

УДК 597.562:597-153(265.5)

**ПИТАНИЕ МИНТАЯ *THERAGRA CHALCOGRAMMA* В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ СЕВЕРНЫХ КУРИЛ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

С.Э. Френкель, Е.Н. Кузнецова (ВНИРО)

Минтай *Theragra chalcogramma* является основным объектом российского промысла и занимает выдающееся положение в сообществах рыб дальневосточных морей. Сведения о питании минтая в различных районах его обитания приводятся в ряде публикаций. В основном исследовано питание минтая в Беринговом [Микулич, 1954; Савичева, 1981; Качина, Савичева, 1987; Шунтов и др., 2000; Bailey, Dunn, 1979; Okada, Yamaguchi, 1985; Dwyer et al., 1987] и Охотском [Микулич, 1949; Швецова, 1974а, 1974б; Сафронова, 1981; Горбатенко, Долганова, 1989; Волков, 2000 и др.] морях. Питание минтая в тихоокеанских водах Северных Курил и Юго-Восточной Камчатки исследовано недостаточно. Список организмов, встреченных в желудках минтая в ноябре – декабре 1986 г., и сведения о выедании зоопланктона пелагическими рыбами (преимущественно минтаем), а также о доле нектона в рационе планктофагов приведены в публикациях В.П. Шунтова с соавторами [1988, 1993]; А.Ф. Волковым с соавторами [1990] приведены данные о питании сеголеток.

Цель нашей работы — дополнить сведения о питании минтая в тихоокеанских водах у Северных Курил и Юго-Восточной Камчатки на основе материалов 1996 и 1999 гг.

**Материал и методика.** Исследовали питание минтая, выловленного донным тралом в ноябре – декабре 1996 и 1999 гг. с тихоокеанской стороны Северных Курил и у Юго-Восточной Камчатки, в районе между 48°57' и 51°30' с.ш., на глубинах 100–390 м. Всего проанализировано 856 желудков. У 721 особи визуально определены наполнение желудков в баллах по 5-балльной шкале и состав пищи. Желудки 135 особей, отловленных в 1999 г., были зафиксированы в 4%-ном растворе формалина и обработаны по общепринятому количественно-весовому методу. При цифровой обработке материала использовали показатель частоты доминирования, выражаемый как отношение числа желудков, в которых преобладал определенный компонент, к общему числу желудков с пищей [Методическое руководство..., 1974]. При расчете степени наполнения желудков в целом по району определяли взвешенный величиной уловов на усилие средний показатель степени наполнения желудков рыб [Скалкин, 1965]. По материалам, обработанным количественно-весовым методом, были рассчитаны общие индексы наполнения желудков, частота встречаемости разных групп пищевых организмов в процентах от числа питавшихся особей и состав пищевого комка в процентах по массе.

**Результаты.** Краткая характеристика исследованных скоплений. В ноябре – декабре 1996 г. пробы минтая были получены в районе Северных Курил, между 50°07' и 51°08' с.ш., на глубинах от 150 до 280 м. В этом районе ловился преимущественно крупный минтай (табл. 1). Средний улов на 1 ч траления составил 2,1 т.

В ноябре – декабре 1999 г. пробы получены в районе Северных Курил, между 48°57' с.ш. и 49°55' с.ш., на глубинах 100–390 м и в районе Юго-Восточной Камчатки, между 50°51' и 51°29' с.ш., на глубинах 235–285 м. В первом районе ло-

вился минтай длиной от 21 до 66 см (средняя 46,3 см), во втором — от 17 до 75 см (средняя 32,2 см). Средний улов на 1 ч траления в районе Северных Курил составил 1,9 т, у Юго-Восточной Камчатки — 1,2 т.

Гонады минтая в исследуемый период находились на II–IV стадиях зрелости.

**Питание минтая в 1996 г.** Основной пищей особей минтая всех размерных групп в ноябре – декабре 1996 г. были эвфаузииды (рис. 1). Примерно у 10% особей в качестве основной пищи обнаружена рыба. У мелкого минтая (19–40 см) заметную роль в питании играли гаммариды. Преобладание эвфаузиид в питании минтая разных размерных групп, по-видимому, связано, с одной стороны, с их доступностью для рыб в исследованном районе, с другой — с тем, что они, по имеющимся сведениям [Долганова, 1987; Волков, 1997], являются предпочитаемыми кормовыми объектами минтая. Степень наполнения желудков небольшая, причем, она увеличивалась по мере возрастания размеров рыб (рис. 2) и в среднем составила 1,5 балла, у 18% рыб желудки были пустыми (см. табл. 1).

Таблица 1

Размерно-массовая характеристика исследованных рыб и степень наполнения их желудков

Показатели	1996 г.	1999 г.
Длина, см	$\frac{19-80}{52,3}$	$\frac{17-75}{41,7}$
Масса, г	$\frac{65-3500}{1235}$	< 35–5550*
Средний балл наполнения желудков	1,5	1,0
Число рыб с пустыми желудками, %	18,4	31,7
Число особей, экз.	365	491

\* Средняя масса не определена, т.к. часть наиболее мелких особей не была взвешена.

Примечание. Под чертой приведены средние длина и масса.

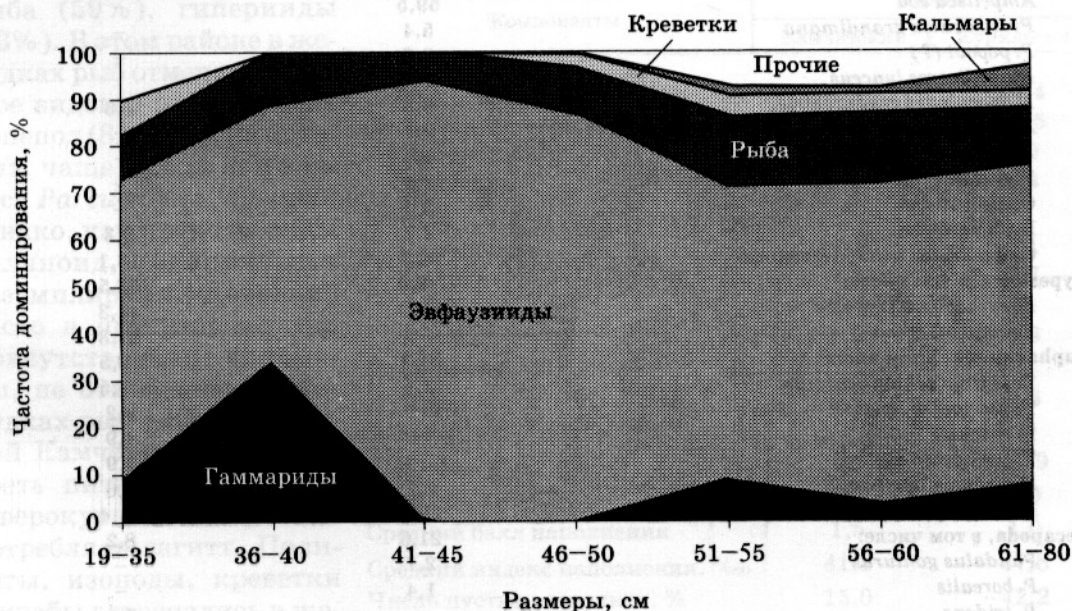


Рис. 1. Основные объекты питания ( по доминированию, %) минтая разных размерных групп в 1996 г.

**Питание минтая в 1999 г.** Пищевой спектр исследованных рыб в ноябре – декабре 1999 г. представлен в табл. 2. У Юго-Восточной Камчатки и Северных Курил минтай питался по-разному, в первом районе в желудках доминировали организмы бентоса и нектобентоса, во втором — планктона и нектона.

У Юго-Восточной Камчатки по частоте встречаемости (97%) и по массе (70%) в желудках доминировали донные гаммариды, представленные рядом видов (см. табл. 2), с преобладанием *Ampelisca eoa*. Кроме них, заметную роль в питании минтая играли эвфаузииды, мизиды, изоподы подотряда *Asellota*, креветки, полихеты, встречавшиеся у 18–31% рыб, составляя от 2 до 7% массы пищи (табл. 3).

Таблица 2

**Встречаемость пищевых объектов минтая у Юго-Восточной Камчатки  
и Северных Курил (ноябрь – декабрь 1999 г.), %**

Пищевые объекты	Камчатский район	Курильский район
<b>Polychaeta, в том числе:</b>	<b>17,6</b>	<b>6,6</b>
<i>Anaitides</i> sp.	–	1,6
<i>Lumbriconereis fragilis</i>	1,4	–
<i>Nephtys</i> sp.	1,4	–
Polychaeta Sedentaria	1,4	1,6
Polychaeta неопределенные	14,9	3,3
<b>Ostracoda</b>	<b>2,7</b>	<b>–</b>
<b>Calanoida, в том числе:</b>	<b>12,2</b>	<b>42,6</b>
<i>Pareuchaeta japonica</i>	2,7	19,7
<i>Calanus cristatus</i>	–	3,3
<i>C. plumchrus</i>	–	3,3
<i>C. pacificus</i>	1,4	–
<i>Calanus</i> sp.	5,4	9,8
<i>Eucalanus bungii</i>	–	6,6
<i>Metridia</i> sp.	–	4,9
<i>Aetideopsis rostrata</i>	–	8,2
<i>Candacia columbiae</i>	1,4	3,3
Calanoida неопределенные	–	13,1
<b>Leptostraca</b>	<b>1,4</b>	<b>–</b>
<i>Nebalia bipes</i>	1,4	–
<b>Mysidacea</b>	<b>25,7</b>	<b>73,8</b>
<b>Cumacea, в том числе:</b>	<b>2,7</b>	<b>1,6</b>
<i>Hemilamprops uniplicata</i>	–	1,6
<i>Diastylis glabra</i>	2,7	–
<b>Isopoda (Asellota)</b>	<b>21,6</b>	<b>1,6</b>
<b>Gammaridea, в том числе:</b>	<b>97,4</b>	<b>18,0</b>
<i>Ampelisca eoa</i>	59,5	–
<i>Protomeideia grandimana</i>	5,4	–
<i>P. popovi</i> (?)	2,7	–
<i>Paroedicerus lynceus</i>	2,7	–
<i>Monoculodes crassirostris</i>	6,8	1,6
<i>Anonyx nugax</i>	2,7	–
<i>Byblis gaimardi</i>	1,4	–
Photidae	8,1	–
Oedicerotidae	5,4	–
Lysianassidae	2,7	3,3
Gammaridea неопределенные	63,5	13,1
<b>Hyperiidia, в том числе:</b>	<b>23,0</b>	<b>52,5</b>
<i>Parathemisto japonica</i>	23,0	44,3
<i>Primno macropa</i>	–	21,3
<b>Euphausiacea, в том числе:</b>	<b>31,1</b>	<b>70,5</b>
<i>Tessarabrachion oculatus</i>	2,7	29,5
<i>Thysanoessa longipes</i>	–	8,2
<i>T. raschii</i>	–	4,9
<i>Thysanoessa</i> sp.	–	4,9
<i>Euphausia pacifica</i>	2,7	1,6
Euphausiacea неопределенные	25,7	34,4
<b>Decapoda, в том числе:</b>	<b>21,6</b>	<b>8,2</b>
<i>Pandalus goniurus</i>	2,7	–
<i>P. borealis</i>	1,4	–
<i>P. tridens</i>	–	3,3
<i>Pandalus</i> sp.	5,4	1,6
<i>Sclerocrangon intermedia</i>	1,4	–
<i>S. communis</i>	1,4	–
Macrura Natantia неопределенные	23,0	1,6
Majidae	5,4	1,6
<i>Pagurus pubescens</i>	1,4	–
<b>Gastropoda</b>	<b>–</b>	<b>1,6</b>
<b>Cephalopoda</b>	<b>–</b>	<b>18,0</b>
<b>Chaetognatha</b>	<b>9,5</b>	<b>27,9</b>
<b>Appendicularia</b>	<b>2,7</b>	<b>1,6</b>
<b>Pisces, в том числе:</b>	<b>8,1</b>	<b>59,0</b>
<i>Leuroglossus shmidti</i>	–	16,4
<i>Stenobranchius leucopsarus</i>	–	1,6
<i>S. nannochir</i>	–	1,6
<i>Lampanyctus regalis</i>	–	1,6
<i>Bathylagus ochotensis</i>	–	1,6
Pisces неопределенные	8,1	39,3



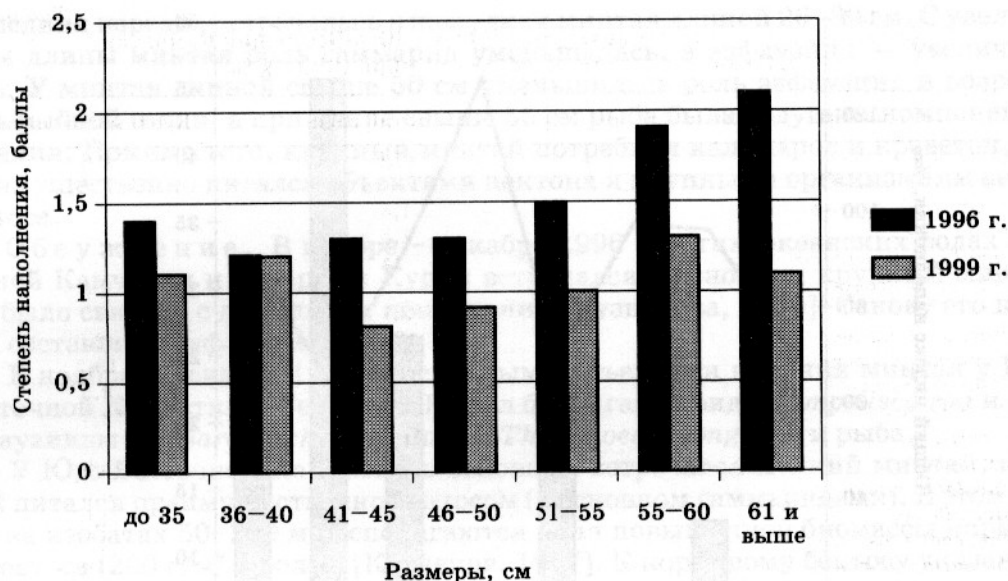


Рис. 2. Степень наполнения желудков минтая разных размерных групп в 1996 и 1999 гг.

В питании минтая у Северных Курил наиболее часто встречались мизиды (74%), эвфаузииды (71%), рыба (59%), гиперииды (53%). В этом районе в желудках рыб отмечено большое видовое разнообразие копепод (8 видов), из которых чаще всего встречалась *Paruchaeta japonica*, однако, как и другие виды каляноид, единичными экземплярами. Довольно часто в питании минтая присутствовали кальмары, не отмеченные в желудках рыб у Юго-Восточной Камчатки. Примерно треть питавшихся рыб в северокурильском районе потребляла сагитт. Полихеты, изоподы, креветки и крабы встречались в желудках минтая единично. Основу питания минтая по массе составляли рыбы, эвфаузииды и мизиды.

В среднем накормленность минтая в обоих районах была невысокой (см. табл. 3, рис. 3). Она варьировала в зависимости от размеров рыб и была наибольшей у сравнительно крупноразмерных особей.

У Юго-Восточной Камчатки максимальный индивидуальный общий индекс наполнения желудков составил 424 ‰ (за счет потребления рыбы). Индивидуальные индексы свыше 100 ‰ отмечены у 8% рыб; эти особи питались гаммаридами, полихетами, крабами и креветками. Пустые желудки встречены у 15% рыб.

Таблица 3  
Состав пищи минтая у Юго-Восточной Камчатки и Северных Курил (ноябрь – декабрь 1999 г.), % по массе

Компоненты	Район	
	Камчатский	Курильский
Планктон		
Эвфаузииды	6,3	29,4
Мизиды	1,8	16,5
Гиперииды	1,4	3,0
Копеподы	0,5	0,3
Бентос		
Гаммариды	69,8	0,1
Полихеты	7,2	0,7
Изоподы	3,7	+*
Крабы	1,9	0,6
Нектобентос		
Креветки	5,6	2,6
Нектон		
Рыба	1,8	44,9
Прочие	+	1,9
Средний балл наполнения	1,5	1,0
Средний индекс наполнения, ‰	41,5	47,8
Число пустых желудков, %	15,0	42,2
Длина рыб, см	19-42	25-64
Средняя длина, см	27,6	48,1
Число экз.	74	61

\* Менее 0,1%.

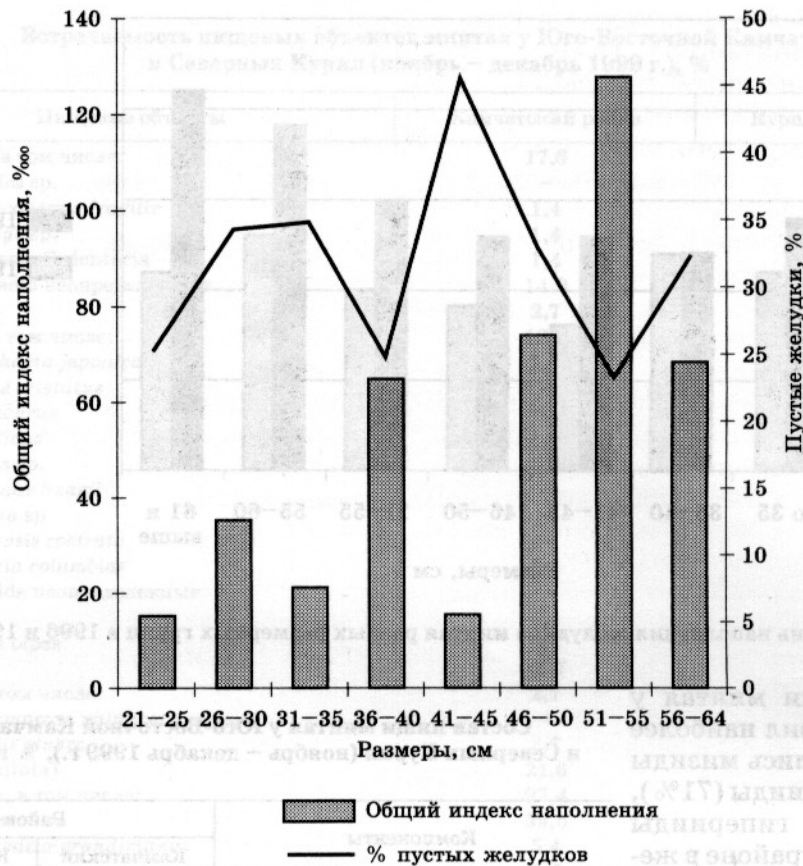


Рис. 3. Накормленность минтая разных размерных групп в 1999 г.

В районе Северных Курил максимальный индивидуальный общий индекс наполнения составил 537 ‰. В пищевом комке преобладала рыба (серебрянка *Leuroglossus shmidti*). Индексы наполнения более 100 ‰ имели 16% рыб, причем в большинстве случаев пищей минтаю служили рыбы (в основном, серебрянка). Пустые желудки отмечены у 42% особей.

Состав пищи минтая меняется по мере его роста. Основной пищей неполовозрелого минтая (до 35 см) были гаммариды, в заметных количествах потреблялись эвфаузииды (рис. 4). Небольшое значение имели полихеты, изоподы и рыба;

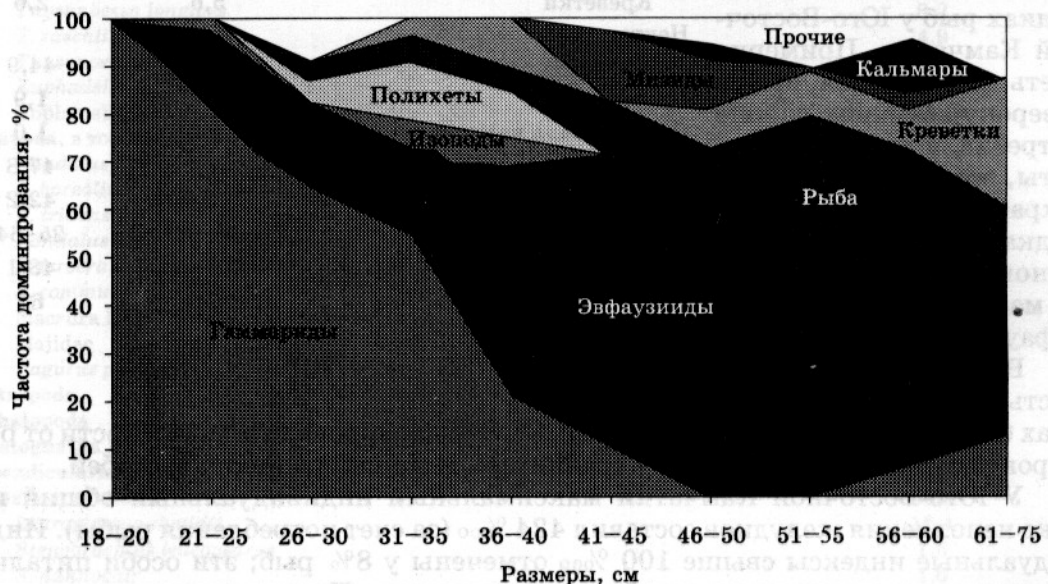


Рис. 4. Основные объекты питания (по доминированию, %) минтая разных размерных групп в 1999 г.

последняя изредка встречалась в желудках минтая длиной 26–30 см. С увеличением длины минтая роль гаммарид уменьшалась, а эвфаузиид — увеличивалась. У минтая длиной свыше 50 см уменьшилась роль эвфаузиид и возросла роль рыбной пищи, а при длине свыше 55 см рыба была ведущим компонентом питания. Помимо того, крупный минтай потреблял кальмаров и креветок, т.е. преимущественно питался объектами нектона и крупными организмами нектобентоса.

**Обсуждение.** В ноябре – декабре 1996 г. в тихоокеанских водах Восточной Камчатки и Северных Курил встречался в основном крупный минтай, что было связано с дефицитом пополнения [Кузнецова, 2000]. Основу его питания составляли эвфаузииды.

В ноябре – декабре 1999 г. основными объектами питания минтая у Юго-Восточной Камчатки и Северных Курил были гаммариды (*Ampelisca eoa* и др.), эвфаузииды (*Tessarobrachion oculatus*, *Thysanoessa longipes*) и рыба.

У Юго-Восточной Камчатки в основном встречался мелкий минтай, который питался преимущественно бентосом (в основном гаммаридами). В этом районе на изобатах 50–200 м располагаются поля повышенной биомассы кормового бентоса (200 г/м<sup>2</sup> и более) [Кузнецов, 1957]. К кормовому бентосу указанный автор относит полихет, двустворчатых моллюсков, ракообразных (главным образом бокоплавов), офиур. В районе Курило-Камчатского желоба на глубинах 100–1500 м биомасса гаммарид определена в 4 г/м<sup>2</sup>, что на порядок выше, чем в среднем по Тихому океану [Каменская, 1978, 1997].

У берегов Северных Курил встречался относительно крупный минтай. Рыбы длиной до 55 см в основном потребляли эвфаузиид, более крупные особи — нектон. Судя по высокому проценту пустых желудков и невысокому наполнению желудков питавшихся особей, обеспеченность пищей в этом районе была слабой. Возможно, это связано с сильными течениями и топографическими вихрями [Дарницкий, Булатов, 1997]. На траверзе Четвертого Курильского пролива на изобатах 100–190 м минтай в основном питался эвфаузиидами (90% особей); число пустых желудков составило 52%, а степень наполнения в среднем колебалась от 0,5 до 0,8 балла. Мористее, на изобатах 280–390 м, минтай наряду с эвфаузиидами (41%) потреблял рыбу (34%). При этом степень наполнения желудков была несколько выше (1,1 балла), а доля пустых желудков составила 31%.

Таким образом, в 1999 г. у Юго-Восточной Камчатки в основном встречался мелкий минтай, питающийся бентосом, у Северных Курил — преимущественно крупный минтай, потреблявший в основном планктон и нектон. Разница в спектрах питания минтая, обитавшего у Юго-Восточной Камчатки и Северных Курил, обусловлена как особенностями распределения кормовой базы, так и различиями размерно-возрастного состава рыб, обитавших в этих районах. Основной район нереста восточнокамчатского минтая — прибрежные воды Юго-Восточной Камчатки [Антонов, Золотов, 1987]. Очевидно, вылупившийся из икринок минтай в массе растет и нагуливается в этом районе, а по мере роста распределяется более широко.

Доля нектона в питании минтая в ноябре-декабре 1999 г. составила по массе 45%. В декабре 1991 г. в восточнокамчатских водах его доля колебалась от 36 до 98% [Шунтов и др., 1993].

**Выводы.** В ноябре – декабре 1996 г. в районе Юго-Восточной Камчатки и Северных Курил основной пищей минтая были эвфаузииды, в 1999 г. — гаммариды (преимущественно *Ampelisca eoa*), эвфаузииды (*Tessarabrachion oculatus*, *Thysanoessa longipes*) и рыба (*Leuroglossus shmidti*).

В 1996 г. минтай, по-видимому, питался более результативно, чем в 1999 г., о чем свидетельствует меньшее количество пустых желудков и более высокая степень их наполнения в 1996 г. Возможно, это связано с межгодовыми различиями в кормовой базе.

В составе пищи рыб, обитавших у Юго-Восточной Камчатки и Северных Курил, наблюдались некоторые различия, обусловленные, по-видимому, как особенностями кормовой базы, так и различиями размерно-возрастного состава рыб. У Юго-Восточной Камчатки в основном встречался мелкий минтай, пита-