

Материалы по питанию белокорого палтуса *Hippoglossus Stenolepis* (Pleuronectidae, Pleuronectiformes) тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки

Тихоокеанский белокорый палтус в водах тихоокеанского побережья северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки относительно немногочислен. Его экологические особенности в названном районе изучены недостаточно. И в первую очередь это касается вопросов питания. На основании сведений по содержанию желудков белокорого палтуса, собранных в экспедициях в 1992—1995 гг., рассматривается качественный состав пищи данного вида и анализируются его изменения в зависимости от размера рыб, глубины, времени суток и сезона лова.

Введение

Тихоокеанский белокорый палтус *Hippoglossus stenolepis* в Северной Пацифике занимает весьма обширный ареал в пределах шельфа и верхней части материкового склона, простирающийся дугой от северной Японии до Калифорнии, включая большие части акваторий Охотского и Берингова морей. Наибольшей численности в пределах ареала белокорый палтус достигает в умеренно холодных водах залива Аляска и тихоокеанского побережья Северной Америки, на большей части акватории Берингова моря, у охотоморских побережий западной Камчатки, восточного Сахалина и северного Хоккайдо. Несомненно, являясь, по терминологии Андрияшева (1939), тихоокеанским северобореальным видом, белокорый палтус избегает максимально холодных арктических вод Чукотского моря, проникая на север лишь до северной части Анадырского залива (Фадеев, 1987). Избегает он также близких к ним по термическим условиям (Леонов, 1960) вод северной части Охотского моря, где известен лишь один случай его поимки (Новиков, 1974). В то же время белокорый палтус практически не встречается в теплых водах Японского моря, а его находки в водах Приморья и зал. Петра Великого (Моисеев, 1955а, б; Петрова-Тычкова, 1955) единичны и связаны, вероятно, с периодами похолоданий. В районе тихоокеанских побережий северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки он является достаточно обычным видом (Новиков, 1974), однако промысловых скоплений не образует и вылавливается в качестве прилова при промысле других рыб (Дудник и др., 1995). Биология белокорого палтуса в рассматриваемом районе изучена недостаточно, и в первую очередь это касается вопросов питания. Единственные сведения по качественному составу его питания, приведенные в работе Новикова (1974), основаны на анализе содержимого 159 желудков, из которых только в 48 находилась пища. Целью настоящего сообщения является рассмотрение качественной характеристики питания белокорого

палтуса в районе исследований на основании данных содержимого его желудков, собранных в морских экспедициях в период с 1992 по 1995 гг., и анализ изменений состава пищи в зависимости от размера рыб, глубины, времени суток и сезона лова.

Материал и методика

Материалом для настоящего сообщения послужили данные по содержимому желудков белокорого палтуса, собранные в научно-промысловых экспедициях на судах Всеяпонской ассоциации донного тралового промысла Томи-Мару 53, Томи-Мару 82 (АО «Канаи Гёгё», г. Кусиро) и Тора-Мару 58 (АО «Мацуда Гёгё», г. Отару) сотрудниками ВНИРО, СахНИРО, КамчатНИРО, ЗИН РАН и ИБМ ДВО РАН. Сборы проводили из уловов донного трала, нижняя подбора которого была оснащена мягким грунтопомом, а вертикальное и горизонтальное раскрытие составляло соответственно около 5 и 25 м. Траления производили круглосуточно, исследованиями был охвачен практически круглый год, за исключением (по организационным причинам) периода с января по март. При сборе материалов руководствовались методиками, разработанными для изучения питания хищных рыб (Лишев, 1950; Фортунатова, 1951, 1954; Методические рекомендации ..., 1961). Поскольку все работы по изучению содержимого желудков белокорого палтуса проводились непосредственно в море, определялась только частота встречаемости в них отдельных пищевых компонентов. В дальнейшем при анализе полученных материалов по питанию использовались «нормализованные», т.е. приведенные к 100% величины частот встречаемости. Всего за период исследований с 1992 по 1995 гг. было вскрыто 600 желудков белокорого палтуса, в 468 желудках, содержащих пищу, произведен ее качественный анализ. Кормовые организмы в таблице располагали в систематическом порядке (Линдберг, 1971; Догель, 1981). Статистическую обработку материала проводили с помощью специальной компьютерной программы, разработанной сотрудником ВНИРО Грузевичем А.К.,

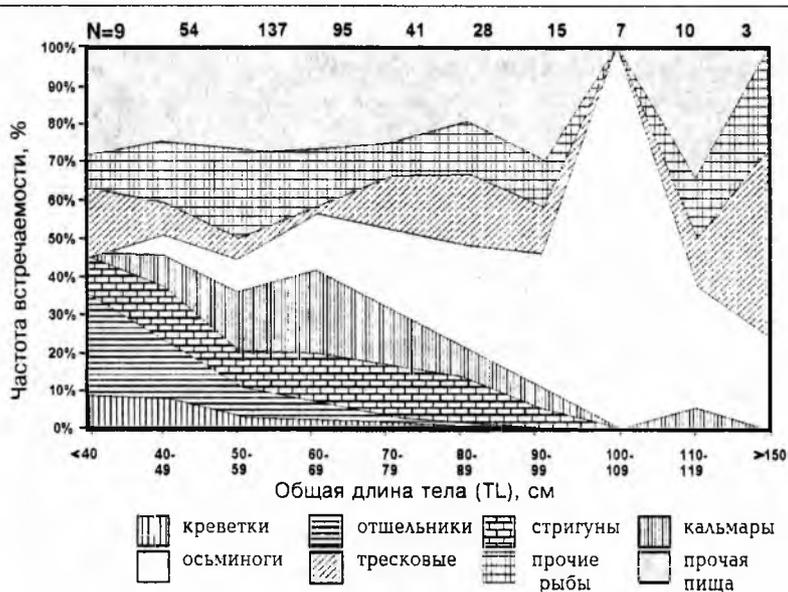


Рис. 1. Изменения состава пищи белокорого палтуса в зависимости от длины тела. N — количество проанализированных желудков с пищей для каждого размерного класса

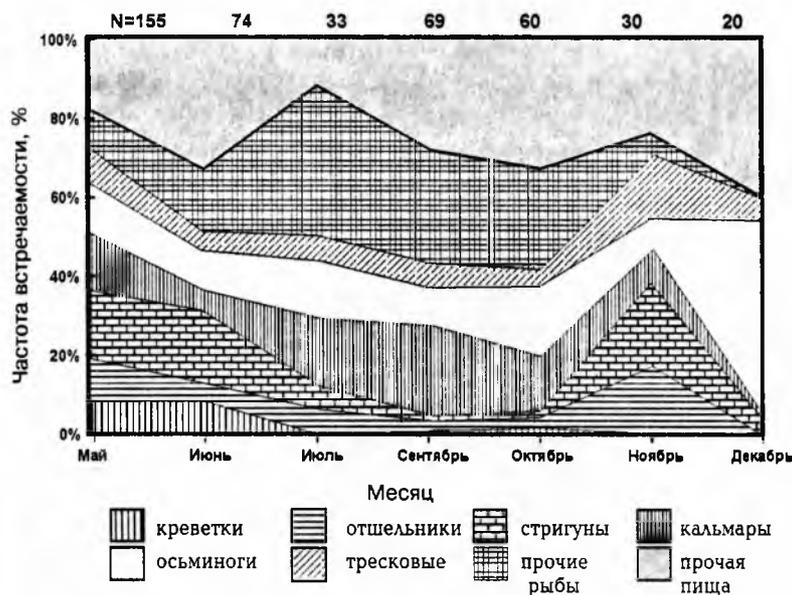


Рис. 2. Сезонные изменения состава пищи белокорого палтуса. N — количество проанализированных желудков с пищей для каждого месяца

которому автор выражает свою признательность. Своим долгом автор считает поблагодарить всех сотрудников вышеперечисленных научных учреждений, принимавших участие в сборе материалов по питанию белокорого палтуса.

Результаты

Анализ качественного состава пищи белокорого палтуса показал достаточно широкий спектр его питания (табл. 1) — от низших беспозвоноч-

ных (кишечнополостные), которые являются случайной пищей, до ракообразных, моллюсков и рыб, составляющих основу его пищевого рациона. Для рациона белокорого палтуса была характерна высокая доля донных беспозвоночных и в первую очередь десятиногих ракообразных, из которых ведущее место принадлежало ракам-отшельникам (Paguridae) и крабам-стригунам (Majidae). Высокая частота встречаемости была характерна для моллюсков (30,20%), из которых кальмары и осьминоги имели практически равное значение. Рыбы по частоте встречаемости после моллюсков и ракообразных занимали третье место (25,42%). Спектр потребляемых белокорым палтусом рыб был широк и включал виды из 11 семейств. Наиболее часто в его желудках отмечены тресковые (преимущественно минтай *Theragra chalcogramma*) и рогатковые (*Cottidae*).

Наибольшее значение в питании ракообразные имеют у мелкого белокорого палтуса (длиной менее 60 см). Потребление моллюсков от молодежи к крупным рыбам возрастает, однако значение кальмаров в этом направлении уменьшается, а осьминогов, напротив, увеличивается (рис. 1). Рыбы особи различных размерных групп потребляют практически с одинаковой частотой. По мере роста у палтуса наблюдаются различия в видовом составе потребляемых рыб. В целом они выражаются в уменьшении значения мелких видов и соответственном увеличении доли крупных рыб. У крупных рыб из рациона исчезают такие мелкие виды, как мойва *Mallotus villosus*, светящиеся анчоусы (*Myctophidae*), стихеевые (*Stichaeidae*), бычки (*Cottidae*) и лисички (*Agonidae*). Частота встречаемости в желудках минтая, напротив, увеличивается.

Для белокорого палтуса были характерны сезонные изменения состава пищи (рис. 2). Частота встречаемости ракообразных в его желудках максимальна весной и в конце осени, в июле — октябре их потребление белокорым палтусом незначительно. Моллюски в течение весны-осени потреблялись практически с одинаковой частотой. Зимой же они (преимущественно осьминоги) играли в питании ведущую роль. Наибольшая частота встречаемости рыб была

Состав и частота встречаемости (%) кормовых организмов в пище белокорого палтуса у юго-восточной Камчатки и Северных Курил в 1992–1996 гг.

Объект питания	Частота встречаемости, %	Объект питания	Частота встречаемости, %
КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ COELENTERATA	0,19	Мойва <i>Mallotus villosus</i>	0,19
Гидрозои <i>Hydrozoa</i>	0,19	Светящиеся анчоусы <i>Myctophidae</i>	0,74
КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ ANNELIDA	1,31	<i>Myctophidae</i> gen. sp.	0,74
Многощетинковые черви <i>Polychaeta</i>	0,19	Тресковые <i>Gadidae</i>	7,60
Малощетинковые черви <i>Oligochaeta</i>	0,19	Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	7,04
Эхиуриды <i>Echiurida</i>	0,93	Треска <i>Gadus macrocephalus</i>	0,56
РАКООБРАЗНЫЕ CRUSTACEA	27,23	Стихеевые <i>Stichaeidae</i>	0,56
Равноногие раки <i>Isopoda</i>	1,85	<i>Bryozoichthys lyzimus</i>	0,56
Бокоплавы <i>Amphipoda</i>	1,67	Терпуговые <i>Hexagrammidae</i>	0,56
Десятиногие раки <i>Decapoda</i>	23,71	Северный одноперый терпуг <i>Pleurogrammus monopterygius</i>	0,56
Креветки <i>Pandalidae</i>	2,78	Рогатковые <i>Cottidae</i>	2,04
Шримсы <i>Crangonidae</i>	0,74	Вильчатый тригlops <i>Triglops forficata</i>	0,19
Раки-отшельники <i>Paguridae</i>	7,04	<i>Triglops</i> sp.	1,85
Крабиды <i>Lithodidae</i>	2,41	Психролюттовые <i>Psychrolutidae</i>	0,56
Крабы-пауки <i>Majidae</i>	10,74	Мягкий бычок <i>Malacocottus zonurus</i>	0,56
<i>Chionoecetes opilio</i>	7,22	Морские лисички <i>Agonidae</i>	0,75
<i>Chionoecetes</i> sp.	3,33	Щитонос Бартона <i>Aspidophoroides bartoni</i>	0,19
<i>Hyas coarctatus</i>	0,19	Тонкохвостая лисичка <i>Sarritor frenatus</i>	0,56
МОЛЛЮСКИ MOLLUSCA	30,20	Морские слизни <i>Liparidae</i>	1,12
Брюхоногие моллюски <i>Gastropoda</i>	0,93	<i>Allocareproctus jordani</i>	0,19
Головоногие моллюски <i>Cephalopoda</i>	28,89	<i>Elassodiscus</i> sp.	0,19
Кальмары <i>Teuthida</i>	14,08	<i>Liparidae</i> gen. sp.	0,74
Командорский кальмар <i>Beryteuthis magister</i>	13,89	Камбаловые <i>Pleuronectidae</i>	0,37
Неопределенные кальмары	0,19	Двухлинейная камбала <i>Pleuronectes bilineatus</i>	0,37
Осьминоги <i>Ostropoda</i>	14,81	Неопределенные виды рыб	10,56
Неопределенные моллюски	0,38	Неопределенные остатки пищи	15,65
РЫБЫ TELEOSTEI	25,42	Количество желудков с пищей	468
Лососевые <i>Salmonidae</i>	0,37	Количество пустых желудков	132
<i>Oncorhynchus</i> sp.	0,37		
Корюшковые <i>Osmeridae</i>	0,19		

характерна для лета и осени. Во все сезоны года наибольшее значение в пище имели тресковые (главным образом минтай), летом, кроме того, большая роль принадлежала бычкам.

Рассматривая сезонную динамику интенсивности питания (рис. 3), можно отметить ее наибольшие значения для летне-осеннего периода.

Суточная динамика питания характеризуется наибольшим потреблением ракообразных белокорым палтусом в вечернее время (рис. 4). Максимальная частота встречаемости моллюсков в его желудках наблюдалась утром. В целом частота встречаемости рыб плавно повышалась от дня

(минимальное значение) к утру. В течение всех суток ведущую роль из рыб играл минтай, ночью, кроме того, увеличивалась частота встречаемости бычков.

Анализ суточной ритмики питания белокорого палтуса (рис. 5) выявил два пика увеличения ее интенсивности (около 9 и 21 часа), когда наполнение желудков было максимальным, а количество непитающихся рыб — минимальным.

Рассматривая изменение роли представителей различных семейств рыб в питании белокорого палтуса в зависимости от глубины, можно сделать следующие наблюдения. На

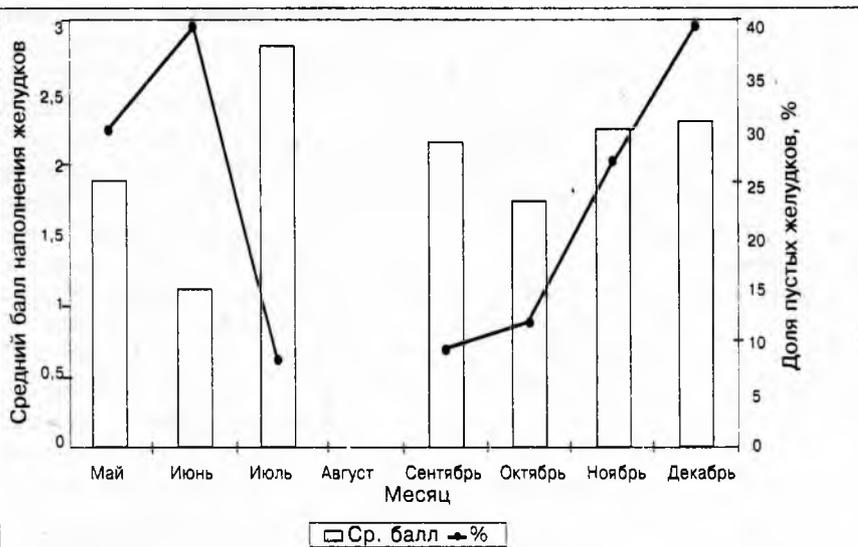


Рис. 3. Сезонные изменения интенсивности питания белокорого палтуса



Рис. 4. Изменения в составе пищи белокорого палтуса в течение суток. N — количество проанализированных желудков с пищей для каждого отрезка суток

глубинах менее 200 м в его рыбном рационе ведущая роль принадлежит тресковым, кроме того, на данных глубинах высока частота встречаемости бычков и морских слизней (Liparidae). На глубинах 200—400 м в питании белокорого палтуса ведущую роль по-прежнему играет минтай. На глубинах 400—600 м в желудках максимальная частота встречаемости была характерна для морских слизней.

Обсуждение

Наиболее хорошо вопросы питания белокорого палтуса исследованы для районов Берин-

гова моря и северо-восточной части Тихого океана, где он достигает наибольшей численности (Гордеева, 1954; Новиков, 1964, 1974; Фадеев, 1971, 1984; Feder, 1977; IPHC, 1978, 1987; Smith et al., 1978; Best, St-Pierre, 1986; Brodeur, Livingston, 1988; Livingston et al., 1993; Yang, 1993). В юго-западной части ареала (вдоль Курильских островов и вблизи японского побережья) он является достаточно обычным видом (Фадеев, 1987). Тем не менее сведения по его питанию здесь ограничены (Новиков, 1974; Tsuji, 1974). Полученные нами материалы восполняют этот пробел. Как и во всех других районах, основу питания белокорого палтуса в тихоокеанских водах Северных Курил и юго-восточной Камчатки составляют ракообразные, моллюски и рыбы. Однако соотношение этих групп в пище белокорого палтуса в рассматриваемом районе существенно отличается от других. Так, в Беринговом море и северо-восточной части Тихого океана рыбы играют в его питании ведущую роль (Гордеева, 1954; Новиков, 1964, 1974; Feder, 1977; Smith et al., 1978; Best, St-Pierre, 1986; Brodeur, Livingston, 1988; Livingston et al., 1993; Yang, 1993). В рассматриваемом же районе рыба по частоте встречаемости в питании белокорого палтуса занимает после моллюсков и ракообразных третье место. Видовой состав рыб в питании белокорого палтуса меняется в зависимости от района. В рационе преобладает тот вид, который численно доминирует в ихтиофауне (Фадеев, 1971, 1984, 1986). Во всех местах его обитания основу рыб-

ного рациона составляют наиболее массовые виды: минтай, желтоперая камбала *Pleuronectes asper* и песчанка *Ammodytes hexapterus* в Беринговом море и заливе Аляска (Гордеева, 1954; Моисеев, 1953; Новиков, 1963, 1964, 1974; Feder, 1977; Smith et al., 1978; Best, St-Pierre, 1986; Brodeur, Livingston, 1988; Livingston et al., 1993; Yang, 1993), навага *Eleginus gracilis* в водах вокруг Хоккайдо (Tsuji, 1974). Не являются в этом плане исключением и тихоокеанские воды Северных Курил и юго-восточной Камчатки, где в питании палтуса из рыб также преобладает минтай. Тот факт, что рыба здесь не является ведущим компонентом питания, связан, веро-

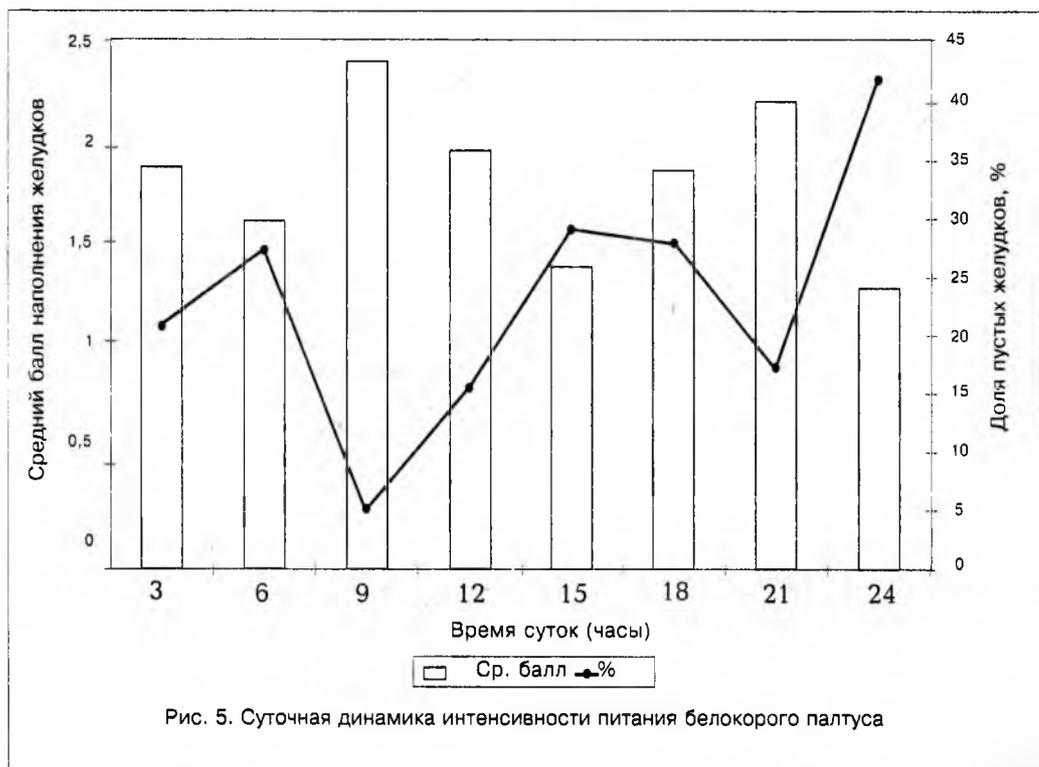


Рис. 5. Суточная динамика интенсивности питания белокорого палтуса

ятно, с узостью шельфа и склона, в пределах которых отсутствуют плотные скопления массовых видов рыб — жертв белокорого палтуса.

Возрастные различия состава пищи белокорого палтуса изучены достаточно хорошо. В Беринговом море и северо-восточной части Тихого океана в питании мелкоразмерного палтуса большую роль играют ракообразные и мелкая рыба: молодь камбал и минтая, мойва, песчанка, корюшка, бычки, лисички. Значение рыбы, особенно минтая, в рационе белокорого палтуса средних и крупных размеров по сравнению с молодь в данных районах возрастает (Гордеева, 1954; Новиков, 1964; ИРНС, 1978, 1987; Best, St-Pierre, 1986; Livingston et. al., 1993; Yang, 1993). В районе Северных Курил и юго-восточной Камчатки рыба чаще всего потреблялась мелкими особями. В средней группе ведущее место принадлежало головоногим моллюскам (примерно в равной степени кальмарам и осьминогам). Крупные особи питались преимущественно осьминогами. Описанные отличия связаны, вероятно, главным образом с более низкой численностью здесь массовых видов рыб-жертв и более высокой численностью головоногих моллюсков.

Сезонные изменения питания рассматриваемого вида изучены недостаточно. В целом они определяются особенностями сезонного распределения как самого хищника, так и пищевых организмов, которыми он питается. Кроме того, на эти изменения накладывают отпечаток изменения физиологического состоя-

ния рыб. Имеющиеся в литературе сведения относятся только к сезонным изменениям интенсивности питания рассматриваемого вида. У белокорого палтуса, по наблюдениям Новикова (1964), в северо-западной и центральной частях Берингова моря сезонная интенсивность питания не выражена. В юго-восточной части моря в летне-осенний период белокорый палтус питался интенсивнее, чем зимой и весной, что связано с зимними сроками нереста. В

районе исследований минимальная интенсивность его питания пришлась на летне-осенний период. Нерест белокорого палтуса в данном районе происходит с декабря по февраль (Расс, 1959). К декабрю же, по нашим данным, возрастает интенсивность питания. Вероятно, это связано с тем, что уловы в данное время состояли преимущественно из неполовозрелых особей, которые продолжают интенсивно питаться и зимой.

Наличие суточных изменений в составе пищи белокорого палтуса связаны, вероятно, с изменениями суточной активности и доступности потребляемых им кормовых организмов. В светлое время суток, когда рыбы становятся, видимо, менее доступными, в питании белокорого палтуса возрастает роль ракообразных. В темное время отмечается обратная картина.

Изменения состава пищи с глубиной обусловлены несколькими причинами. С одной стороны, в распределении рыб в пределах шельфа и материкового склона дальневосточных морей наблюдается ярко выраженная зональность (Андряшев, 1939; Шунтов, 1965; Федоров, 1973), которая проявляется в последовательной смене с изменением глубины одних рыбных сообществ другими. С другой стороны, изменения состава пищи обусловлены различными батиметрическими диапазонами обитания разных размерных групп рассматриваемого вида (молодь предпочитает придерживаться более мелких глубин, чем взрослые особи).

Список литературы

- Андрияшев А.П. 1939. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод. Л., Издание Ленинградского государственного университета. 187 с.
- Догель В.А. 1981. Зоология беспозвоночных. М., Высшая школа. 606 с.
- Дудник Ю.И., Орлов А.М., Ким Сен Ток, Тарасюк С.Н. 1995. Сырьевые ресурсы рыб материкового склона северных Курильских островов // Рыбное хозяйство. № 1. С. 24—28.
- Гордеева Т.К. 1954. Питание палтусов в Беринговом море // Известия ТИНРО. Т. 39. С. 111—134.
- Леонов А.К. 1960. Региональная океанография. Л., Гидрометеиздат. Ч. 1. 765 с.
- Линдберг Г.У. 1971. Определитель и характеристика семейств рыб мировой фауны. Л., Наука. 471 с.
- Лишев М.Н. 1950. К методике изучения состава пищи хищных рыб // Известия ТИНРО. Т. 32. С. 121—128.
- Моисеев П.А. 1953. Треска и камбалы дальневосточных морей // Известия ТИНРО. Т. 40. С. 1—128.
- Моисеев П.А. 1955а. Новые данные о распространении белокорого палтуса // Доклады Академии наук СССР. Т. 105. № 2. С. 374—375.
- Моисеев П.А. 1955б. Белокорый палтус. С. 59—61. // Географическое распространение рыб и других промысловых животных Охотского и Берингова морей (Под ред. Т.С. Рассы, А.Г. Кагановского, С.К. Клумова) // Труды Института океанологии. Т. 14.
- Новиков Н.П. 1963. О численности белокорого палтуса (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis* Schm.) в Беринговом море // Зоологический журнал. Т. 42. Вып. 8. С. 1183—1186.
- Новиков Н.П. 1964. Основные черты биологии тихоокеанского белокорого палтуса (*Hippoglossus stenolepis* Schmidt) в Беринговом море // Известия ТИНРО. Т. 51. С. 167—207.
- Новиков Н.П. 1974. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. М., Пищевая промышленность. 308 с.
- Петрова-Тычкова М.А. 1955. Белокорый палтус из зал. Петра Великого // Известия ТИНРО. Т. 43. С. 194—195.
- Расс Т.С. 1959. Комплексные исследования вод северных Курильских островов и Кроноцкого залива (Камчатка) // Труды Института океанологии АН СССР. Т. 36. С. 282—292.
- Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. 1961. М., Изд-во АН СССР. 264 с.
- Фадеев Н.С. 1971. Биология и промысел тихоокеанских камбал. Владивосток. Дальиздат. 100 с.
- Фадеев Н.С. 1984. Промысловые рыбы северной части Тихого океана. Владивосток. ДВНЦ АН СССР. 271 с.
- Фадеев Н.С. 1986. Палтусы и камбалы. С. 341—365 // В кн.: Биологические ресурсы Тихого океана (Под ред. М.Е. Виноградова, Н.В. Парина, В.П. Шунтова). М., Наука.
- Фадеев Н.С. 1987. Северотихоокеанские камбалы: распространение и биология. М., Агрпромиздат. 176 с.
- Федоров В.В. 1973. Ихтиофауна материкового склона Берингова моря и некоторые аспекты ее происхождения // Известия ТИНРО. Т. 87. С. 3—41.
- Фортунатова К.Р. 1951. Методика изучения питания хищных рыб // Зоологический журнал. Т. 30. Вып. 6. С. 562—571.
- Фортунатова К.Р. 1954. Методика изучения питания хищных рыб. С. 62—84 // В кн.: Труды совещания по методике изучения кормовой базы и питания рыб. М., Изд-во АН СССР.
- Шунтов В.П. 1965. Вертикальная зональность в распределении рыб в мезобентали Охотского моря // Зоологический журнал. Т. 44. Вып. 11. С. 1678—1689.
- Best E.A., and G. St-Pierre. 1986. Pacific halibut as predator and prey // IPHC Tech. Rep., № 21, P. 1—27.
- Brodeur R.D., and Livingston, P.A. 1988. Food habits and diet overlap of various Eastern Bering Sea fishes // U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS F/NWC-127, P. 1—76.
- Feder H.M. The distribution, abundance, diversity, and biology of benthic organisms in the Gulf of Alaska and the Bering Sea. Pages 366—712 // In: Environmental assessment of the Alaskan continental shelf, Annual Reports, Vol. 8. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Environ. Res. Lab., Boulder, Colorado, 1977.
- IPHC. 1978. The Pacific halibut: Biology, fishery, and management // Technical Report, № 16, P. 1—56.
- IPHC. 1987. The Pacific halibut: Biology, fishery, and management // Technical Report, № 22, P. 1—59.
- Livingston P.A., A. Ward, G.M. Lang, and M-S. Yang. 1993. Groundfish food habits and predation on commercially important prey species in the Eastern Bering Sea from 1987 to 1989 // U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-11, P. 1—192.
- Smith R.L., A.C. Paulson, and J.R. Rose. 1978. Food and feeding relationships in the benthic and demersal fishes of the Gulf of Alaska and Bering Sea. Pages 33—107 // In: Environmental Assessment of the Alaskan continental shelf, Final reports, Biological studies, Vol. 1. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Environ. Res. Lab., Boulder, Colorado.

Tsuji S. 1974. A historical review of the halibut fishery in Japan, with some notes on the biological information of the fish // Bulletin of Far Seas Fisheries Research Laboratory, № 11, P. 77—109.

Yang, M-S. 1993. Food habits of the commercially important groundfishes in the Gulf of Alaska in 1990 // U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-22, P. 1—150.

Orlov A.M. The materials on feeding of Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis* Pleuronectidae) of Pacific waters of the northern Kuril Islands and the south-eastern Kamchatka.

Based on the data of Pacific halibut's stomach content, sampled in marine expeditions for the period 1992-1995 a food composition of this species is examined and changes depending on fish size, depth, day and night time and fishing season are analyzed.