



Промысловые виды и их биология

Биологическая характеристика тихоокеанского белокорого палтуса в Беринговом море и у восточного побережья Камчатки в весенний период 2022 г.

Е.В. Ведищева, А.О. Трофимова, А.В. Согрина

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Окружной проезд, 19, г. Москва, 107553
SPIN-коды: Е.В. Ведищева – 5902–1903; А.О. Трофимова – 1354–5046; А.В. Согрина – 8245–0040
E-mail: vedischeva@vniro.ru

Цель работы: дать биологическую характеристику белокорого палтуса в Беринговом море и у восточного побережья Камчатки и проанализировать его размерно-возрастной состав в уловах на траловом промысле.

Используемые методы: на основании материалов, собранных в ходе экспедиционных исследований, проведён полный биологический анализ белокорого палтуса, для определения возраста отобраны отолиды. Возраст определён в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными специально для тихоокеанского белокорого палтуса в Международной комиссии по белокорому палтусу (International Pacific Halibut Commission, IPHC).

Новизна: элементами новизны являются обобщённые и проанализированные данные по белокорому палтусу, собранные в водах Восточной Камчатки и западной части Берингова моря в 2022 г. Исследован белокорый палтус из траловых уловов, рассмотрена его биологическая характеристика, проанализированы размерно-возрастной состав и темп роста.

Результат: приведены данные об уловах на усилии белокорого палтуса при донном траловом промысле в разных районах северо-западной части Тихого океана, представлен размерно-возрастной состав, дана сравнительная характеристика самцов и самок по темпу роста, рассмотрен возрастной состав рыб по стадиям зрелости.

Практическая значимость: результаты настоящих исследований могут быть использованы для оценки запасов и прогнозирования ОДУ белокорого палтуса.

Ключевые слова: уловы на усилии, распределение, размерный состав, отолиды, возраст, темп роста, стадия зрелости.

Biological characteristics of the Pacific halibut in the Bering Sea and off the eastern coast of Kamchatka in spring 2022

Elena V. Vedishcheva, Anastasiya O. Trofimova, Anastasiya V. Sogrina

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), 19, Okružhnoy proezd, Moscow, 105187, Russia

The purpose of the work: to give a biological characteristic of the Pacific halibut in different areas of the Bering Sea and off the eastern coast of Kamchatka and to analyze its size age composition in catches of trawl fishing.

Methods used: the material was collected during the expedition research, a complete biological analysis of the Pacific halibut was carried out, the otoliths were selected to determine the age. The age was determined in accordance with the guidelines developed specifically for the Pacific halibut in the International Commission on Pacific Halibut (International Pacific Halibut Commission, IPHC).

Novelty: the elements of novelty are generalized and analyzed data on Pacific halibut. The material collected in the waters of Eastern Kamchatka and the Bering Sea in 2022. Pacific halibut from trawl catches have been studied, its biological characteristics have been considered, the size-age composition and growth rate have been analyzed.

Practical significance: the results of these studies can be used in forecasting the stocks of Pacific halibut in this area.

Result: data on catches of Pacific halibut in different regions of the North West Pacific Ocean, the size and age composition, a comparative characteristic of males and females by growth rate, the age composition of fish by maturity stages.

Keywords: Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis*, catches per effort, distribution, otoliths, age, growth rate, maturity stage.

ВВЕДЕНИЕ

Тихоокеанский белокорый палтус *Hippoglossus stenolepis* Schmidt, 1904 является ценным объектом промысла и самым крупным представителем кам-

баловых (Pleuronectidae) в Тихом океане [Фадеев, 2005]. Район распространения белокорого палтуса охватывает обширные пространства шельфа и материкового склона всей северной части Тихого океана

от побережья Хоккайдо до побережья Калифорнии. Наиболее часто белокорый палтус встречается у Восточной Камчатки, в Беринговом море и в зал. Аляска на глубинах 0–1200 м, обычно – 100–600 м [Моисеев, 1955; Новиков, 1964; Фадеев, 1971; Токранов и др., 2005]. В Беринговом море в середине 70-х гг. траловый и ярусный специализированный лов белокорого палтуса был прекращён из-за снижения численности. В период 1980-х – 2000 гг. его биомасса как в Беринговом море, так и у Восточной Камчатки стала возрастать, что позволило возобновить специализированный лов [Новиков, 1997; Кодолов, 2001; Тупоногов и др., 2013]. В последние (2010–2021) годы в Западно-Берингоморской зоне ежегодно добывали около 2,4 тыс. т, из которых 54,8% приходилось на специализированный лов донными ярусами, донными сетями – 3,2%. Наибольший прилов (28,8%) реализуется при ярусном промысле трески [Золотов, 2021; Золотов и др., 2022].

Нерест белокорого палтуса происходит в осенне-зимний период (в Беринговом море продолжается до марта) на глубине 500 м и более, при температуре придонной воды 2,3–3,5 °С [Вернидуб, 1936; Новиков, 1964; Pacific halibut ..., 1998¹].

Темп роста белокорого палтуса в первые 5–7 лет жизни характеризуется быстрым линейным ростом, после 7 лет резко возрастает весовой рост и при увеличении длины тела на 1 см особи дают прирост в 200 г и более. Быстрее всех растёт палтус юго-восточной части Берингова моря и затем в центральной и северо-западной его частях [Hardman, 1969²; Новиков, 1964, 1974; Мухаметов, 2014].

В настоящей работе приведены данные по биологии, размерно-возрастному составу, по особенностям темпа роста самок и самцов белокорого палтуса из вод Восточной Камчатки и западной части Берингова моря по результатам экспедиционных исследований, проведённых в весенний период 2022 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В марте-апреле 2022 г. на шельфе и верхней части материкового склона восточного побережья Камчатки и западной части Берингова моря на борту среднетоннажного рыболовного морозильного траулера японской постройки РТМ П-0697 «Камлайн», оснащённого донным тралом SELSTAD 810 48M GEAR (судовладелец – ООО «Росрыбфлот»), проводились экспедиционные исследования, в ходе которых отмечали поимки

белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской и Карагинской подзонах Восточно-Камчатской зоны, а также в Западно-Берингоморской зоне на глубинах 180–580 м.

В ходе исследований выполнен полный биологический анализ (ПБА), для определения возраста отобраны отолиды от 332 особей белокорого палтуса. Длину рыб при выполнении биоанализов измеряли от кончика рыла до конца средних лучей хвостового плавника (АС) с точностью до 1 см. Возраст определяли по отолидам в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными специально для тихоокеанского белокорого палтуса в Международной комиссии по белокорому палтусу (International Pacific Halibut Commission, IPHC). Погруженные в воду целые отолиды просматривали в отражённом свете на черном фоне под микроскопом МБС-10, предварительно просветляя в воде в течение 3–4 часов. Различий в результатах определения возраста белокорого палтуса при исследовании поверхности и с использованием спилов отолидов в возрасте до 20 лет выявлено не было [Blood, 2003³; Piner et al., 2004]. Учитывая, что состав исследуемых уловов в основном состоял из средневозрастных особей, считаем наш выбор метода правомерным. Возраст рыб указывался как число полных лет (рис. 1). Фотографии сделаны при помощи стереомикроскопа «Olympus» SZX12 и программного обеспечения «Cell» (Япония). При определении возраста учитывалось время поимки. Весной по краю отолидов хорошо просматривается сформированная гиалиновая зимняя зона и только начинается формирование следующей опаковой зоны. Поэтому возраст рыб указывается как число завершённых годовых циклов (опаковая и гиалиновая зоны) или полных лет (рис. 1).

РЕЗУЛЬТАТ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Петропавловско-Командорской подзоне белокорый палтус встречался на шельфе вблизи Кроноцкого п-ва в диапазоне глубин от 180 до 380 м. В этом районе наблюдали наименьшие уловы на усилие от 0,012 до 0,05 т/час траления. Температура у дна колебалась от 1,1 до 3,0 °С. Наиболее плотные скопления белокорого палтуса отмечены в Олюторском заливе (Карагинская подзона) на глубине 500 м при температуре у дна 3,8 °С. Вылов на усилие составил 0,29 т на час траления. В районе м. Камчатский на глубине 400 м улов на усилие белокорого палтуса составил

¹ Pacific halibut: biology, fishery, and management. 1998. // IPHC Technical Report. № 40. 63 p.

² Hardman W.H. 1969. Relationship of halibut stocks in Bering Sea as indicated by age and size composition // IPHC Technical Report. № 4. 11 p.

³ Blood C.L. 2003. I. Age validation of Pacific halibut. II. Comparison of surface and break-and-burn otolith methods of ageing Pacific halibut // International Pacific Halibut Commission. Technical Report. № 47. 32 p.

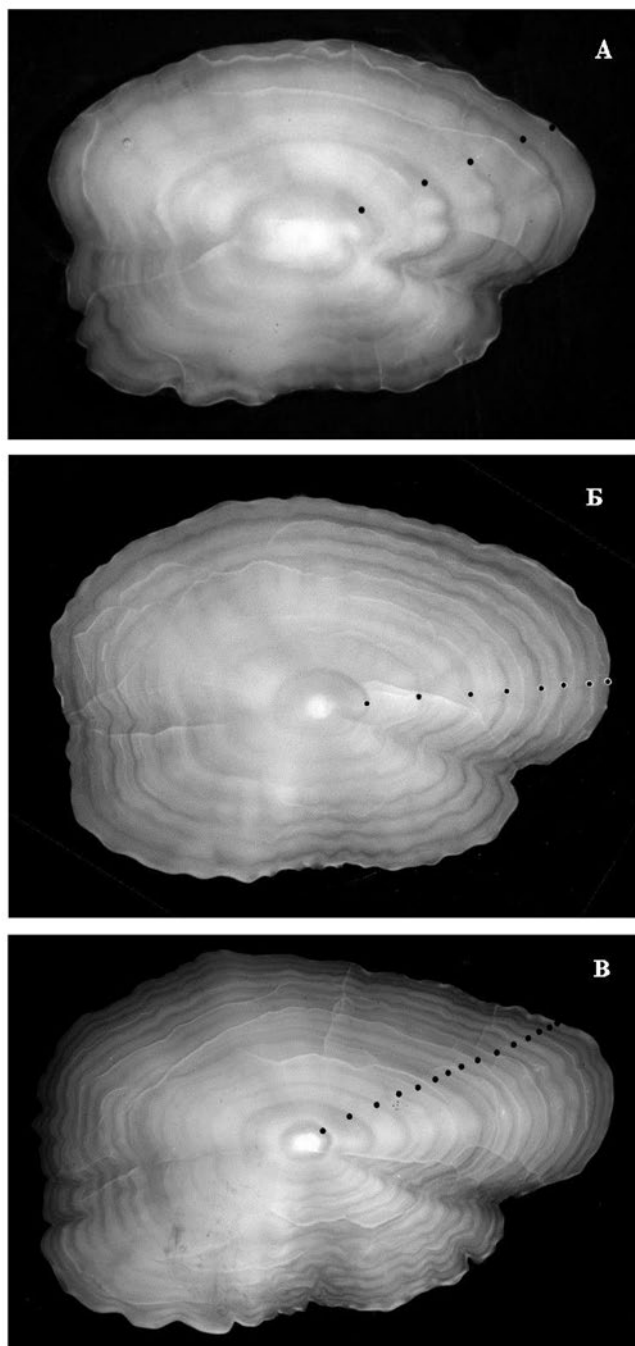


Рис. 1. Отолиты белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis*, А – самка, возраст 5 лет, длина 51 см, масса 1340 г.; Б – самка, возраст 8 лет, длина 76 см, масса 5040 г; В – самка, возраст 15 лет, длина 106 см, масса 13260 г

Fig. 1. Otoliths of the Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis*: А – female, age 5 years, length 51 cm, weight 1340 g; Б – female, age 8 years, 76 cm, 5040 g; В – female, 15 years, length 106 cm, weight 13260 g

0,15 т на час траления. В Западно-Беринговоморской зоне этот вид встречался только в одном трале севернее мыса Олюторский на глубине от 360 до 580 м при температуре у дна 3,8 °С с показателями вылова 0,04 т на час траления.

В марте-апреле 2022 г. облавливали белокорого палтуса длиной от 27 до 139 см, при среднем значении 53,9 см (рис. 2). Масса тела рыб варьировала от 180 до 28000 г и в среднем составила 2511 г.

В Петропавловско-Командорской подзоне отмечались особи с предельной длиной 34–134 см, в среднем 45,8 см (рис. 2 А). Большинство самцов (92,1%) и самок (86,4%) имели длину от 36 до 50 см. Масса тела колебалась от 360 до 28000 кг. В целом, по этому району соотношение полов в уловах было 1:1.

В Карагинской подзоне длина палтуса находилась в пределах 27–137 см, при средней длине – 59,1 см. Модальную группу составляли особи длиной 41–45 см (самцы – 30,8%, самки – 33,3%) (рис. 2 Б). Крупные рыбы (от 65 см) в этом районе встречались чаще, их доля составляла 34%. Соотношение полов было примерно одинаковым с незначительным преобладанием самок (51,9%).

На севере исследуемого района в Западно-Беринговоморской зоне встречался белокорый палтус длиной от 39 до 118 см, составляя в среднем 56,8 см, модальная группа 41–55 см (рис. 2 В). Масса белокорого палтуса находилась в пределах от 620 до 17920 г. Доля самцов составляла 40%.

Возрастной состав тихоокеанского белокорого палтуса зависит от географических, сезонных изменений, глубины и орудий лова. Так же происходят изменения возрастного состава по годам. В траловых уловах по сравнению с ярусными наблюдаются в основном молодые особи палтуса [Новиков, 1974]. По данным Н.П. Новикова [1964] в юго-восточной части Берингова моря в период с 1958 по 1963 гг. в траловых уловах встречались палтусы от 1 года до 15 лет, где основу составляли рыбы в возрасте 5–6 лет. Возрастной состав в 1957–1967 гг. в северо-западной и центральной части моря варьировал от 4 до 20 лет, преобладали 7–10-летние особи. В 1996 г. в наваринском районе Берингова моря палтус встречался в возрасте 3–22 года, доминировала группа 4–9-летних рыб [Орлов и др., 2011]. В Олюторско-Наваринском районе возраст рыб варьировал от 4 до 18 лет, преобладали возрастные группы 7–10 лет [Датский, Андронов, 2007; Датский, Мазникова, 2017]. По нашим данным возрастной состав уловов был представлен особями возрастом от 3 до 19 лет, в основном 4–6 лет (80,4%), причём, на долю 5-леток приходилось 56,9% (рис. 3). По районам лова соотношение возрастных групп существенно не меняется. Во всех трёх районах основу уловов составляют особи возрастом 4–6 лет от 60,4% в Карагинской подзоне и до 95,5% – в Петропавловско-Командорской подзоне с доминированием рыб в возрасте 5 лет – от 42 до

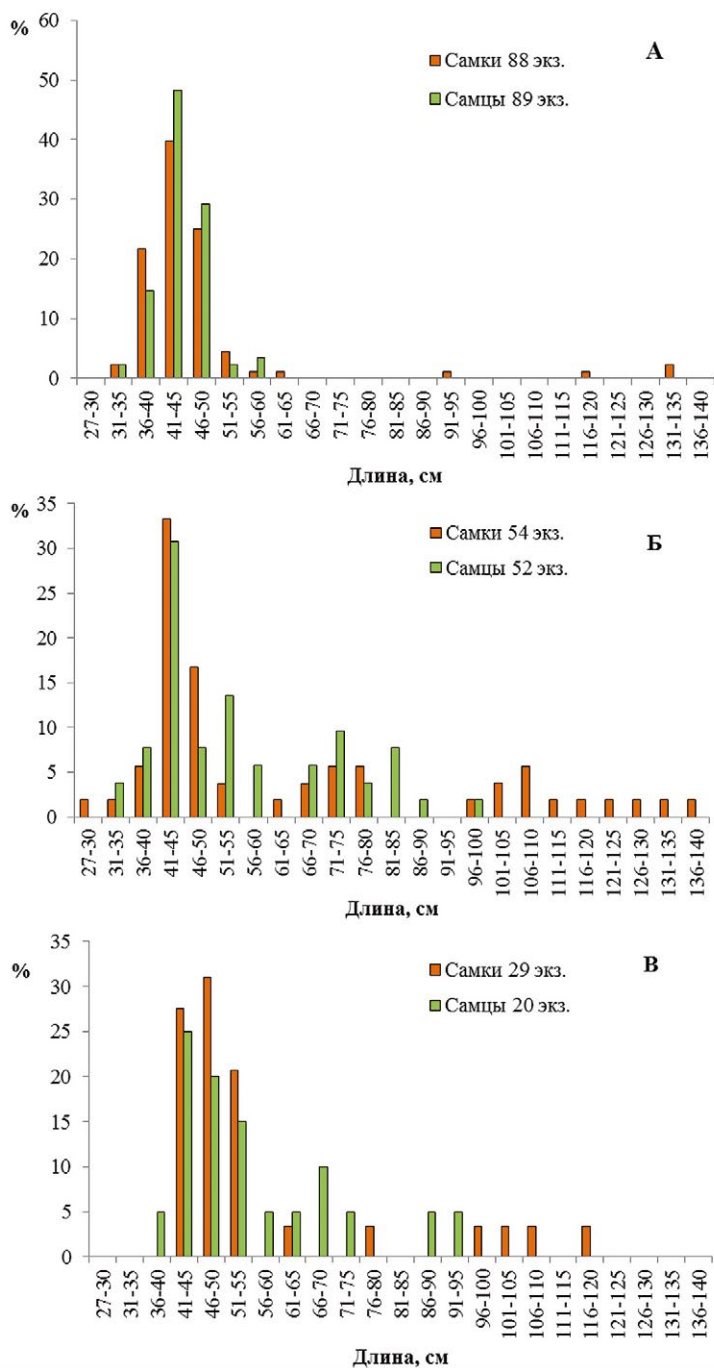


Рис. 2. Размерный состав уловов (см) белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской подзоне (А), Карагинской подзоне (Б), Западно-Беринговоморской зоне (В) в марте-апреле 2022 г.

Fig. 2. Size structure of catches (cm) of Pacific in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone (A), the Karaginsky subzone (Б), the West Bering Sea zone (B) in March-April 2022

70%. Остальные возрастные группы встречались единично.

Линейный рост белокорого палтуса хорошо аппроксимируется уравнениями $Lt = 0,1199t - 0,2852$ ($R^2 = 0,9582$), где Lt – длина рыбы (см) в возрасте t (годы), R^2 – величина достоверности аппроксимации (рис. 4).

Сравнение размеров одновозрастных самцов и самок показывает существенное сходство темпа роста в период с 3 до 8 лет (рис. 5). По литературным данным [Новиков, 1964; Чикилев, Пальм, 1999; 2000] хорошо известно, что самки белокорого палтуса растут быстрее и достигают большей длины. В то же время по исследованиям других авторов эти раз-

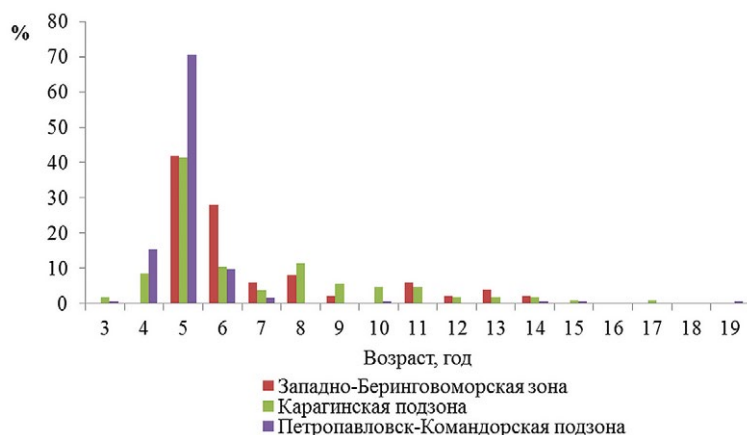


Рис. 3. Возрастной состав белокорого палтуса в тихоокеанских водах Восточной Камчатки и западной части Берингова моря весной 2022 г. (n=332 экз.)

Fig. 3. Age composition of Pacific halibut in the Pacific waters of Eastern Kamchatka and in the West Bering Sea in the spring 2022 (n=332)

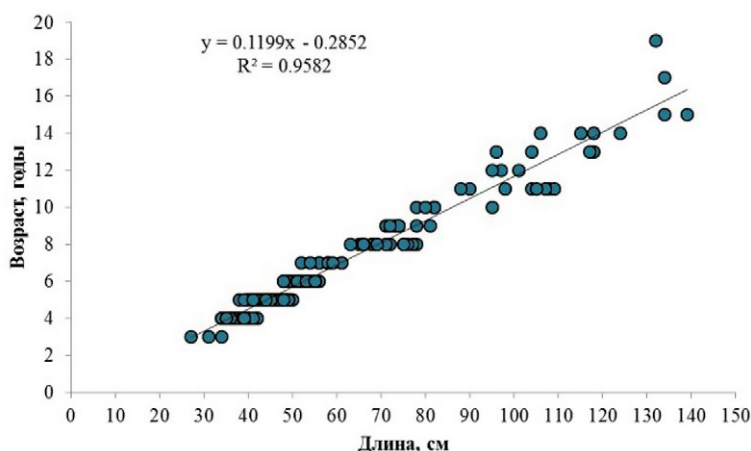


Рис. 4. Линейный рост белокорого палтуса в тихоокеанских водах Восточной Камчатки и западной части Берингова моря в марте – апреле 2022 г.

Fig. 4. Linear growth of Pacific halibut in the Pacific waters of Eastern Kamchatka and in the West Bering Sea in March-April 2022

личия или слабо выражены или отсутствуют [Вернидуб, 1936; Орлов и др., 2011; Pacific halibut., 1998¹]. По нашим данным у младших возрастных групп эти различия невелики. Половой диморфизм начинает проявляться позже. В возрасте 10–11 лет самки превосходили одновозрастных самцов по длине на 7–11 см (табл. 1). В марте-апреле в районе исследований возрастной ряд самцов варьировал от 3 до 13 лет. До 13 лет наблюдался равномерный темп линейного роста и в этот период ежегодный прирост в среднем составлял от 5,3 до 11,2 см. До четырёх лет весовой рост самцов белокорого палтуса отмечался небольшими приростами, не превышающими 300 г, после 5 лет темп роста постепенно увеличивался и к 11 годам прирост составлял 1440 г, а в 12 лет – 3050 г. Са-

мые крупные самцы, которые встречались в уловах, достигали в длину 95–96 см и весили 10 кг в возрасте 12–13 лет.

Самки в уловах были представлены более широким возрастным рядом с 3 до 19 лет. Темп роста в первые годы (3–7 лет) был схож с таковым у самцов от 6,3 до 7,6 см, затем к 11 годам наблюдалось резкое увеличение как линейного, так и весового роста рыб. Как уже отмечалось в литературных источниках [Новиков, 1964; Токранов и др., 2005; Мухаметов, 2014; Юсупов и др., 2015], после наступления половой зрелости у самок в отличие от самцов отмечается быстрое нарастание массы тела.

По нашим наблюдениям основу уловов составляли неполовозрелые особи (самцы 88,2%, самки

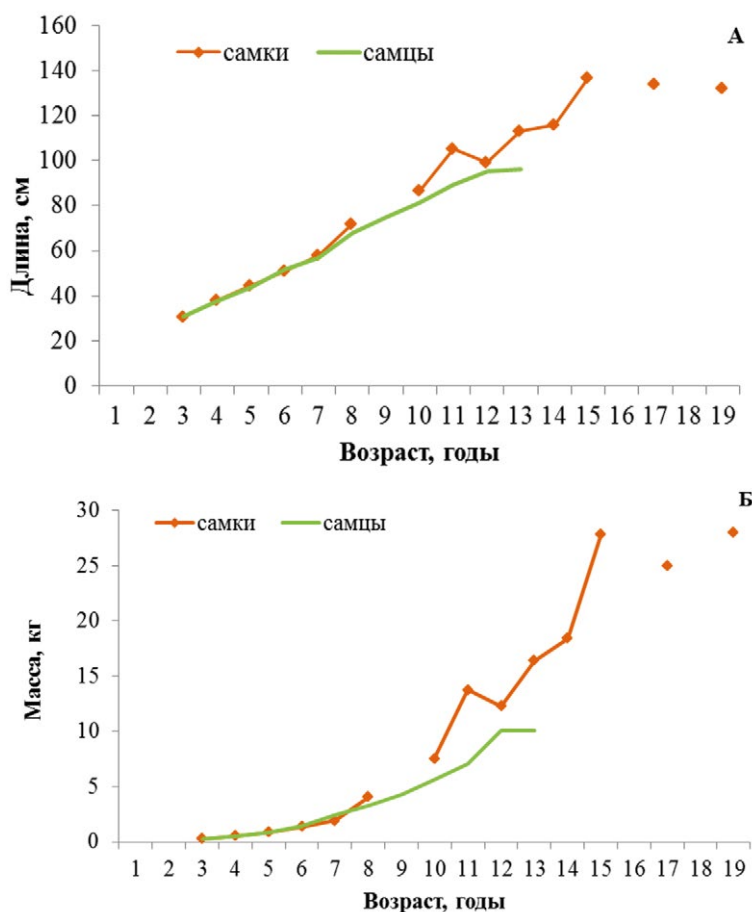


Рис. 5. Линейный (А) и весовой (Б) рост белокорого палтуса в тихоокеанских водах Восточной Камчатки и западной части Берингова моря в марте – апреле 2022 г.

Fig. 5. Linear (A) and weight (B) growth of Pacific halibut in the Pacific waters of Eastern Kamchatka and in the West Bering Sea in March-April 2022

Таблица 1. Длина и масса самцов и самок тихоокеанского белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* в тихоокеанских водах Восточной Камчатки и западной части Берингова моря в 2022 г. по возрастным группам

Table 1. Length and weight of males and females of the Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis* in the Pacific waters of Eastern Kamchatka and in the West Bering Sea in 2022 by age group

Возраст, годы	Самки					Самцы				
	n	Длина, см		Масса, г		n	Длина, см		Масса, г	
		min-max	M±m	min-max	M±m		min-max	M±m	min-max	M±m
3	2	27-34	30,5±2,47	180-360	270,0±63,64	1	-	31	-	280,0
4	21	34-42	38,1±0,37	380-980	537,1±26,78	15	34-42	37,9±0,58	400-660	536,0±21,84
5	92	38-49	44,4±0,22	500-1240	855,0±14,53	97	39-50	43,9±0,25	580-1360	823,9±15,84
6	23	48-55	50,9±0,44	1060-2000	1370,4±47,77	19	48-56	51,5±0,60	960-2940	1455,8±116,48
7	4	52-61	58,0±1,84	1440-2340	1920,0±166,28	6	54-59	56,8±0,68	1880-3480	2446,7±238,36
8	9	65-78	72,0±1,52	2940-5520	4064,4±297,76	7	63-75	68,0±1,31	2440-4200	3257,1±192,45
9	-	-	-	-	-	7	71-81	74,7±1,24	3600-5360	4254,3±225,83
10	2	78-95	86,5±6,01	5020-10030	7525,0±1771,30	4	80-82	81,5±0,43	5280-5820	5610,0±100,12

Возраст, годы	Самки					Самцы				
	n	Длина, см		Масса, г		n	Длина, см		Масса, г	
		min-max	M±m	min-max	M±m		min-max	M±m	min-max	M±m
11	6	98–109	105,2±1,48	10780–15860	13750,0±663,45	2	88–90	89,0±0,71	6860–7240	7050,0±134,35
12	2	97–101	99,0±1,41	12140–12420	12280,0±98,99	1	-	95,0	-	10100,0
13	3	104–118	113,0±3,68	12840–18440	16400,0±1458,52	1	-	96,0	-	10040,0
14	4	106–124	115,7±3,25	13260–22000	18420,0±1715,71	-	-	-	-	-
15	2	134–139	136,5±1,77	27720–28000	27860,0±98,99	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	1	-	134,0	-	25000,0	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	1	-	132,0	-	28000,0	-	-	-	-	-

83,7%) (табл. 2). Особи с созревающими гонадами (III и IV стадия зрелости) встречались единично. Отнерестившиеся самки достигали длины 97–139 см в возрасте 11–19 лет и их доля составила 10,5% (табл. 2). Белокорый палтус из камбаловых рыб характеризуется наиболее продолжительной жизнью по сравнению с другими камбаловыми, соответственно, как у долгоживущей рыбы его половое созревание происходит поздно [Никольский, 1963; Юсупов, 2015]. По данным Н.С. Фадеева [2005] в Беринговом море самцы созревают в возрасте 4–10 лет при длине 50–100 см, самки – в возрасте 6–14 лет при длине 60–140 см. В других работах [Новиков, 1964; Токранов и др., 2005] указывается, что созревание в этом районе происходит позже: самцы в возрасте 7–13 лет при длине тела 70–110 см, а основная масса самок в воз-

расте 9–15 лет при длине тела 90–140 см. По нашим наблюдениям отнерестившиеся самки наблюдались с 11 лет при длине тела от 97 см.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В весенний период 2022 г. на шельфе и верхней части материкового склона восточного побережья Камчатки и западной части Берингова моря при проведении тралового лова отмечали поимки белокорого палтуса, где улов на усилие составлял от 0,012 до 0,29 т на часовое траление. Основу уловов палтуса представляли в основном неполовозрелые особи длиной от 27 до 95 см и возрастом от 3 до 10 лет. В ходе исследований встречались отнерестившиеся самки длиной 97–139 см в возрасте 11–19 лет, их доля составила 10,5%. Возрастной состав самцов был

Таблица 2. Стадия зрелости самцов и самок тихоокеанского белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* в тихоокеанских водах Восточной Камчатки и западной части Берингова моря в 2022 г.

Table 2. Maturity stage of males and females of the Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis* in the Pacific waters of Eastern Kamchatka and in the West Bering Sea in 2022

Пол	Показатели	Стадия зрелости				
		II	III	IV	V	VI–II
Самцы	n	142	13	6		
	%	88,2	8,1	3,7		
	Длина, см	31–75	55–88	68–96		
	Возраст, годы	3–8	6–11	8–13		
Самки	n	144	9		1	18
	%	83,7	5,2		0,6	10,5
	Длина, см	27–78	34–95		134	97–139
	Возраст, годы	3–10	4–10		5	11–19

представлен от 3 до 13 лет, у самок – от 3 до 19 лет. Сравнение размеров одновозрастных самцов и самок показывает существенное сходство темпа роста в период с 3 до 8 лет. После 8 лет как по длине, так и по массе самки стали превосходить самцов. Созревание самок по нашим данным происходит после 10 лет и в это время значительно увеличивается как линейный их рост, так и весовой.

Благодарности

Выражаем глубокую признательность компании ООО «Росрыбфлот» за оказанную возможность провести исследования в данном районе, благодарим членов экипажа РТМ П-0697 «Камлайн», персонально капитана К.Ю. Краева, за помощь в проведении работ и получении ценного материала, используемого в настоящей работе.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

Финансирование

Работа проведена в рамках бюджетного финансирования ФГБНУ «ВНИРО».

ЛИТЕРАТУРА

- Вернидуб М.Ф. 1936. Материалы к познанию тихоокеанского белокорого палтуса *Hippoglossus hippoglossus* // Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. Т. 65. Вып. 2. С. 143–184.
- Датский А.В., Андронов П.Ю. 2007. Ихтиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря. Магадан: Изд-во СВНЦ ДВО РАН. 261 с.
- Датский А.В., Мазникова О.А. 2017. Особенности биологии массовых рыб в Олюторско-Наваринском районе и прилегающих водах Берингова моря. 3. Семейство камбаловые (Pleuronectidae) // Вопросы ихтиологии. Т. 57. № 2. С. 154–181. DOI: 10.7868/S0042875217020072
- Золотов А.О. 2021. Современный специализированный промысел морских рыб в западной части Берингова моря // Известия ТИНРО. Т. 201. Вып. 1. С. 76–101.
- Золотов А.О., Мазникова О.А., Дубинина А.Ю. 2022. Анализ современной динамики запасов и промысла палтусов в северо-западной части Берингова моря // Труды ВНИРО. Т. 190. С. 36–61.
- Кодолов Л.С. 2001. Тихоокеанский белокорый палтус // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. 10: Берингово море, вып. 2: Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. СПб.: Гидрометеоздат. С. 170–177.
- Моисеев П.А. 1955. Новые данные о распространении белокорого палтуса // Докл. АН СССР. Т. 105. № 2. С. 374–375.

- Мухаметов И.Н. 2014. Палтусы прикурильских вод: биология, состояние запасов, перспективы промысла. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М.: ВНИРО. 24 с.
- Никольский Г.В. 1963. Экология рыб. М.: Высшая школа. 368 с.
- Новиков Н.П. 1964. Основные черты биологии тихоокеанского белокорого палтуса (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis* Schmidt) в Беринговом море // Труды ВНИРО. Т. 49. – Известия ТИНРО. Т. 51. С. 167–207.
- Новиков Н.П. 1974. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. М.: Пищевая промышленность. 308 с.
- Новиков Р.Н. 1997. Некоторые результаты исследований белокорого палтуса у восточного побережья Камчатки // Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов. Тез. докл. конф. мол. ученых. Владивосток: ТИНРО-центр. С. 56–57.
- Орлов А.М., Кузнецова Е.Н., Мухаметов И.Н. 2011. Возраст и рост тихоокеанского белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* и размерно-возрастной состав его уловов в северо-западной части Тихого океана // Вопросы ихтиологии. Т. 51. № 3. С. 341–359.
- Токранов А.М., Орлов А.М., Шейко Б.А. 2005. Промысловые рыбы материкового склона прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 52 с.
- Тупоногов В.Н., Мальцев И.В., Очеретянный М.А. 2013. Ярусный промысел белокорого палтуса (*Hippoglossus stenolepis*) в Западно-Беринговоморской зоне по данным ресурсных исследований и рыбопромысловой статистики в 1998–2008 гг. // Известия ТИНРО. Т. 175. С. 159–172.
- Фадеев Н.С. 1971. Биология и промысел тихоокеанских камбал. Владивосток: «Дальиздат». 100 с.
- Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр. 366 с.
- Чикилев В.Г., Пальм С.А. 1999. Распределение и биологическая характеристика белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* на шельфе северо-западной части Берингова моря // Известия ТИНРО. Т. 126. С. 262–270.
- Чикилев В.Г., Пальм С.А. 2000. О промысловой значимости белокорого палтуса на шельфе северо-западной части Берингова моря // Биологические ресурсы прибрежья Российской Арктики. М.: ВНИРО. С. 192–198.
- Юсупов Р.Р., Семенов Ю.К., Шилин Ю.А. 2015. Рост и продукция массовых видов камбаловых рыб (Pleuronectidae) северной части Охотского моря // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 36. С. 14–15.
- Piner K.R., Wischniowski S.G. 2004. Pacific halibut chronology of bomb radiocarbon in otoliths from 1944 to 1981 and a validation of ageing methods // J. of Fish Biology. V. 64. P. 1060–1071.

REFERENCES

- Vernidub M.F. 1936. Materials for the cognition of the Pacific halibut *Hippoglossus hippoglossus* // Trudy of the Leningrad Society of Naturalists. V. 65. Iss. 2. P. 143–184. (In Russ.)
- Datsky A.V., Andronov P. Yu. 2007. Ichthyocene of the upper shelf of the northwestern part of the Bering Sea. Magadan: NVSC FEB RAS. 261 p. (In Russ.).

- Datsky A. V., Maznikova O. A. 2017. Features of the biology of mass fish in the Olyutorsko-Navarinsky district and adjacent waters of the Bering Sea. 3. The flounder family (Pleuronectidae) // J. of ichthyology. V. 57. № . 2. P. 154–181. (In Russ.)
- Zolotov A. O. 2021. Modern specialized fishing of marine fish in the western part of the Bering Sea // Izvestiya TINRO. V. 201. Iss. 1. P. 76–101. (In Russ.)
- Zolotov A. O., Maznikova O. A., Dubinina A. Yu. 2022. Analysis of the current dynamics of halibut stocks and fishing in the north-western part of the Bering Sea // Trudy VNIRO. V. 190. P. 36–61. (In Russ.)
- Kodolov L. S. 2001. Pacific halibut // Hydrometeorology and hydrochemistry of the seas. Vol. 10: Bering Sea, vol. 2: Hydrochemical conditions and oceanological foundations of the formation of biological productivity. St. Petersburg: Hydrometeoizdat. P. 170–177. (In Russ.)
- Moiseev P. A. 1955. New data on the distribution of Pacific halibut // Dokl. AS USSR. V. 105. № . 2. P. 374–375. (In Russ.)
- Mukhametov I. N. 2014. Halibut of the Kurilsky waters: biology, state of stocks, prospects of fishing: PhD Abstr. Moscow: VNIRO. 24 p. (In Russ.)
- Nikolsky G. V. 1963. Ecology of fish. M.: Higher School. 368 p. (In Russ.)
- Novikov N. P. 1964. The main features of the biology of the Pacific halibut (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis* Schmidt) in the Bering Sea // Trudy VNIRO. V. 49. – Izvestiya TINRO. V. 51. P. 167–207. (In Russ.)
- Novikov N. P. 1974. Commercial fish of the mainland slope of the North Pacific Ocean. M.: Food industry. 308 p. (In Russ.)
- Novikov R. N. 1997. Some results of studies of Pacific halibut off the eastern coast of Kamchatka // Biomonitoring and rational use of hydrobionts. Abstr. conf. of young scientists. Vladivostok: TINRO-center. pp. 56–57. (In Russ.)
- Orlov A. M., Kuznetsova E. N., Mukhametov I. N. 2011. The age and growth of the Pacific halibut *Hippoglossus hippoglossus* and the size and age composition of its catches in the northwestern Pacific Ocean // J. of ichthyology. V. 51. № . 3. P. 341–359. (In Russ.)
- Tokranov A. M., Orlov A. M., Sheiko B. A. 2005. Commercial fish of the mainland slope of the Kamchatka waters. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress. 52 p. (In Russ.)
- Tuponogov V. N., Maltsev I. V., Ocheretyanny M. A. 2013. Longline fishing of Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) in the West Bering Sea zone according to the data of resource research and fishing statistics in 1998–2008 // Izvestiya TINRO. V. 175. P. 159–172. (In Russ.)
- Fadeev N. S. 1971. Biology and fishing of Pacific flounders. Vladivostok: Dalizdat. 100 p. (In Russ.)
- Fadeev N. S. 2005. Handbook of Biology and Fisheries of the North Pacific Ocean. Vladivostok: TINRO-Center. 336 p. (In Russ.)
- Chikilev V. G., Palm S. A. 1999. Distribution and biological characteristics of the Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis* on the shelf of the north-western part of the Bering Sea // Izvestiya TINRO. V. 126. P. 262–270. (In Russ.)
- Chikilev V. G., Palm S. A. 2000. On the commercial significance of the Pacific halibut on the shelf of the northwestern part of the Bering Sea // Biological resources of the Russian Arctic coast. Moscow: VNIRO. P. 192–198. (In Russ.)
- Yusupov R. R., Semenov Yu. K., Shilin Yu. A. 2015. Growth and production of mass species of flounder fish (Pleuronectidae) of the northern part of the Sea of Okhotsk // Research of aquatic biological resources of Kamchatka and the northwestern part of the Pacific Ocean. Iss. 36. P. 14–15. (In Russ.)
- Piner K. R., Wischniowski S. G. 2004. Pacific halibut chronology of bomb radiocarbon in otoliths from 1944 to 1981 and a validation of ageing methods // J. of Fish Biology. V. 64. P. 1060–1071.

Поступила в редакцию 18.10.2023 г.
Принята после рецензии 05.12.2024 г.