceros</i>	65	29
<i>Melosira</i>	3	5
<i>Coscinodiscus</i>	56	25
<i>Thalassiosira</i>	32	40
<i>Rhizosolenia</i>	28	18
<i>Novicula</i>	18	13
<i>Nitzschia</i>	—	10
<i>Ceratium</i>	13	6
Макрофиты (фрагменты):	73	56
<i>Rhodophyta</i>	4	2
<i>Phaeophyta</i>	46	38
<i>Chlorophyta</i>	29	—
Зоопланктон:	48	67
<i>Oithona similis</i>	38	32
<i>Pseudocalanus minutus</i>	23	25
<i>Acartia longiremis</i>	43	19
<i>Neocalanus plumchrus</i>	—	7
<i>Metridia okhothensis</i>	17	12
<i>Calanus glacialis</i>	35	36
<i>Harpacticoidae</i> (молодь) sp.	—	12
<i>Balanus</i> (науплии, ст. <i>Cypris</i>)	41	38
<i>Evadne nordmanni</i>	30	33
<i>Pteropoda</i> sp.	—	16
<i>Bivalvia</i> (larvae)	5	37
Донные организмы:	—	16
<i>Polychaeta</i> (молодь)	—	8
<i>Isopoda</i> (молодь)	—	8
Детрит, % от общей массы пищевого комка	22	46
Масса содержимого желудков в среднем, г	0,3	0,25

Состав пищи моллюсков определяли по результатам вскрытия пищеварительных трактов животных в лабораторных условиях. Желудки мидий вскрывали, пипеткой собирали его содержимое, после чего стенки промывали водой; содержимое взвешивали

и просматривали под микроскопом МБС-10 с фотокамерой и выводом на монитор компьютера. Содержимое фитопланктона идентифицировали до рода, зоопланктона — по возможности до вида, затем определяли встречаемость каждого компонента в процентах и долю его от общей массы желудка. Определение представителей родов фито- и зоопланктона проводили согласно опубликованным ранее методикам: фитопланктон — по: Михайлов, 1990, зоопланктон — по: Бродский, 1950. Бактериопланктон не определяли.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пищевой спектр тихоокеанской мидии, обитающей на литорали бухты Веселая Тауйской губы, довольно разнообразен. Весной основной объект питания — растения, преимущественно диатомовые водоросли, из которых наиболее часто встречаются представители родов *Chaetoceros* и *Coscinodiscus*. Из макрофитов преобладают фрагменты ламинариевых водорослей. Животный планктон весной зарегистрирован у 48% особей мидий и составляет не более 15% веса пищевого комка, в основном это мелкие неритические виды прибрежных вод: *Acartia longiremis*, *Oithona similis*, молодь *Harpacticoida*, *Balanus* st., *Cypris* и личинки двустворчатых моллюсков (таблица). Заметное место в пище моллюсков занимает детрит, он встречается практически в желудках всех особей, составляя около 22% от массы всего пищевого комка (рис. 2).

В летний период пищевой спектр тихоокеанской мидии в бухте Веселая на 46% состоит из детрита, почти в одинаковой мере потребляются диатомовые, бурые и зеленые водоросли и животный планктон. Интересно отметить, что у 16% особей в пищеварительном тракте найдены донные организмы (личинки полихет и равноногих раков). Достаточно часто (у 67% особей), но в небольших количествах встречались мелкие планктонные беспозвоночные (таблица). Отмеченная изменчивость пищевого спектра *M. trossulus*

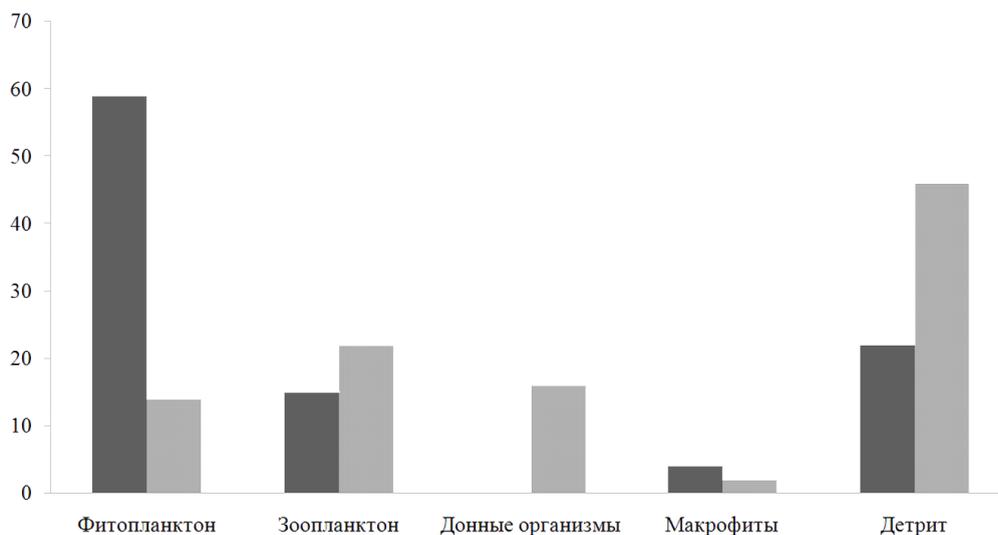


Рис. 2. Состав пищи тихоокеанской мидии весной (■) и летом (□), % от массы пищевого комка.

обусловлена, по-видимому, сезонными изменениями кормовой базы Тауйской губы. Таким образом, в весенний период представители фитопланктона составляют 59% массы пищевого комка мидий, в летний сезон — 16%. В составе пищевого комка довольно часто встречается детрит: весной — 22% от массы содержимого желудка, летом — 46%. Третье место по частоте встречаемости в желудках мидий составляют планктонные беспозвоночные: весной — 15% от массы желудка, летом — 22%. Четвертое место занимают донные животные, они встречаются только в летний период (16%), и, наконец, реже всего фиксируются фрагменты макрофитов: соответственно 4 и 2% от массы пищи весной и летом (рис. 2). Известно, что основным поставщиком фитодетрита для организмов биофильтраторов является фитопланктон.

Мидии способны успешно отфильтровывать пищевые частицы в широком диапазоне температур воды, в том числе и при отрицательных значениях. По данным Черняева с соавторами (1998), при температуре 16°C объем прокачиваемой мидией воды больше, чем при 8°C. Мидия с длиной раковины 30 мм (сырой вес 3,5 г) при температуре 13–16°C профильтровывает 28,8 л воды в сутки. Плотное поселение мидий мо-

жет профильтровать за одни сутки от 50 до 280 м³ воды (Моисеев и др., 1985).

Количество фитопланктона в весенний период на акватории бухты Веселая колеблется в пределах 4,0–8,0 мг/л, в летний — 0,2–4,0 мг/л (Щербакова, Жарников, 2013). По нашим данным, суточные пищевые потребности мидии с длиной раковины 30–35 мм составляют около 144 мг планктона. Указанные величины дают возможность ориентировочно определить допустимую нагрузку выращиваемых мидий на акватории бухты Веселая. Но определить содержание в воде только фитопланктона для выяснения кормовой базы мидий недостаточно: фитопланктон является необходимым, но не единственным компонентом в пищевом рационе мидий.

По нашим расчетам, запасы планктона в весенне-летний период в 2013 г. в бухте Веселая составили 21,8 т, из них 16,5 т приходится на фитопланктон. Кроме того, в прибрежных акваториях следует учитывать перенос морского планктона приливными течениями. Биомасса планктона в прибрежье, как правило, низкая, но постоянное его обновление при приливно-отливных явлениях делает этот район более продуктивным. В связи с этим при развитии марикультуры ориентировочно допустимая нагрузка выра-

щиваемых мидий на акватории бухты Веселая может составить 4000–4500 т.

Выражаю благодарность сотруднику МагаданНИРО Ю.А. Щербаковой за помощь в обработке материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Афанасьев Н.Н., Михайлов В.А., Чевризов Б.П., Карасев А.Н. Условия формирования, структура и распределение кормовой базы молоди лососевых рыб в Тауйской губе Охотского моря // Биологические основы развития лососеводства в Магаданском регионе. СПб.: ГосНИОРХ, 1994. С. 25–41.

Бродский К.А. Веслоногие рачки *Calanoida* дальневосточных морей СССР и полярного бассейна. М.: Изд-во АН СССР, 1950. 441 с.

Бубнова Н.П. Рацион и усвояемость пищи детритоядными моллюсками *Portlandia arctica* // Океанология. 1971. Т. 11. Вып. 2. С. 302–305.

Бубнова Н.П. Питание детритоядных моллюсков *Muscula baltica* (L), *Portlandia arctica* (Gray) и их влияние на донные осадки // Там же. 1972. Т. 12. Вып. 6. С. 912–916.

Галанин Д.А. Прибрежные сообщества беспозвоночных и водорослей макрофитов Берингова и Охотского морей (на примере Анадырского залива и Тауйской губы). Анадырь: НИЦ «Чукотка» ДВО РАН, 1997. С. 47–65.

Жарников В.С. Размерно-возрастная и количественная характеристика мидии тихоокеанской *Mytilus trossulus* Gould, 1850 на литорали бух. Нагаева Тауйской губы // Матер. Дальневост. регион. конференции «Геология, география и биологическое разнообразие Северо-Востока России». Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2006. С. 343–347.

Жарников В.С. Особенности биологии и культивирования тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus* (Bivalvia: Mytilidae) в Тауйской губе Охотского моря: Автореф. дис. ...

канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. 24 с.

Михайлов В.И. Руководство по определению фитопланктона Охотского моря. Владивосток: ТИПРО, 1990. 46 с.

Моисеев П.А., Карневич А.Ф., Романничева О.Д. Морская аквакультура. М.: Агропромиздат, 1985. 253 с.

Нейферт А.В. Скорость фильтрации и прохождения пищевого комка у *Cardium edule* // Донные биоценозы и биология бентосных организмов Черного моря. Киев: Наук. думка, 1967. С. 113–121.

Регель К.В. Биологическое разнообразие Тауйской губы Охотского моря // Морские и солоноватоводные беспозвоночные Тауйской губы Охотского моря. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 479–521.

Савилов А.И. Сравнение роста мидий Белого и Охотского морей // Тр. ИО АН СССР. 1954. Т. 11. С. 246–257.

Селин Н.И. Динамика поселений тихоокеанской мидии в южном Приморье // Биология моря. 1990. № 4. С. 68–69.

Финенко Г.А., Романова Э.А. Экологическая энергетика черноморской мидии // Биоэнергетика гидробионтов. Киев: Наук. думка, 1990. С. 32–34.

Хмелева Н.Н., Сане Д. Дыхание и некоторые особенности питания устриц *Crassostrea rhizophorae* Guiling // Исследование центрально-американских морей. Киев: Наук. думка, 1966. С. 231–248.

Цехон-Луканина Е.А. Трофология водных моллюсков. М.: Наука, 1987. 174 с.

Черняев М.Ж., Родионов И.А., Селин Н.И. Вододвигательная активность мидии *Mytilus trossulus* при разных условиях обитания // Биология моря. 1998. № 2. С. 132–134.

Шершенкова С.А., Жарникова В.Д., Ракитина М.В. Влияние гидрологических факторов на распределение планктона в весенне-летний период в Тауйской губе // Вопр. рыболовства. 2009. Т. 10. № 2 (38). С. 264–283.

Щербакова Ю.А., Жарников В.С. Характеристика состояния планктонного со-

общества в бух. Весёлая Тауйской губы в весенне-летний период 2011 г. // Матер. докл. Всерос. науч. конф. «Чтения памяти академика К.В. Симакова». Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2013. С. 176–178.

Blegvad U. Food and conditions of nourishment among the communitiens of invertebrate animals on or in the sea bottom in Danish waters // *Rep. Dan. Biol. Stat.* 1915. V. 22. P. 41–78.

Coe W.R. Nutrition and growth of the Californian bay mussel (*Mytilus edulis diegensis*) // *J. Exp. Zool.* 1945. V. 99. P. 1–14.

Lehane C., Davenport J. Ingestion of bivalve larvae by *Mytilus edulis*: experimental and field demonstrations of larviphagy in farmed blue mussels // *Marine Biol.* 2004. V. 145 № 1. P. 101–107.

Theisen B.F. Shell cleaning and deposit feeding in *Mytilus edulis* L. (Bivalvia) // *Ophelia.* 1972. V. 10. № 1. P. 44–53.

Verwey J. On the ecology of distribution of cockle and mussel in the Dutch Wadden Sea. Their role in sedimentation and the source of their food supply // *Arch. Neer. Zool.* 1952. V. 10. P. 171–239.

**A FEED OF MUSSEL *MYTILUS TROSSULUS*
(BIVALVIA: MYTILIDAE) ON LITTORAL ZONE VESELAYA BAY
TAUI GULF THE SEA OF OKHOTSK**

© 2017 г. V.S. Zharnikov

*Institute of biological problems of the North, Far East Branch,
Russian Academy of Science, Magadan, 685000*

Diet of the Pacific mussel was studied on the littoral of Taui Bay in the spring (June) and summer (August) periods. Occurrence of representatives of phytoplankton, such as *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Thalassiosira* and others, zooplankton and fragments of macrophyte, sediment dwellers and detritus in gastrointestinal tract are discussed. Seasonal quality and quantity changes in feeding content of mollusks, conditioned by peculiarities of the forage base of Taui Bay, were noted. Allowable load limit of mariculture of mussels in water area of Veselaya Bay was estimated.

Keywords: composition food, mussels, plankton, animal plankton, macrovegetation, food spectrum, littoral zone.