

УДК 591.13:597.555.51(265)

О ПИТАНИИ ТИХООКЕАНСКОЙ ТРЕСКИ (*GADUS MACROCEPHALUS*) В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ОКОНЕЧНОСТИ КАМЧАТКИ В НОЯБРЕ–ДЕКАБРЕ 1998 ГОДА

Ю. Н. Полтев (y.poltev@sakhniro.ru)

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Полтев, Ю. Н. О питании тихоокеанской трески (*Gadus macrocephalus*) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной оконечности Камчатки в ноябре–декабре 1998 года [Текст] / Ю. Н. Полтев // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», 2019. – Т. 15. – С. 87–101.

Рассмотрено питание тихоокеанской трески шельфовой и сваловой зон океанских вод северных Курильских островов и юго-восточной оконечности Камчатки в ноябре–декабре 1998 г. Показано, что основу питания трески составили рыбы (41,3% массы пищи) и головоногие моллюски (30,5%). Значение ракообразных не превышало 17,0%, судовых выбросов – 8,7%. Из рыб преимущественно потреблялись тресковые (21,1% массы пищи; 19,4% – минтай), из головоногих моллюсков – осьминоги (19,2%), из ракообразных – чилимы (11,2%; 7,5% – северный чилим). Из судовых выбросов более других потреблялся минтай (2,7%). Особенности питания трески в исследованный период были преимущественное потребление чилимов из десятиногих ракообразных и кальмара *Belonella borealis* – из кальмаров, а также преобладание в потребляемых судовых выбросах минтая.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тихоокеанская треска, питание, океанские воды Северных Курил.
Табл. – 3, ил. – 6, библиогр. – 12.

Poltev, Yu. N. On the nutrition of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) in Pacific waters of the northern Kuril Islands and southeastern extremity of Kamchatka Peninsula in November–December 1998 [Text] / Yu. N. Poltev // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the “SakhNIRO”. – Yuzhno-Sakhalinsk : “SakhNIRO”, 2019. – Vol. 15. – P. 87–101.

The nutrition of Pacific cod in the shelf and slope zones of the ocean waters along northern Kuril Islands and southeastern extremity of Kamchatka Peninsula in November–December 1998 is shown to be based on fish (41.3% of the food mass) and cephalopods (30.5%). Crustaceans did not exceed 17.0% and fishery ship discharges 8.7%. Gadidae (21.1% of the food mass; 19.4% – pollock) were mainly consumed among fishes, octopuses (19.2%) among cephalopods, and shrimps (11.2%; 7.5% – northern shrimp) among crustaceans. Of the fishery discharges, pollock was consumed more than others (2.7%). The predominant consumption of shrimps among Decapoda, a squid *Belonella borealis*, and a pollock from fishery discharges was the peculiar feature of Pacific cod nutrition in the study period.

KEYWORDS: Pacific cod, food, ocean waters of the northern Kuril Islands.

Tabl. – 3, fig. – 6, ref. – 12.

ВВЕДЕНИЕ

Тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus* (далее – треска) северокурильских вод изучается «СахНИРО» на постоянной основе с 1990 г. За этот период были получены данные по различным вопросам ее биологии, в том числе и по питанию. Выяснено (Полтев, Немчинова, 2000; Полтев, 2001, 2003, 2008; Полтев, Стоминок, 2008), что основными по значимости в ее питании кормовыми объектами являются рыбы, головоногие моллюски и ракообразные, а на участках ведения промысла – и судовые отходы. Вместе с тем для каждого периода исследований отмечаются свои отличительные особенности. В настоящей работе рассмотрены наиболее важные кормовые объекты трески и характер ее питания в ноябре–декабре 1998 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для статьи служили результаты анализа содержимого желудков трески, выловленной в ноябре–декабре 1998 г. у восточного побережья северных Курильских островов и южной оконечности Камчатки на глубинах 50–500 м при проведении донных тралений на японской промысловой шхуне «Томи-Мару № 82». Для тралений использовали донный трал, вертикальное и горизонтальное раскрытие которого составляло соответственно 5 и 15 м. Анализировали питание трески из 113 тралений с уловами данного вида. В зависимости от величины уловов, продолжительности тралений и погодных условий анализу подвергали от 1 до 78 особей. Преимущественно анализировали рыб из общей случайной выборки (обычно из первых 8–10 корзин). В отдельных случаях к рыбам из случайной выборки добавлялись особи определенной размерной группы.

За период рейса получены данные по питанию 3 153 особей трески (табл. 1). В желудках 216 из них пищи обнаружено не было. Массу объектов питания 519 особей (из 2 937), преимущественно рыб и головоногих моллюсков, измеряли на борту судна на весах “Ishida” с точностью до 10 г. У 1 508 особей просчитывали количество кормовых объектов, измеряли их длину и отмечали степень перевариваемости. Массу этих объектов восстанавливали, используя их размерно-весовые данные, полученные ранее при лабораторных анализах 1 658 желудков трески, 330 из которых были отобраны в ноябре–декабре 1994 г., 485 – в апреле 1996 г. и 843 – в ноябре–декабре 1996 г. Массу объектов питания 755 особей находили процентно-весовым методом исходя из их процентного соотношения в пищевом комке, определенного визуально, а также средней массы содержимого желудков с различной степенью наполнения у рыб различной длины, полученной ранее. Видовой состав объектов питания 155 экз. трески, желудки которых предварительно фиксировали в 4%-ном растворе формалина, идентифицировали в лаборатории СахНИРО. Масса этих гидробионтов определялась на электронных весах с точностью определения до 0,001 г.

Долю каждого кормового объекта получили исходя из его средней массы в пищевых комках исследованной трески, а также доли ее особей в каждой размерной группе, определенной по массовым промерам (9 417 особей).

Под мелкой треской принимали особей длиной тела до 60 см, средней – 61–80 см, крупной – более 80 см.

Таблица 1

Данные о собранном и проанализированном материале

Table 1

Collected and analyzed materials

Выполненные работы	Экземпляры
Подвергнуто биоанализу, экз.	3 474
Рыб с вывернутыми желудками	47
Рыб с пустыми желудками	216
Проанализировано желудков в лаборатории	155
Определена масса объектов питания	519
Определен процентный состав пищи	755
Определен количественный и размерный состав объектов питания	1 508
Получены данные по питанию	3 153

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав. Как известно, питание тихоокеанской трески повсеместно характеризуется широким спектром кормовых объектов. Это характерно для вод восточной части Берингова моря (Lang, Livingston, 1996), залива Аляска (Jewett, 1978; Albers, Anderson, 1985), Камчатки (Токранов, Винников, 1991; Токранов, 1992), восточного побережья Хоккайдо (Yamamura et al., 1993), Сахалина, Южных Курил (Ким, 1998) и Северных Курил (Полтев, Немчинова, 2000; Полтев, 2001, 2003, 2008; Полтев, Стоминок, 2007). Такое разнообразие обусловлено как высокой пищевой пластичностью трески, так и различной направленностью питания ее разноразмерных групп. В ноябре–декабре 1998 г. в питании трески отмечено 96 кормовых объектов. Большинство определенных до вида жертв трески представлено рыбами (41 вид) и десятиногими раками (14 видов) (табл. 2). Видовой состав мелких ракообразных (копепод, изопод и амфипод), червей (многощетинковых, сипункулид и эхиурид), брюхоногих и двустворчатых моллюсков из-за сложности в идентификации не определялся.

Таблица 2

Видовой состав и значение (от массы пищи) кормовых объектов в питании трески

Table 2

Species composition and importance (of total food) of fodder specimens in Pacific cod nutrition

Тип	Класс/ Подкласс	Отряд/ Подотряд	Семейство	Вид	Процент
Bryozoa				sp.	*
Stenophora	Atentaculata	Beroidea	Beroidea	<i>Beroe</i> sp.	0,005
	Anthozoa/ Hexacorallia	Actiniaria	Actiniidae	<i>Actinia</i> sp.	0,089
Nemertini				sp.	0,047
Annelida	Polychaeta				0,396
			Polychaeta	<i>Polychaeta</i> sp.	0,312
		Aciculata/ Phyllodocida	Nephtyidae	<i>Nephtys caeca</i> (Fabricius, 1780)	0,076

Тип	Класс/ Подкласс	Отряд/ Подотряд	Семейство	Вид	Процент
		Phyllodocida	Phyllodocidae	<i>Phyllodoce tuberculata</i> Bobretzky, 1868	0,006
	/Palpata	Canalipalpata/ Terebellida	Terebellidae	sp.	0,002
	/Scolecida	Capitellida	Capitellidae	<i>Capitella</i> sp.	*
				<i>Notomastus latericeus</i> Sars, 1851	*
		Opheliida	Opheliidae	<i>Travisia forbesii</i> Johnston, 1840	*
	Echiurida/ Echiuroidea	Echiuroinea	Echiuridae	<i>Echiurus</i> sp.	0,997
Sipunculida	Sipunculidea	Sipunculiformes	Sipunculidae	<i>Sipunculida</i> sp.	0,025
Arthropoda	Crustacea				17,019
		Isopoda		<i>Isopoda</i> sp.	0,009
		Isopoda/ Valvifera	Arcturidae	<i>Arcturus</i> sp.	*
				<i>A. magnispinis</i> Richardson, 1909	0,001
	/Entomostraca	Copepoda/ Calanoida	Calanidae	<i>Calanus</i> sp.	0,002
	/Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	<i>Thysanoessa</i> sp.	0,139
		Amphipoda			0,858
				sp.	0,041
		/Gammaridea	Lysianassidae	<i>Anonyx</i> sp.	0,098
			Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i> sp.	0,710
				<i>Byblis</i> sp.	*
			Eusiridae	<i>Rhachotropis</i> sp.	0,004
			Oedicerotidae	<i>Monoculodes</i> sp.	*
		/Hyperidea	Hyperidae	sp.	0,004
			Pleustidae	<i>Pleustes</i> sp.	*
		/Caprellidea	Caprellidae	<i>Caprella</i> sp.	*
		Mysidacea	Mysidae	sp.	0,012
	/Ostracoda	Podocopida/ Podocopa		sp.	*
		Cumacea		sp.	*
		Decapoda			15,997
			Hippolytidae	<i>Lebbeus</i> sp.	0,008
				<i>Eualus</i> sp.	0,011
				<i>Spirontocaris spinus</i> (Sowerby, 1805)	0,002
			Crangonidae	<i>Neocrangon communis</i> Rathbun, 1902	0,135
				<i>Mesocrangon intermedia</i> (Stimpson, 1860)	0,198
				<i>Argis</i> sp.	0,027
			Pandalidae		11,152
				<i>Pandalopsis</i> sp.	0,001
		Macrura/Ceridea		<i>Pandalus goniurus</i> Stimpson, 1860	3,662

Тип	Класс/ Подкласс	Отряд/ Подотряд	Семейство	Вид	Процент
				<i>Pandalus borealis eous</i> Makarov, 1935	7,489
		/Reptantia	Paguridae	<i>Pagurus</i> sp.	0,422
			Lithodidae	<i>Paralithodes platypus</i> (Brandt, 1850)	0,009
		/Brachyura	Oregoniidae (Majidae)		4,033
				<i>Chionoecetes opilio</i> (Fabricius, 1788)	2,588
				<i>Ch. bairdi</i> Rathbun, 1924	1,430
				<i>Hyas</i> sp.	0,015
Mollusca	Gastropoda/ Prosobranchia	Bucciniformes	Buccinidae	<i>Buccinum</i> sp.	0,415
				<i>Neptunea</i> sp.	0,300
				<i>Plicifusus bambusus</i> Tiba, 1980	*
	Bivalvia			indet.	0,119
	Cephalopoda				30,463
	/Coleoidea	Teuthida/ Oegopsina	Gonatidae	<i>Berryteuthis magister</i> (Berry, 1913)	4,159
			Cranchiidae	<i>Galiteuthis phyllura</i> Berry, 1911	6,961
		Octopoda	Octopodidae	<i>Octopus</i> sp.	19,164
		Sepiolida	Sepiolidae	<i>Rossia pacifica</i> Berry, 1911	0,178
Echinodermata/ Eleutherozoa	Ophiuroidea	Ophiurida/ Chilophiurina	Ophiuridae	<i>Ophiura</i> sp.	0,020
				<i>Ophiura sarsii</i> (Lütken, 1855)	*
	Asteroidea			sp.	0,004
	Echinoidea/ Euechinoidea	Echinoida	Strongylocentrotidae	<i>Strongylocentrotus</i> sp.	0,038
Chordata	Pisces				41,331
	Osteichthyes	Salmoniformes	Bathylagidae	<i>Leuroglossus schmidti</i> Rass	0,005
			Osmeridae	<i>Mallotus villosus catervarius</i> (Pennant, 1784)	0,609
		Gadiformes	Gadidae	<i>Gadus macrocephalus</i> Tilesius, 1810	1,037
				<i>Theragra chalcogramma</i> (Pallas, 1814)	19,409
				<i>Eleginus gracilis</i> (Tilesius, 1810)	0,669
		Beloniformes	Scomberesocidae	<i>Cololabis saira</i> (Brevoort, 1856)	0,025
		Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Sebastes alutus</i> (Gilbert, 1890)	0,013
				<i>Sebastes</i> sp.	0,004

Тип	Класс/ Подкласс	Отряд/ Подотряд	Семейство	Вид	Процент
			Hexagrammidae	<i>Hexagrammos lagocephalus</i> (Pallas, 1810)	2,743
				<i>Pleurogrammus monopterygius</i> (Pallas, 1810)	3,492
			Cottidae	<i>Arteidielus</i> sp.	0,009
				<i>Gymnocanthus galeatus</i> Bean, 1881	0,084
				<i>G. detrisus</i> Gilbert & Burke, 1912	1,967
				<i>Hemilepidotus gilberti</i> Jordan & Starks, 1904	0,268
				<i>H. jordani</i> Bean, 1881	0,285
				<i>Icelus spiniger</i> Gilbert, 1896	0,015
				<i>Triglops forficatus</i> (Gilbert, 1896)	5,624
				<i>Tr. pingelii</i> Reinhardt, 1837	0,147
				<i>Tr. scepticus</i> Gilbert, 1896	2,202
			Psychrolutidae	<i>Dasycottus settiger</i> Bean, 1890	0,089
				<i>Malacocottus zonurus</i> Bean, 1890	0,153
			Agonidae	<i>Aspidophoroides bartoni</i> Gilbert, 1896	0,013
				<i>Percis japonica</i> (Pallas, 1769)	0,006
				<i>Sarritor leptorinchus</i> (Gilbert, 1896)	0,050
				<i>S. frenatus</i> (Gilbert, 1896)	0,489
			Cyclopteridae	<i>Aptocuchus ventricosus</i> Pallas, 1769	0,037
			Liparidae	<i>Careproctus furcellus</i> C. H. Gilbert & Burke, 1912	0,184
				<i>C. rastrinus</i> Gilbert et Burke, 1912	0,012
				<i>C. sp.</i>	0,092
			Trichodontidae	<i>Trichodon trichodon</i> (Tilesius, 1813)	0,045
			Stichaeidae	<i>Bryozoichthys lysimus</i> (Jordan et Snyder, 1902)	0,022
				<i>Leptoclinus maculatus</i> (Fries, 1838)	0,167

Тип	Класс/ Подкласс	Отряд/ Подотряд	Семейство	Вид	Процент
			Ptilichthyidae	<i>Ptilichthys goodei</i> Bean, 1881	0,002
			Zoarcidae	<i>Lycodes</i> sp.	0,006
				<i>L. albolineatus</i> Andriashev, 1955	0,001
			Ammoditidae	<i>Ammodetus</i> <i>hexapterus</i> Pallas, 1814	0,028
			Pleuronectidae	<i>Hippoglossoides</i> <i>elassodon</i> Jordan & Gilbert, 1880	0,631
				<i>Hippoglossus</i> <i>stenolepis</i> Schmidt, 1904	0,193
				<i>Lepidopsetta</i> <i>polyxystra</i> Orr & Matarese, 2000	0,388
				<i>Atherestes evermanni</i> Jordan & Starks, 1904	0,101
				sp.	0,013
				Икра рыб	0,029
				Кладка Gastropoda	0,013
			Судовые выбросы		8,691
				Рыбы	8,343
				<i>Theragra</i> <i>chalcogramma</i>	2,659
				<i>Pleurogrammus</i> <i>monopterygius</i>	1,958
				<i>Gymnocanthus</i> <i>detrisus</i>	1,49
				<i>Lepidopsetta</i> <i>polyxystra</i>	1,428
				Другие рыбы	0,808
				Наживка кальмара	0,348

* Виды, фактическое значение которых в питании трески – менее 0,001%.

* Species whose value in Pacific cod nutrition is less than 0.001%.

Общая характеристика питания. В рассматриваемый период основу питания трески составили рыбы (41,3% массы пищи) и головоногие моллюски (30,5%). Значение ракообразных не превышало 17,0%, судовых выбросов – 8,7%. Из рыб потреблялись преимущественно тресковые (21,1% массы пищи), из головоногих моллюсков – осьминоги (19,2%), из ракообразных – чилимы (11,2%), из судовых выбросов – тресковые (2,9%).

Мелкая треска длиной 11–20 см кормилась исключительно (92,1–96,6%) ракообразными (**рис. 1**), которые уже в следующей размерной группе были частично замещены рыбами. В размерных группах мелкой трески 21–60 см рыбы незначительно преобладали (36,2–54,3%) над ракообразными (32,0–46,9%), и это преобладание, как и доля съеденных рыб (41,3–45,6%), оставалось неизменным также и для средней трески 61–70 см. Вместе с тем для этих особей значение ракообразных (10,1–17,0%) уменьшилось, а головоногих моллюсков,

преимущественно кальмаров (21,1–23,6%), – возросло (32,1–33,6%). Средняя 71–80 см и крупная 81–85 см треска стали меньше охотиться на рыб (36,2–41,6%) и больше – на головоногих моллюсков (38,3–44,9%), которые стали преобладать в ее питании (за исключением особей 81–85 см). Эти рыбы снизили потребление кальмаров (6,5–16,3%) и увеличили потребление осьминогов (22,0–36,8%). У крупной трески 86–100 см значение рыб снизилось еще сильнее (22,0–35,8%) за счет еще большего потребления осьминогов (34,9–59,3%), которые стали доминирующей кормовой группой. Потребление кальмаров осталось на прежнем уровне (3,2–18,8%).

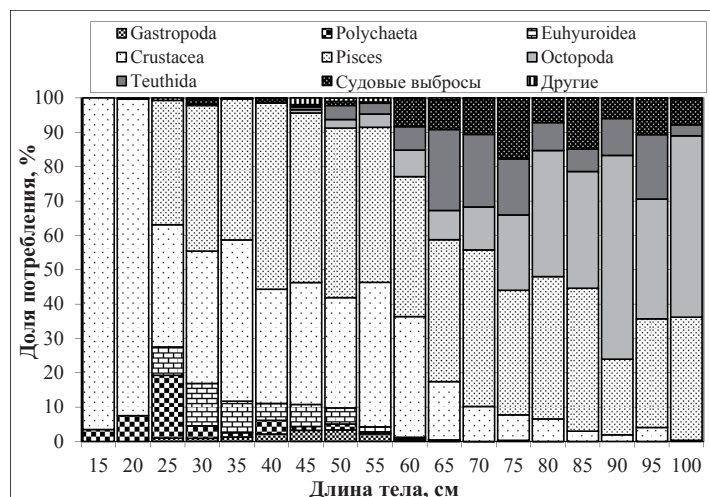


Рис. 1. Динамика потребления треской гидробионтов в связи с ее ростом
 Fig. 1. Dynamics of hydrobionts' consumption by Pacific cod while growing

Рыбы, составившие основу питания трески, представлены тремя семействами: тресковых (21,1% массы пищи и 51,1% массы рыб), рогатковых (10,6 и 25,6% соответственно) и терпуговых (6,2 и 15,1% соответственно). Из тресковых доминировал минтай *Theragra chalcogramma* (19,4% массы пищи и 47,0% массы рыб), из рогатковых – вильчатый триглопс *Triglops forficata* (5,6 и 13,6% соответственно), из терпуговых – северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monopterygius* (3,5 и 8,4% соответственно).

Минтай потреблялся треской более 21 см (рис. 2). Для большинства размерных групп он был преимущественным (26–35, 66–75, 81–85 см) или доминирующим (21–25, 36–45, 56–65, 76–80, 86–95 см) видом. Треска более 21 см также потребляла рогатковых, главным образом, триглопсов, которые наиболее важную роль (18,9–46,2% массы рыб) играли в питании трески 21–30 и 36–60 см. Терпуги (северный одноперый и зайцеголовый *Hexagrammus lagcephalus*) относительно значимую роль (9,0–40,3%) играли, главным образом, в питании среднеразмерных и крупноразмерных особей трески.

Из рогатковых треска потребляла преимущественно вильчатого (53,0% массы керчаковых) и большеглазого (20,8%) триглопсов, а также охотского шлемоносца *Gymnocanthus detrisus* (18,6%). Самый малочисленный и мелко-размерный из триглопсов – остроносый триглопс *Triglops pingeli*, встречался в питании трески длиной 21–60 см, был преимущественным объектом питания мелких особей 21–25 см (рис. 3). Заметную роль играл в питании тре-

ски 26–30 и 36–40 см (20,5 и 16,4% соответственно), остальными размерными группами потреблялся слабо (0,5–2,5%). Вильчатый триглопс был объектом питания трески 21–90 и 96–100 см, составив основу питания (52,2–83,5%) у особей 26–60 см. Имел существенное значение (27,3–42,3%) в питании особей 21–25, 66–80 и 86–90 см. Большеглазый триглопс *Triglops szepticus* отмечен в желудках трески 26–90 и 96–100 см, играл существенную роль (26,8–46,8% керчаковых) в питании особей 26–30, 51–55 и 66–75 см и заметную (13,6–19,5%) – у особей 36–40, 46–50, 56–65, 76–80 и 86–90 см. Охотский шлемоносец *Gymnocanthus detrisus* встречался в желудках трески 41–45 и 56–60 см. У особей 61–65 см (66,5%) и 86–100 см был основным кормовым объектом (53,8–62,5%), у особей 71–80 см играл существенную роль (32,5–37,9%). Белобрюхий *Hemilepidotus jordani* и пестрый *H. gilberti* полчешуйники отмечены в питании трески 41–45, 51–55, 66–70, 76–85, 91–100 см, занимали существенную долю (24,0–42,7%) пищевого комка у особей 81–85 и 91–100 см, заметную (14,9%) – у особей 66–70 см.

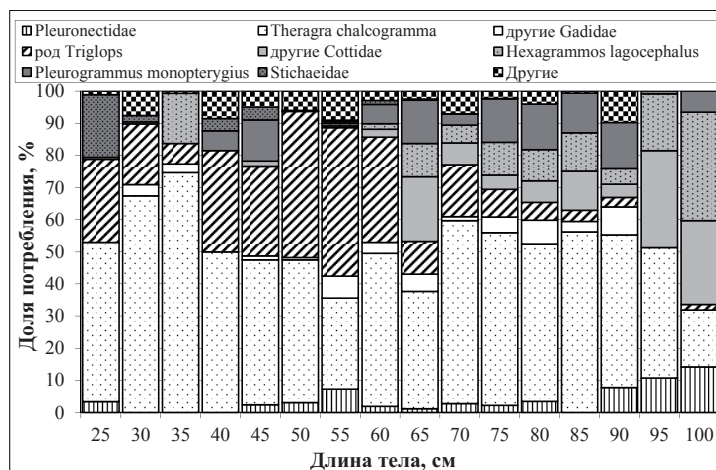


Рис. 2. Динамика потребления треской рыб в связи с ее ростом
 Fig. 2. Dynamics of fishes' consumption by Pacific cod while growing

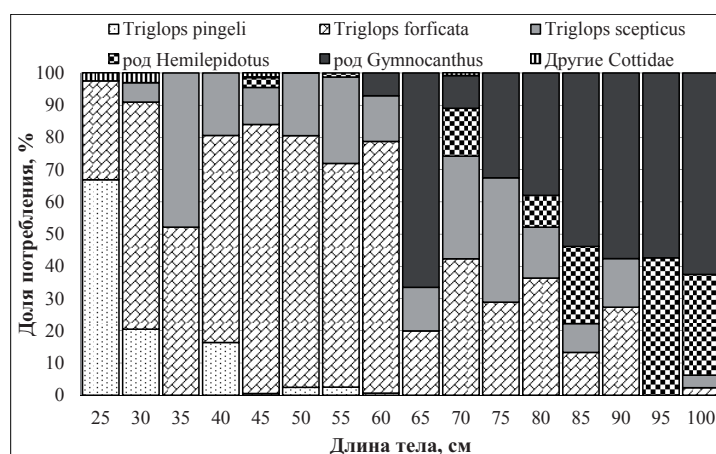


Рис. 3. Динамика потребления треской керчаковых в связи с ее ростом
 Fig. 3. Dynamics of sculpins' consumption by Pacific cod while growing

Потребление треской рогатковых с ростом претерпевало изменения. Молодь 21–26 см в основном кормилась остроносым триглопсом. При достижении 26–30 см она переключалась на преимущественное питание более крупным и более многочисленным вильчатым триглопсом, ведущая роль в питании которого сохранялась во всех размерных группах мелкой трески. Для средней трески потребление триглопсов становится, судя по всему, энергетически невыгодным, и они начинают переориентироваться на более крупных рогатковых. Это находит отражение в постоянной смене у средней трески 61–80 см наиболее важных в питании групп видов: в группе 61–65 см это охотский шлемоносец, 66–70 см – вильчатый и большеглазый триглопсы, 71–75 см – вильчатый, большеглазый триглопсы и охотский шлемоносец, 76–80 см – вильчатый триглопс и охотский шлемоносец. Крупная треска, начиная с размерной группы 81–85 см, переходит на преимущественное потребление охотского шлемоносца. У наиболее крупных особей 91–100 см существенную роль в питании начинают играть получешуйники, а триглопсы теряют всякую значимость.

Среди ракообразных в питании трески доминировали десятиногие раки (16,0% массы пищи и 94,0% массы ракообразных), из которых 69,7% (11,2% массы пищи) приходилось на чилимов, представленных преимущественно северным чилимом *Pandalus borealis* (7,5% массы пищи), а 25,2% (4,03% массы пищи) – на крабов-пауков, представленных на 99,6% крабами-стригунами: крабом-стригуном опилио *Chionoecetes opilio* (2,6% массы пищи) и крабом-стригуном Бэрда (1,4% массы пищи).

Основу питания (58,9%) самых мелких особей (11–15 см) составили раки-отшельники и амфиподы (29,0%), особей длиной 16–20 см – амфиподы (71,2%) и эвфаузииды (20,0%). Относительно заметную роль (10,3–29,6%) амфиподы играли у трески длиной до 50 см.

Креветки встречались в питании всех размерных групп трески, за исключением размерной группы 91–95 см (рис. 4). У мелких особей длиной 11–20 см потребление креветок было низким (1,1–4,3%). Однако в питании трески длиной 21–40 см они были доминирующими среди ракообразных (32,5–46,0%), а у трески длиной 41–85 см составляли ее основу (50,1–81,2%). С размерной группы 26–30 см потребление креветок возрастало, достигнув максимума у трески 61–65 см. Рост потребления креветок проходил за счет замещения шримсов, раков-отшельников и амфипод. В районе исследований преимущественное потребление треской из ракообразных креветок отмечается впервые. Ранее основу питания ракообразными в рассматриваемом районе составляли крабы-стригуны (Полтев, 2008; Полтев, Стоминок, 2008).

Крабы-стригуны отмечены в питании трески всех размерных групп, начиная с особей 21–25 см, у особей 21–40 см существенного значения не имели (8,9–12,4% массы ракообразных), у рыб 41–80 см были следующими после чилимов по важности кормовыми объектами, составляя 8,9–24,0%, у особей 86–100 см стали преимущественными кормовыми объектами (79,0–100,0%).

Таким образом, с увеличением длины тела трески меняются и ее основные пищевые группы ракообразных. Молодь 11–15 см преимущественно кормится раками-отшельниками. Достигая длины 16–20 см, она переходит на амфипод, а при 21–40 см в ее питании доминируют креветки. Другими важными кормовыми группами для особей 21–25 см являются шримсы и амфиподы, а для 26–40 см – амфиподы. Для молодежи 41–45 см креветки становятся основ-

ными объектами питания, а крабы-стригуны – следующими по значимости. Ведущая роль этих десятиногих в таком порядке сохраняется в питании всех последующих размерных групп мелкой и средней трески, при постепенно возрастающей роли крабов-стригунов. У крупной трески 81–85 см значение крабов-стригунов и креветок выравнивается, и уже со следующей размерной группы потребление крабов-стригунов становится подавляющим.

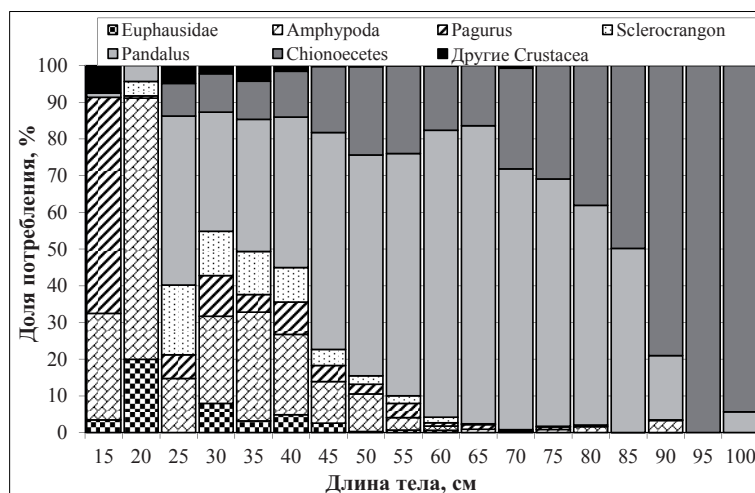


Рис. 4. Динамика потребления треской ракообразных в связи с ее ростом
 Fig. 4. Dynamics of crustaceans' consumption by Pacific cod while growing

Головоногие моллюски, составившие в питании трески 30,5%, были представлены осьминогами (19,1% массы пищи и 62,9% массы головоногих), кальмарами (11,1 и 36,5% соответственно) и тихоокеанской россией *Rossia pacifica* (0,2 и 0,6% соответственно).

Осьминоги отмечены в питании всех размерных групп трески длиной более 25 см. Наиболее важную роль играли у самых мелких (26–40 см – 100%) и самых крупных (76–100 см – 65,1–94,3%) особей. У рыб 41–75 см их доля в питании варьировалась от 23,1 до 56,1% (рис. 5).

Командорский кальмар *Beryteuthis magister* (4,2% пищи и 13,7% головоногих) потреблялся треской 41–100 см. У особей 41–45 см его значение составило 16,5%. У рыб 46–50 см питание кальмаром достигло максимума (62,0%) и в последующих размерных группах стало снижаться до 20,6% у особей 71–75 см. У трески более 75 см существенной роли не играл (0,8–5,7%).

Кальмар *Belonella borealis* (7,0 и 22,9% соответственно), ранее представляемый нами в публикациях как *Galyteuthis phyllura* (Полтев, 2003), являлся объектом питания трески длиной 41–95 см. У трески 41–45 см составил существенную долю пищи (30,3%), однако уже в следующей размерной группе 46–50 см в пище отсутствовал, а у рыб 51–60 см играл незначительную роль (8,6–12,8%). Основу питания составил у особей 61–65 см (50,8%). Потребление кальмара более крупной треской снизилось (до 12,6% у рыб 86–90 см). У крупной трески 91–95 см доля кальмара составила 33,3%.

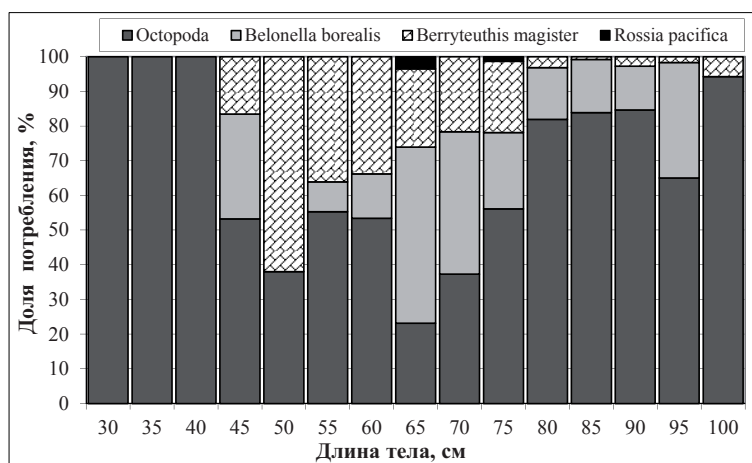


Рис. 5. Динамика потребления треской головоногих моллюсков в связи с ее ростом
 Fig. 5. Dynamics of cephalopods' consumption by Pacific cod while growing

Таким образом, объектами питания молоди трески до 40 см из головоногих моллюсков были исключительно осьминоги. У молоди большей длины в рационе появляются кальмары, из которых доминирующую роль у рыб до 60 см (исключая размерную группу 41–45 см) играл командорский кальмар, а у особей большей длины – *Belonella borealis*. У трески более 76 см осьминоги вновь стали иметь подавляющее значение в питании.

Судовые выбросы (8,7% пищи) в желудках трески на 4% были представлены наживкой кальмара (0,35%) и на 96% – мертвой рыбой с видимыми повреждениями, ее частями или внутренностями (8,34%). Рыбные выбросы преимущественно принадлежали минтаю (31,9%) и северному одноперому терпугу (23,5%). На берингоморского шлемоносца пришлось 17,9%, северную двухлинейную камбалу *Lepidopsetta polyxustra* – 17,1%, другие виды (зайцеголовый терпуг *Hexagrammos lagocephalus*, палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon*, белокорый палтус *Hippoglossus stenolepis*, мягкий бычок *Malacocottus zonurus*, треска, вильчатый триглопс) – 9,7% (рис. 6). Преобладание в питании трески минтая среди рыбных выбросов отмечается впервые. Ранее их основу составлял северный одноперый терпуг, что нами связывалось с предпочтением данного вида остальным (Полтев, 2003; Полтев, Стоминоков, 2008).

Внутрисезонные изменения. Питание трески в поздний осенний период (ноябрь–декабрь) нами ранее рассматривалось за 1994 г. (Полтев, Немчинова, 2000) и 1996 г. (Полтев, Стоминоков, 2008). В таблице 3 представлено значение основных кормовых объектов в питании трески за эти годы и за рассматриваемый период. Показано, что потребление десятиногих раков изменялось в пределах 10,0–16,0% массы пищи, головоногих моллюсков – от 18,5 до 30,5%, рыб – от 41,3 до 50,5%. При этом потребление десятиногих ракообразных выросло от 10,0% в 1994 г. до 12,2% в 1996 г. и 16,0% в 1998 г. при снижении потребления крабов-стригунов (от 7,1 до 6,4 и 4,03% соответственно) и увеличении потребления чилимов (от 1,3 до 1,6 и 11,2% соответственно).

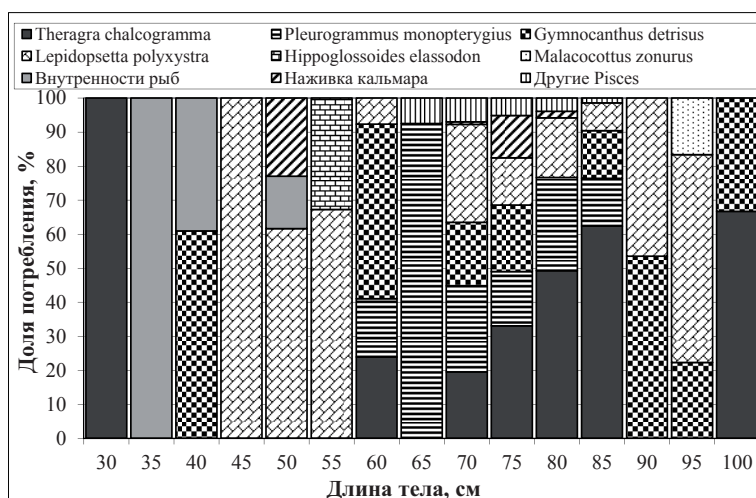


Рис. 6. Динамика потребления треской судовых выбросов в связи с ее ростом
 Fig. 6. Dynamics of consumption of fishery discharges by Pacific cod while growing

Таблица 3

**Значение в питании трески кормовых объектов
 в ноябре–декабре различных лет**

Table 3

**Importance of fodder specimens in Pacific cod nutrition
 in November–December within the different years**

Объекты питания	1994 г.	1996 г.	1998 г.
Decapoda	10,0	12,19	16,0
<i>Pandalus</i>	1,3	1,56	11,15
<i>Chionoecetes</i>	7,1	6,4	4,03
Cephalopoda	28,1	18,45	30,5
Octopoda	18,3	16,83	19,1
<i>Beryteuthis magister</i>	9,8	1,62	4,2
<i>Belonella borealis</i>	–	–	7,0
Pisces	50,5	47,62	41,3
<i>Theragra chalcogramma</i>	27,5	7,25	19,4
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	7,5	15,41	3,5
<i>Triglops</i>	2,6	9,37	7,97
Судовые выбросы	–	17,41	8,7
<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	–	14,2	1,96

Потребление головоногих моллюсков изменялось иначе. Снижаясь с 28,1% массы пищи в 1994 г. до 18,5% в 1996 г., оно возросло до 30,5% в 1998 г. Такой характер потребления отмечен в отношении и осьминогов (от 18,3 до 16,8 и 19,1% соответственно) и кальмаров (от 9,8 до 1,6 и 11,2% соответственно). Если потребление осьминогов относительно стабильно (16,8–19,1%), то потребление кальмаров варьируется значительно (1,6–11,2%). Соответственно, доля потребления треской головоногих моллюсков находится в зависимости от откорма хищников кальмарами. Минимальный ими откорм в 1996 г. определил и наименьшую роль в питании трески головоногих моллюсков, а

максимальный откорм в 1998 г. – их наиболее значимую роль. При этом необходимо отметить, что в 1998 г. кальмары в питании трески были представлены не только командорским кальмаром, но и, в большей степени, *Belonella borealis*, отсутствовавшим и в 1994 г., и в 1996 г. Ранее потребление треской этого кальмара было отмечено в весенний (Полтев, 2008) и летне-осенний (Полтев, 2003) периоды. Было предположено (Полтев, 2003), что особи данного вида кальмаров образуют скопления вдоль свала глубин юго-восточной оконечности о. Парамушир и для их захвата треска или спускается по свалу, или «заныривает» в зону мезопелагиали. Полученные в 1998 г. данные показывают, что и в поздний осенний период скопления *Belonella borealis* придерживаются тех же участков.

Потребление рыб треской снижается от 50,5% массы пищи в 1994 г. до 47,62% в 1996 г. и до 41,3% в 1998 г. При этом потребление минтая снижается от 27,5% в 1994 г. до 7,25% в 1996 г. и возрастает до 19,4% в 1998 г., а потребление северного одноперого терпуга и триглопсов возрастает соответственно от 7,5 и 2,6% в 1994 г. до 15,41 и 9,37% в 1996 г. и снижается до 3,5 и 7,97% в 1998 г.

В откорме трески рыбами ведущая роль в рассматриваемом районе обычно принадлежит минтаю и северному одноперому терпугу. В частности, минтай в 1994 г. составил преимущественное питание трески, а в 1996 г. – существенную его долю. Северный одноперый терпуг в 1994 г. был следующим за минтаем по значимости в питании трески, в 1996 г. составил существенную его долю. При этом просматривается рост значения для питания трески триглопсов. В 1996 г. они были вторыми по значимости после северного одноперого терпуга, а в 1998 г. – вторыми по значимости после минтая. При этом обращает на себя внимание низкая доля северного одноперого терпуга в питании трески в 1998 г. в целом, и в частности – в судовых выбросах, потребленных хищником.

Различное потребление кормовых гидробионтов треской, очевидно, обусловлено естественными причинами – изменениями их численности и доступностью на участках обитания. Вместе с тем при проведении исследований на промысловых судах их результаты будут также зависеть от направленности промысла и охвата им участков обитания трески. Так, в ноябре–декабре 1998 г., в отличие от аналогичного периода 1994 и 1996 гг., направленные на лов трески траления частично выполнялись в водах юго-восточной оконечности Камчатки, где хищник активно потреблял чилимов.

ВЫВОДЫ

1. Основу питания трески рассматриваемого района в исследуемый период составили рыбы (41,3% массы всей пищи), головоногие моллюски (30,5%). Значение ракообразных не превышало 17,0%, судовых выбросов – 8,7%.

2. Из рыб потреблялись преимущественно тресковые (21,1% массы пищи; 19,4% – минтай), из головоногих моллюсков – осьминоги (19,2%), из ракообразных – чилимы (11,2%; 7,5% – северный чилим). Из судовых выбросов треской более других потреблялся минтай (2,7%).

3. Особенности питания трески в исследованный период были преимущественное потребление чилимов из десятиногих ракообразных и *Belonella*

borealis – из кальмаров, а также преобладание в потребляемых судовых выбросах минтая.

4. Результаты исследования питания трески на промысловых судах обусловлены как естественными причинами, так и направленностью промысла и охвата им участков обитания хищника.

ЛИТЕРАТУРА

Ким, Сен Ток. Особенности биологии и численности тихоокеанской трески в водах западного Сахалина и южных Курильских островов [Текст] / Ким Сен Ток // Изв. ТИНРО. – 1998. – Т. 124. – С. 212–235.

Полтев, Ю. Н. О питании трески *Gadus morhua macrocephalus* и ее месте в трофической структуре сообществ в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной оконечности Камчатки в поздний осенний период 1994 г. [Текст] / Ю. Н. Полтев, И. А. Немчинова // Промыслово-биол. исслед. рыб в тихоокеан. водах Курил. о-вов и прилеж. р-нах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. : Сб. науч. тр. / Под ред. Б. Н. Котенева. – М. : Изд-во ВНИРО, 2000. – С. 141–154.

Полтев, Ю. Н. Некоторые особенности весеннего питания тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* у северных Курильских островов [Текст] / Ю. Н. Полтев // Вопр. рыболовства. – 2001. – Т. 2, № 1. – С. 161–181.

Полтев, Ю. Н. Особенности биологии трески (*Gadus macrocephalus*) тихоокеанских вод северных Курильских островов и южной части Камчатки [Текст] : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ю. Н. Полтев. – Владивосток, 2003. – 22 с.

Полтев, Ю. Н. Некоторые особенности биологии и экологии трески (*Gadus macrocephalus*) северокурильских вод в ранний весенний период [Текст] / Ю. Н. Полтев // Изв. ТИНРО. – 2008. – Т. 153. – С. 234–242.

Полтев, Ю. Н. Особенности питания трески *Gadus macrocephalus* в океанских водах северных Курильских островов и юго-восточного побережья Камчатки [Текст] / Ю. Н. Полтев, Д. Ю. Стоминоков // Биология моря. – 2008. – Т. 34, № 4. – С. 260–267.

Токранов, А. М. Особенности питания тихоокеанской трески *Gadus morhua macrocephalus* и ее место в трофической системе прибрежных вод Камчатки [Текст] / А. М. Токранов, А. В. Винников // Вопр. ихтиологии. – 1991. – Т. 31, вып. 2. – С. 253–265.

Токранов, А. М. Особенности питания донных хищных рыб на западно-камчатском шельфе [Текст] / А. М. Токранов // Вопр. ихтиологии. – 1992. – Т. 32, вып. 2. – С. 119–128.

Albers, W. D. Diet of Pacific Cod, *Gadus microcephalus*, and predation on the northern pink shrimp, *Pandalus borealis*, in Pavlof Bae, Alaska [Text] / W. D. Albers, P. J. Anderson // Fish. Bull. U. S. – 1985. – Vol. 83, No. 4. – P. 601–610.

Jewett, S. C. Summer food of the Pacific Cod *Gadus microcephalus*, near Kodiak Island, Alaska [Text] / S. C. Jewett // Fish. Bull. U. S. – 1978. – Vol. 76, No. 3. – P. 700–706.

Lang, G. M. Food habits of key groundfish species in the Eastern Bering Sea slope region [Text] / G. M. Lang, P. A. Livingston. – 1996. – 111 p. – (U. S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-67).

Yamamura, O. Feeding habits of Pacific Cod, *Gadus microcephalus*, eastern Hokkaido, North Japan [Text] / O. Yamamura, K. Watanabe, K. Shimazaki // Proc. NIPR Symp. Polar Biol. – 1993. – Vol. 6. – P. 44–54.