

УДК 597-21:591-21(265.5)

О ПАРАЗИТИЗМЕ ТРЕХЗУБОЙ МИНОГИ *LAMPETRA TRIDENTATA* В МОРСКОЙ ПЕРИОД ЖИЗНИ

А.М. Орлов, А.В. Винников, Д.В. Пеленев

Аннотация

Статья посвящена изучению селективности трехзубой миноги по отношению к виду, размеру и полу жертвы, характера оставляемых ею ран (размеры и положение на теле) на основе материалов из Северо-Западной Пацифики.

Показано, что состав жертв миноги в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах северных Курильских о-вов существенно различался. Селективность атак миног по отношению к полу, стороне тела и различным его участкам была выявлена практически у всех видов рыб-жертв. Самцы черного палтуса, минтая и трески подвергались атакам миног чаще, чем самки. Противоположная ситуация отмечена в отношении сельди, белокорого и азиатского стрелозубого палтусов. У палтусов подавляющее большинство ран обнаружено на слепой стороне, у сельди и минтая – на правой, у трески – на левой стороне тела. Чаще всего раны от атак миног отмечены в районе брюха у минтая и всех видов палтусов, спины – у сельди и головного отдела – у трески.

Трехзубая минога *Lampetra tridentata* является эндемичным видом паразитических миног, широко распространенным в северной части Тихого океана. До последнего времени ареалом данного вида считались тихоокеанские воды от северного Хоккайдо (Япония) и южной Калифорнии (США) на юге до северной части Берингова моря на севере [1–3]. В последние годы появились свидетельства об увеличении численности трехзубой миноги [4] и расширении ее ареала на юг [5, 6] до центральной части Хонсю (префектура Точиги) и Мексики (река Санто-Доминго). Она признается наиболее многочисленным видом паразитических миног западного побережья Канады [7] и долгое время рассматривалась в качестве эндемика североамериканских вод [8]. В российских водах северо-западной Пацифики трехзубая минога считалась до последнего времени редким видом [9–13].

Трехзубая минога играет важную и многогранную роль в морских и пресноводных экосистемах северной части Тихого океана. С одной стороны, на разных стадиях своего жизненного цикла она является пищей различных видов водных животных: от речных раков до рыбацких птиц и морских млекопитающих. С другой стороны, трехзубая минога паразитирует на многих видах рыб и даже китах, нанося существенный вред промысловым запасам таких объектов, как тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, тихоокеанский хек *Merluccius productus*, тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus*, минтай *Theragra chalcogramma*, тихоокеанские лососи *Oncorhynchus* spp., морские окуни *Se-*

bastes spp., палтусы (тихоокеанский белокорый *Hippoglossus stenolepis*, тихоокеанский черный *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*, азиатский стрелозубый *Atheresthes evermanni* и американский стрелозубый *Atheresthes stomias*) и другие [1, 9, 14–18]. Кроме того, она представляет определенный интерес для рыболовства, являясь объектом добычи в ограниченных объемах в настоящее время только в водах штата Орегон [18–20].

Исходя из числа меток, оставляемых миногой на теле рыб, можно заключить, что ее численность в последние годы в Северной Пацифике заметно выросла. Если тенденция роста ее численности будет сохраняться и в дальнейшем, то следует ожидать роста ущерба, наносимого миногой запасам ценных промысловых рыб и в первую очередь, тихоокеанских лососей, палтусов, минтая, трески и сельди, что требует интенсификации исследований вида на всех стадиях жизненного цикла, в том числе и в морской период. Пресноводный период жизни трехзубой миноги исследован достаточно хорошо. Данные же по морскому периоду, когда этот вид ведет паразитический образ жизни, весьма ограничены [1, 9, 14, 15, 17]. Несмотря на то, что известно большое число видов, на которых паразитирует трехзубая минога, ее селективность по отношению к виду жертвы, ее размеру и полу, характер наносимых ею ранений (размеры и положение ран) изучены крайне недостаточно.

В 2001–2004 гг. данные по жертвам трехзубой миноги были собраны в российских водах северо-западной Пацифики: в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана и западной части Берингова моря. Анализ повреждений, оставленных миногой на теле жертв, проводился в соответствии с недавно разработанными рекомендациями [21]. Рыб с отметками после нападения миног отбирали из уловов донных тралов, у них измеряли длину и массу тела, определяли пол, число ран, их тип, положение на теле, диаметр и глубину. Дифференциацию поверхности тела жертв на сектора осуществляли на основе существующих схем [22, 23] с небольшими изменениями в нумерации в соответствии с частотой встречаемости отметок: I – передняя часть туловища над боковой линией, II – задняя часть туловища над боковой линией, III – передняя часть туловища над боковой линией, IV – задняя часть туловища под боковой линией, V – головной отдел, VI – хвостовой отдел. В общей сложности собраны материалы по 11 видам рыб – жертв трехзубой миноги (около 200 особей), которые позволяют характеризовать ее селективность по отношению к виду жертвы, размеру и полу, а также особенности оставляемых миногой ран на теле жертв.

Анализ видового состава траловых уловов, в которых была отмечена трехзубая минога, показал, что она нападает на рыб, имеющих определенные линейные размеры, форму тела, консистенцию мяса и различную степень привязанности ко дну. Так, жертвами миноги становятся, как правило, рыбы крупных и средних размеров, имеющие обычную рыбообразную форму тела: лососи, трескообразные (минтай, хек, треска), сельдь, зубастый *Ophiodon elongatus* и северный одноперый *Pleurogrammus monopterygius* терпуги, морские окуни (алеутский *Sebastes aleutianus*, северный *S. borealis* и тихоокеанский *S. alutus*), угольная рыба *Anoplopoma fimbria*. Часто она атакует и палтусов, которые хотя и имеют уплощенную форму тела, но плавают не как близкородственные им

камбалы, а подобно большинству рыб, держа тело в воде в вертикальном положении. В то же время трехзубая минога не нападает на скатов (Rajidae) и камбал (Pleuronectidae), которые большую часть времени проводят на грунте. Исключение составляет бородавчатая камбала *Clidoderma asperrimum*, которая, судя по темной окраске слепой стороны, может проводить много времени в отрыве от дна. Не атакует она бычков (Cottidae, Psychrolutidae, Hemitripterae) и морских лисичек (Agonidae), многие виды которых имеют небольшие линейные размеры и защиту в виде шипов, колючек и панциря. Среди жертв миноги не отмечены и рыбы, имеющие угревидную форму тела (белюдоговые Zoarcidae и стихеевые Stichaeidae), тело которых, как правило, покрыто слоем слизи. Не обнаружены среди жертв миноги и рыбы, имеющие сильно обводненное мясо, – долгохвосты Macrouridae и морские слизни Liparidae.

Видовой состав жертв миноги в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Северных Курил и юго-восточной Камчатки заметно различался. В первом районе наиболее часто атакам миног подвергался черный палтус (37.4% от общего числа жертв), минтай (28.4%), сельдь (15.3%) и американский стрелозубый палтус (8.0%). Среди других жертв в этом районе отмечены азиатский стрелозубый палтус (4.0%), треска (3.4%), белокорый палтус (1.7%), северный одноперый терпуг и тихоокеанский морской окунь (оба по 0.6%). В последнем районе отметки от нападений миног чаще всего обнаруживались на теле белокорого палтуса (52.2%), минтая (17.4%) и азиатского стрелозубого палтуса (13.0%). Другими жертвами миноги в этом районе являлись треска и северный одноперый терпуг (по 4.4%), тихоокеанский морской окунь и бородавчатая камбала (по 4.3%).

Избирательность атак миног по отношению к размеру и полу жертв, стороне тела и различным его участкам была выявлена для большинства видов рыб, подвергшихся нападению. Средние размеры особей с отметками от нападений миног были меньшими, чем в уловах у минтая (48.6 см против 51.5 см), азиатского стрелозубого палтуса (52.0 см против 56.5 см) и черного палтуса (46.6 см против 67.2 см); были практически равными у белокорого палтуса (72.3 см против 73.4 см) и американского стрелозубого палтуса (55.3 см против 54.6 см); оказались заметно выше у сельди (34.5 см против 31.0 см) и трески (63.2 см против 60.4 см).

Среди проанализированных рыб самцы черного палтуса (100% против 0%), минтая (63% против 37%) и трески (67% против 33%) чаще, чем самки, несли на своем теле отметки от нападений миног. Противоположная ситуация отмечена в отношении сельди (31% против 69%), белокорого палтуса (4% против 96%) и азиатского стрелозубого палтуса (25% против 75%).

Большая часть следов от нападений миног обнаружена на слепой стороне палтусов, у минтая и сельди – на правой стороне, у трески – на левой стороне тела (табл. 1). Наиболее часто атаки миног приходились на район брюха у минтая, черного, белокорого, американского и азиатского стрелозубых палтусов, район спины у сельди, и головной отдел у трески (табл. 1).

Максимальные размеры и глубина ран были характерны для черного палтуса, минтая и трески. Следы от присосок, которые характеризуют процент неудачных атак, наиболее часто отмечались на теле палтусов (табл. 2).

Табл. 1

Положение следов от атак трехзубой миноги (% встречаемости) на теле наиболее многочисленных жертв, пойманных в северо-западной части Тихого океана в 2001–2004 гг. (жирным шрифтом выделена максимальная встречаемость)

Вид	Сторона тела		Сектор					
	правая	левая	I	II	III	IV	V	VI
Черный палтус	4.4	95.6	18.9	22.2	24.4	33.4	1.1	0.0
Минтай	60.8	39.2	10.0	28.3	35.0	21.7	0.0	5.0
Сельдь	96.9	3.4	58.6	0.0	31.1	0.0	6.9	3.4
Белокорый палтус	3.6	96.4	21.4	21.4	32.2	14.3	10.7	0.0
Американский стрелозубый палтус	0.0	100.0	6.7	26.7	33.3	33.3	0.0	0.0
Азиатский стрелозубый палтус	10.0	90.0	10.0	0.0	60.0	5.0	25.0	0.0
Треска	37.5	62.5	12.5	12.5	12.5	25.0	37.5	0.0

Табл. 2

Характеристика ранений, оставленных трехзубой миногой на теле наиболее многочисленных жертв, пойманных в северо-западной части Тихого океана в 2001–2004 гг. (нд – нет данных)

Вид	След от присоски, %	Рана, %	Зарубцевавшаяся рана, %	Свежая рана, %	Диаметр, мм	Глубина, мм
Черный палтус	10.3	89.7	54.9	45.1	22.3	нд
Минтай	1.7	98.3	20.7	79.3	21.0	6.0
Сельдь	0.0	100.0	0.0	100.0	13.7	4.5
Белокорый палтус	10.7	89.3	4.0	96.0	10.9	2.6
Американский стрелозубый палтус	13.3	86.7	15.4	84.6	13.9	нд
Азиатский стрелозубый палтус	5.0	95.0	5.3	94.7	13.5	нд
Треска	0.0	100.0	25.0	75.0	24.4	6.0

Summary

A.M. Orlov, A.V. Vinnikov, D.V. Pelenev. Parasitism of pacific Lampetra tridentata during sea period of life.

The research is devoted to selectivity studying *Lampetra tridentata* in relation to a kind, the size and a floor of a victim, character of wounds. Materials from Northwest Pacific were studied.

Species compositions of preys in the western Bering Sea and Pacific waters off the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka were considerably differ. The selectivity of lamprey attacks with regard to sex, body side and various body sections was virtually revealed in all host species. Thus, males of Greenland halibut, walleye pollock and cod were attacked more frequently than females. The opposite situation was observed in regard of herring, Pacific halibut and Kamchatka flounder. The majority of wounds were found on the blind side of the body of halibuts, on the right side of pollock and herring and on the left side of Pacific cod. Lamprey attacked more frequently belly section of pollock, Greenland and

Pacific halibuts, arrowtooth and Kamchatka flounders, back section of herring and head area of Pacific cod.

The wounds maximum size and depth were observed in Greenland halibut, Pacific cod and pollock. Suckprints that characterized the share of unsuccessful attacks were most frequently found in all halibut species.

Литература

1. Scott W.B., Crossman E.J. Freshwater fishes of Canada // Bull. Fish. Res. Board. Can. – 1973. – V. 184. – P. 1–966.
2. Nagasawa K., Torisawa M. Fishes and marine invertebrates of Hokkaido: biology and fisheries. – Sapporo: Kita-Nihon Kayo Center Co., Ltd., 1991. – 415 p.
3. Борец Л.А. Аннотированный список рыб дальневосточных морей. – Владивосток: ТИПРО-центр, 2000. – 192 с.
4. Орлов А.М. Современное состояние, временные изменения состава, промысловый потенциал и перспективы рыбохозяйственной эксплуатации рыбных сообществ верхней батиали прикурильских и прикамчатских вод Тихого океана // Водные биологические ресурсы, их состояние и использование: Аналитическая и реферативная информация. – 2004. – Вып. 1. – С. 2–34.
5. Ruiz-Campos G., Gonzalez-Guzman S. First freshwater record of pacific lamprey, *Lamprpetra tridentata*, from Baja California, Mexico // Calif. Fish. and Game. – 1996. – V. 82, No 6. – P. 144–146.
6. Fukutomi N., Nakamura T., Doi T. et al. Records of *Enthosphenus tridentatus* from Naka River system, central Japan; physical characteristics of possible spawning redds and spawning behavior in the aquarium // Jap. J. Ichthyol. – 2002. – V. 49, No 1. – P. 53–58.
7. Richards J.E., Beamish R.J., Beamish F.W.H. Descriptions and keys for ammocoetes of lampreys from British Columbia, Canada // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1982. – V. 39. – P. 1484–1495.
8. Андрияшев А.П. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод. – Л.: Ленинградск. гос. ун-т, 1939. – 187 с.
9. Прохоров В.Г., Грачев Л.Е. О нахождении трехзубой миноги *Enthosphenus tridentatus* (Gairdner) в западной части Берингова моря // Вопр. ихтиол. – 1965. – № 4. – С. 723–726.
10. Мяжков Н. Дальневосточные миноги // Рыбоводство и рыболовство. – 1983. – № 11. – С. 10.
11. Федоров В.В., Парин Н.В. Пелагические и бентопелагические рыбы тихоокеанских вод России. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 154 с.
12. Шейко Б.А., Федоров В.В. Класс Cephalaspidomorpha – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holosephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2000. – С. 7–69.
13. Parin N.V. An annotated catalog of fishlike vertebrates and fishes of the seas of Russia and adjacent countries. Part 1. Order Muxiniformes – Gasterosteiformes // J. Ichthyol. – 2001. – V. 41, Suppl. 1. – P. S51–S131.
14. Новиков Н.П. Случаи нападения трехзубой миноги *Enthosphenus tridentatus* (Gairdner) на палтусов и других рыб Берингова моря // Вопр. ихтиол. – 1963. – Т. 3, № 3. – С. 567–569.

15. *Абакумов В.А.* О морском периоде жизни тихоокеанской трехзубой миноги – *Entosphenus tridentatus* (Richardson) // Тр. ВНИРО. – 1964. – Т. 49. – С. 253–256.
16. *Hart J.L.* Pacific fishes of Canada // Bull. Fish. Res. Board. Can. – 1973. – No 180. – P. 1–740.
17. *Beamish R.J.* Adult biology of the river lamprey (*Lampetra ayresi*) and Pacific lamprey (*Lampetra tridentata*) from the Pacific coast of Canada // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1980. – V. 37. – P. 1906–1923.
18. *Close D.A., Fitzpatrick M., Li H.* et al. Status report of the Pacific lamprey (*Lampetra tridentata*) in the Columbia River basin / Technical Report DOE/BP-39067-1 (Contract 95B139067). – Portland, USA: U.S. Department of Energy, Bonneville Power Administration, Environment, Fish and Wildlife, 1995. – 35 p.
19. *Love M.* Probably more than you want to know about the fishes of the Pacific coast. – Santa Barbara: Really Big Press, 1996. – 381 p.
20. *Sempier S.* Pacific lamprey *Lampetra tridentata* // Marine species with aquaculture potential off the coast of Oregon and Pacific Northwest. – World Wide Web Publication, 2003. – Режим доступа: <http://hmsc.oregonstate.edu/projects/msap/PS/masterlist/fish/pacificlamprey.html>.
21. *Орлов А.М., Винников А.В.* Методические аспекты исследования пищевого поведения трехзубой миноги *Lampetra tridentata* в морской период жизни // Поведение рыб. Материалы докл. междунар. конф. Борок, Россия, 2005 г. – М.: Изд-во «Акварос», 2005. – С. 404–409.
22. *Lennon R.E.* Feeding mechanism of the sea lamprey and its effect on host fishes // Fish. Bull. Fish and Wildlife Serv. – 1954. – V. 56, No 98. – P. 247–293.
23. *Cochran P.A.* Attachment sites of parasitic lampreys: comparison among species // Environ. Biol. Fish. – 1986. – V. 17, No 1. – P. 71–79.

Поступила в редакцию
18.06.07

Орлов Алексей Маркович – доктор биологических наук, главный научный сотрудник Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, г. Москва.

E-mail: orlov@vniro.ru

Винников Андрей Владимирович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Камчатского НИИ рыбного хозяйства и океанографии.

E-mail: vinnikov@kamniro.ru

Пеленев Дмитрий Владимирович – ведущий инженер Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, г. Москва.