

УДК 597.587.9

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ БОРОДАВЧАТОЙ КАМБАЛЫ *CLIDODERMA ASPERRIMUM* (TEMMINCK ET SCHLEGEL) В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ КАМЧАТКИ И СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

А. М. Токранов, А. М. Орлов (ВНИРО)



По материалам 1992–2000 гг. дана характеристика пространственно-батиметрического распределения, размерно-возрастного, полового состава и питания бородавчатой камбалы в нижней части шельфа и верхней батигали тихоокеанских вод Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов (участок от 47°50 до 52°00 с.ш., глубины 100–850 м). Показано, что в течение всего периода наблюдений максимальные уловы этой камбалы наблюдались на одних и тех же локальных участках материкового склона в интервале 400–600 м преимущественно при температурах у дна 2–3,5 °С. Установлено, что у бородавчатой камбалы хорошо выражен половой диморфизм в размерах — самцы значительно мельче самок, относительное количество которых среди особей длиной свыше 50 см достигает 100%. Основные объекты питания этой камбалы — мелкие виды Ophiuroidea и Amphipoda.

Бородавчатая камбала *Clidoderma asperrimum* (Temminck et Schlegel, 1846) — сравнительно немногочисленный мезобентальный вид сем. Pleuronectidae, ареал которого простирается широкой дугой от Желтого, Восточно-Китайского морей и тихоокеанских вод Японии до юго-западного побережья о. Ванкувер (Носов, 1972; Фадеев, 1984, 1986, 1987; Clemens, Wilby, 1961; Hart, 1973; Eschmeyer et al., 1983; Masuda et al., 1984; Amaoka et al., 1995; Kramer et al., 1995). До настоящего времени сведения о распределении и биологии этой камбалы как в северо-западной части Тихого океана в целом, так и в прикамчатских водах в литературе довольно ограничены (Моисеев, 1953; Микулич, 1954; Шунтов, 1965; Носов, 1972; Фадеев, 1984, 1986, 1987; Дудник, Долганов, 1992; Орлов, 1998).

В 90-е годы XX века в рамках программы исследования малоизученных и малоиспользуемых рыб материкового склона дальневосточных морей в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки сотрудниками Всероссийского, Камчатского и Сахалинского научно-исследовательских институтов рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО, КамчатНИРО, СахНИРО) на японских траулерах, специальное оборудование которых позволяет проводить донные траления на участках материкового склона со сложным рельефом, выполнен ряд совместных научно-промысловых рейсов. В них собраны материалы, анализ которых дает возможность охарактеризовать пространственно-батиметрическое распределение, размерно-возрастной, половой состав и питание бородавчатой камбалы в нижней части шельфа и верхней батигали указанного района.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалами для настоящего сообщения послужили результаты 48 научно-промысловых рейсов

(около 8 тыс. донных тралений на глубинах 100–850 м), проведенных в феврале–декабре 1992–2000 гг. по совместной программе ВНИРО, СахНИРО, КамчатНИРО в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки (участок от 47°50 до 52°00 с.ш.); в большинстве рейсов при каждом тралении измеряли температуру воды у дна.

Траления выполняли круглосуточно донным тралом с вертикальным раскрытием 5–6 м и горизонтальным — 25 м (параметры раскрытия трала контролировали по приборам) при средней скорости 3,6 узла. Поскольку продолжительность тралений варьировала от 0,5 до 10 ч., в дальнейшем все уловы были пересчитаны на стандартное часовое траление. Распределение бородавчатой камбалы по глубинам и в зависимости от придонной температуры анализировали по ее встречаемости (в %), которую рассчитывали по средним уловам за часовое траление. Для анализа пространственного и батиметрического распределения особей различных размерных групп использовали результаты промеров 1670 экз. бородавчатой камбалы, выполненных в 1993–2000 гг.

Изучение размерно-возрастного и полового состава бородавчатой камбалы проведено по данным промеров 1457 (из них 656 экз. с взвешиванием) и биоанализов 213 ее экземпляров. Возраст 135 экз. определен по отолитам. В последующем данные всех массовых промеров с помощью размерно-возрастных ключей переведены на возрастной состав.

Материалами для характеристики питания бородавчатой камбалы послужили результаты полевого анализа качественного состава пищи (по частоте встречаемости, в %) в желудочно-кишечных трактах 213 экз. бородавчатой камбалы, выполненного в мае–октябре 1993–1997 гг.

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам КамчатНИРО, ВНИРО, СахНИРО и

других институтов, принимавшим участие в сборе материалов в 1992–2000 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период исследований бородавчатая камбала встречалась повсеместно от пролива Крузенштерна до Авачинского залива (участок от 47°50'

до 52°00' с.ш.) в диапазоне глубин 100–824 м (рис. 1). Ее уловы колебались от 1–2 до 60–80 экз. и более (максимальный — 83) за часовое траление. Характерно, что пространственное распределение бородавчатой камбалы в различные сезоны довольно сходно, а наибольшие уловы (свыше 20 экз. за часовое траление) постоянно отме-

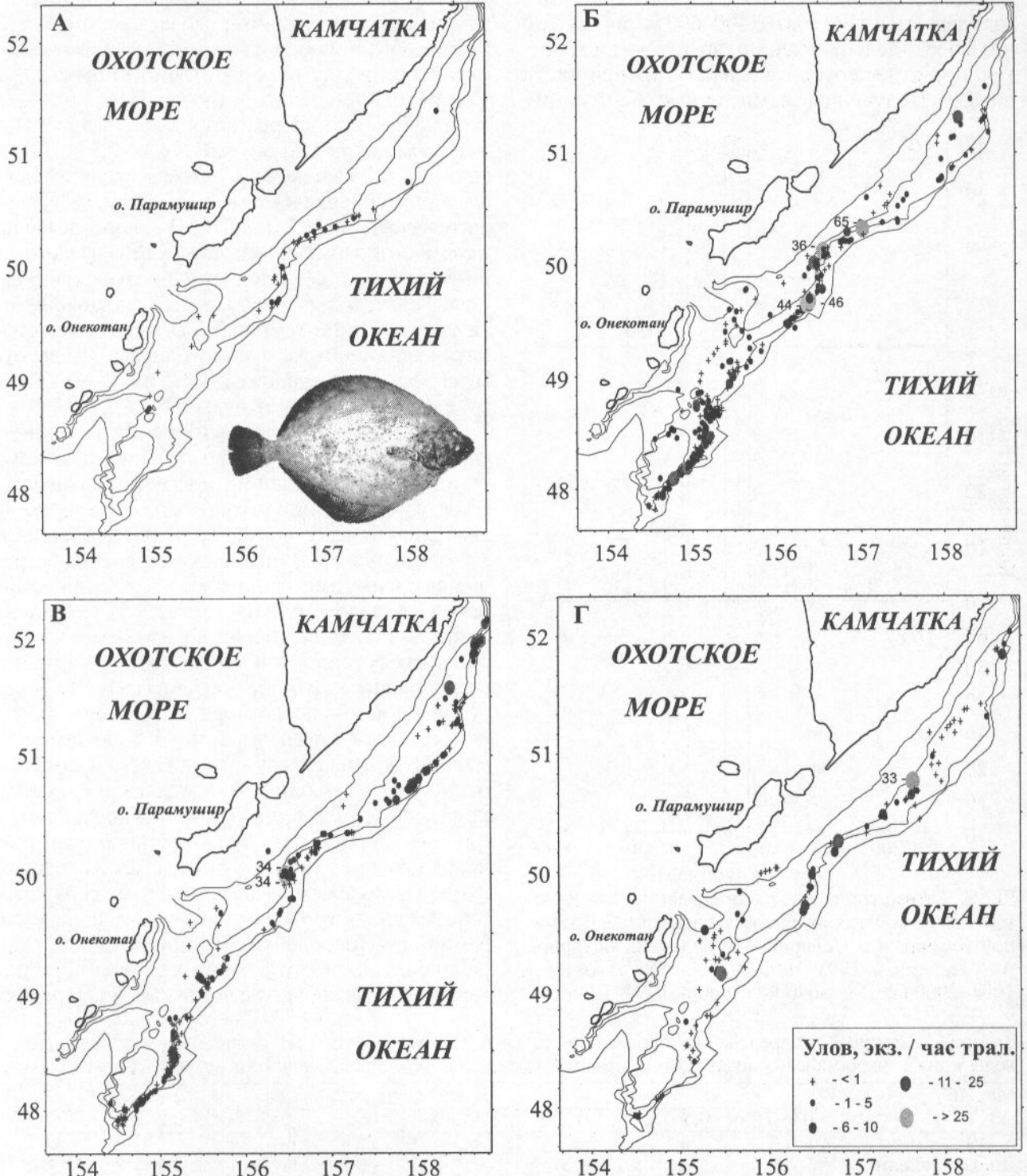


Рис. 1. Распределение бородавчатой камбалы в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов в феврале–апреле (А), мае–июле (Б), августе–октябре (В) и ноябре–декабре (Г) 1992–2000 гг. Цифрами указаны максимальные уловы за часовое траление, линиями — изобаты 100, 200, 500 и 1000 м

чались на океанском склоне подводного поднятия северного звена внешнего хребта Курильской гряды (48°05′–48°15′ с.ш.) на участке материкового склона о-ва Парамушир (49°45′–50°15′ с.ш.) и на траверзе м. Лопатка (50°45′–50°55′ с.ш.).

Хотя в период с февраля по декабрь бородавчатая камбала обитает в широком батиметрическом диапазоне — от 100 до 824 м, преобладающее большинство ее особей (63–83%) в течение всего года держится в интервале 400–600 м (рис. 2). Тем не менее отдельные экземпляры этого вида постоянно встречаются в уловах в нижней части шельфа. Полученные нами данные о батиметри-

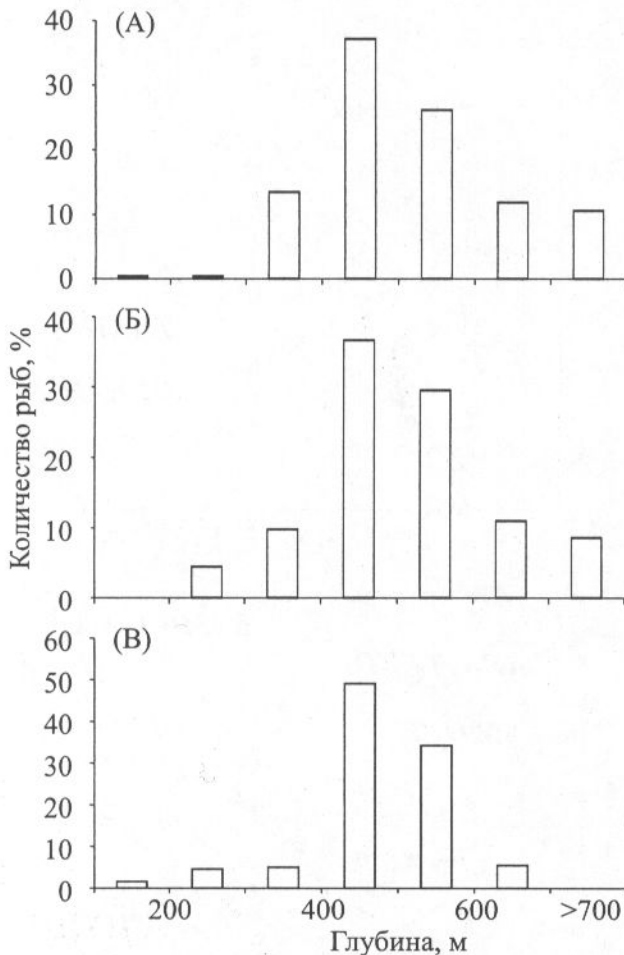


Рис. 2. Батиметрическое распределение бородавчатой камбалы в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов: А — май–июль 1993–1999 гг., Б — август–октябрь 1993–2000 гг., В — ноябрь–декабрь 1994–1999 гг.

ческом распределении бородавчатой камбалы в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в целом хорошо согласуются с результатами анализа вертикального распределения этого вида, изложенными в других публикациях (Шунтов, 1965; Носов, 1972; Фадеев, 1984, 1987; Дудник, Долганов, 1992; Орлов, 1998).

Имеющиеся в нашем распоряжении материалы позволяют охарактеризовать термический режим обитания бородавчатой камбалы в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов. В период с мая по декабрь она встречается здесь в довольно широком диапазоне температур, от 0,5 до 3,6 °С (табл. 1). Однако весной, летом и осенью (май–октябрь) основная масса ее особей (70–88%) держится в интервале 2,0–3,5 °С. В ноябре–декабре, в связи с отходом бородавчатой камбалы на большие глубины, обусловленным охлаждением шельфовых вод, ее распределение в зависимости от придонной температуры характеризуется двухвершинностью, а максимальные уловы отмечаются при значениях 1,0–1,5 и 2,5–3,0 °С (соответственно 20,6 и 51,6%) (табл. 1).

Известно, что молодь и взрослые особи многих рыб держатся на разных глубинах, причем у одних представителей ихтиофауны верхней батииали с увеличением глубины обитания размеры уменьшаются, а у других, наоборот, возрастают, т. е. у нижней границы распространения встречается преимущественно либо молодь, либо наиболее крупные рыбы (Шунтов, 1965). По нашим данным, в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки с увеличением глубины обитания размеры бородавчатой камбалы в уловах возрастают, о чем свидетельствуют средние, модальные и максимальные значения данного показателя, а также относительное количество мелких и наиболее крупных особей в разных диапазонах глубин (рис. 3). Сходная закономерность в батиметрическом распределении разновозрастных особей данной камбалы ранее выявлена в водах Южных Курильских островов и у восточного побережья Хоккайдо (Носов, 1972). В отличие от всех этих районов, в Охотском море наблюдается обратная картина: мелкая бородавчатая камбала (средняя

Таблица 1. Сезонное распределение бородавчатой камбалы (встречаемость в %) в зависимости от температуры воды у дна в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов (1994–2000 гг.)

Месяц	Температура, С°							
	0,0–0,5	0,5–1,0	1,0–1,5	1,5–2,0	2,0–2,5	2,5–3,0	3,0–3,5	3,5–4,0
V–VII	6,4	5,5	–	6,4	35,3	7,6	27,1	11,7
Число тралений	25	36	120	63	100	54	265	36
VIII–X	–	–	4,5	2,9	46,7	19,5	22,1	4,3
Число тралений	7	12	66	60	137	159	125	81
XI–XII	2,9	9,6	20,6	2,5	3,5	51,6	3,3	5,9
Число тралений	21	22	113	41	61	84	162	18

длина 31–37 см) обитает преимущественно в диапазоне глубин 600–900 м, а крупная (средняя длина 40–46 см) — 300–600 м (Шунтов, 1965). Одной из причин отмеченных региональных различий в батиметрическом распределении особей бородавчатой камбалы разных размеров, возможно, являются особенности гидрологического режима тихоокеанских и охотоморских вод.

Ранее нами было установлено (Токранов, 2000; Токранов, Орлов, 2001), что размеры некоторых рыб в исследуемом районе закономерно увеличиваются или уменьшаются в направлении

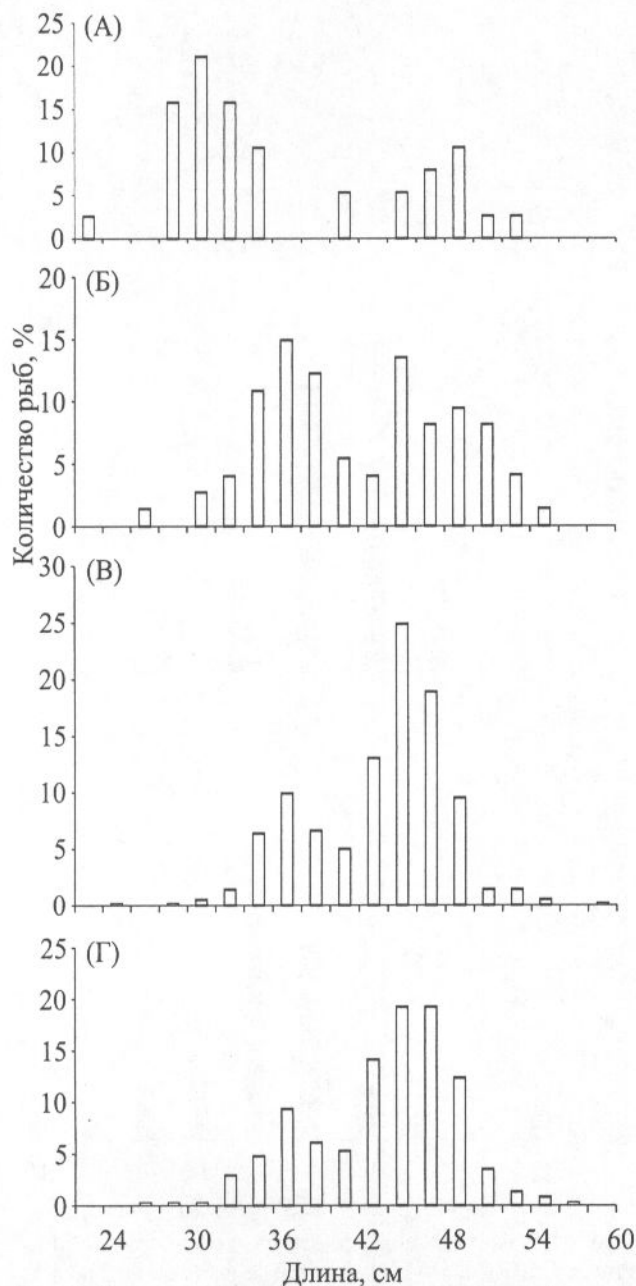


Рис. 3. Размерный состав бородавчатой камбалы на разных глубинах (август–октябрь, 1993–1996 гг.): А — 201–300 м (N=38, M=36,7±1,3 см); Б — 301–400 м (N=74, M=42,1±0,8 см); В — 401–500 м (N=423, M=43,4±0,2 см); Г — 501–600 м (N=375, M=43,7±0,3 см)

с севера на юг. Однако размерный состав бородавчатой камбалы повсеместно в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов сходен (рис. 4), хотя на океанском склоне подводного поднятия северного звена внешнего хребта Курильской гряды (южнее 49°00' с.ш.) ее наиболее крупные особи в уловах встречаются несколько чаще, чем в северной части.

Бородавчатая камбала относится к крупным представителям сем. Pleuronectidae, обладающим широким и массивным телом. По литературным данным (Фадеев, 1984, 1987), ее максимальная длина достигает 60 см, а масса тела — 2,6 кг. Наши материалы позволяют сделать вывод, что предельные значения этих показателей (особенно последнего) еще выше. В траловых уловах в тихоокеанских водах Северных Курильских остро-

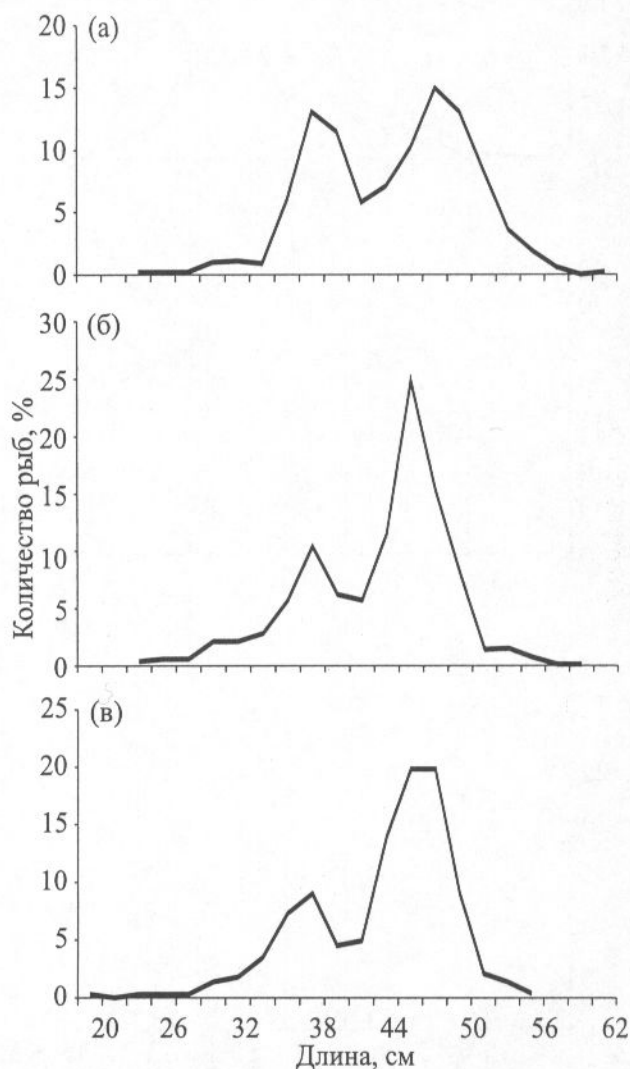


Рис. 4. Размерный состав бородавчатой камбалы в различных участках тихоокеанских вод Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов (май–декабрь, 1993–1999 гг.): а — 47°50'–49°20' с.ш. (N=520, M=43,7±0,3 см), б — 49°20'–50°50' с.ш. (N=855, M=42,4±0,2 см), в — 50°50'–52°00' с.ш. (N=288, M=42,7±0,3 см)

вов и Юго-Восточной Камчатки в 1992–2000 гг. бородавчатая камбала была представлена особями длиной 20–62 (в среднем — 42,8) см и массой тела 0,2–4,4 (в среднем — 1,62) кг в возрасте 4–15 лет (рис. 5). Однако доминировали рыбы размером 36–50 см (79%) и массой 0,5–2,5 кг (85%) в возрасте 8–12 лет (86%). Поскольку длина особей, у которых определен возраст, не превышала 54–55 см, исходя из максимальных размеров, можно предполагать, что продолжительность жизни этой камбалы достигает не менее 18–20 лет.

По нашим данным, у бородавчатой камбалы хорошо выражен половой диморфизм в размерах — самцы значительно мельче самок

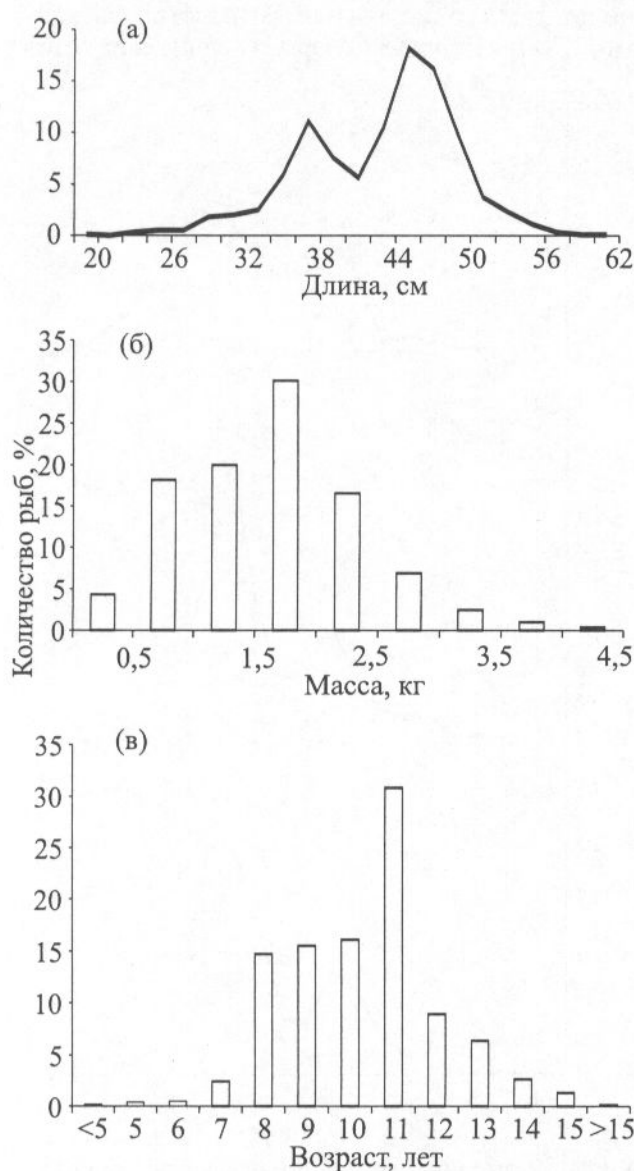


Рис. 5. Размерный (а), весовой (б) и возрастной (в) составы бородавчатой камбалы в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов в 1993–2000 гг.: а — N=1670, M=42,8±0,2 см; б — N=869, M=1,62±0,02 кг; в — N=1670, M=10,3±0,1 лет.

(рис. 6 и табл. 2), что, как и у многих других рыб (Замахаев, 1959), по-видимому, обусловлено их более ранним созреванием (это ведет к существенному увеличению доли самцов в нерестовой части популяции), меньшей продолжительностью жизни и более низким темпом роста по сравнению с самками. В 1993–2000 гг. максимальные размеры первых в уловах не превышали 50 см и 2,3 кг, тогда как вторых —

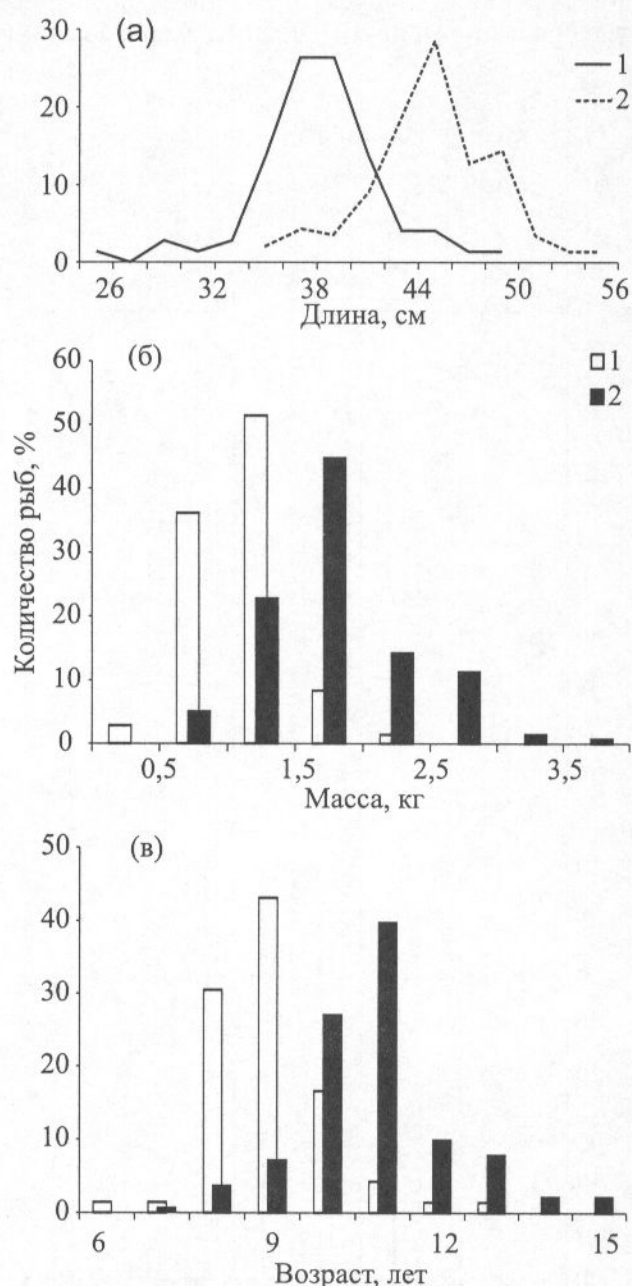


Рис. 6. Размерный (а), весовой (б) и возрастной (в) состав самцов (1) и самок (2) бородавчатой камбалы в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов в 1993–2000 гг.: а: самцы — N=72, M=38,1±0,5 см, самки — N=141, M=44,8±0,4 см; б: самцы — N=72, M=1,1±0,1 кг, самки — N=141, M=1,81±0,5 кг; в: самцы — N=72, M=9,0±0,1 лет, самки — N=141, M=10,9±0,1 лет).

Таблица 2. Размеры самцов и самок бородавчатой камбалы по возрастным группам (1993–2000 гг.)

Возраст, лет	Самцы			Самки		
	Длина, см	Масса, г	Число рыб	Длина, см	Масса, г	Число рыб
6	26	290	1	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—
8	30–38 35,2±0,5	600–1200 856±39	18	35–36 35,0±0,1	780–850 800±29	4
9	38–41 38,0±0,2	1000–1260 1118±29	22	37–41 37,6±0,4	800–1400 1064±45	11
10	40–42 40,5±0,5	1000–1360 1200±100	4	41–45 42,3±0,2	1140–1950 1477±40	26
11	—	—	—	44–49 45,5±0,2	1550–2000 1823±56	26
12	—	—	—	48–50 48,1±0,3	1950–2900 2322±131	9
13	—	—	—	49–52 49,5±0,4	2000–2800 2475±96	8
14	—	—	—	52–53 51,3±0,3	2700–3720 3083±333	3
15	—	—	—	53–55 54,0	2750–3150 2950	2

Примечание: Над чертой – пределы колебаний, под чертой – среднее значение показателя

достигали 62 см и 4,4 кг. Но наиболее многочисленными в уловах были самцы длиной 34–42 см (81%) с массой 500–1500 г (более 87%) в возрасте 8–9 лет (73%), самки — соответственно 40–50 см (84%) и 1000–2000 г (67%) в возрасте 10–11 лет (67%) (рис. 6). К сожалению, длина самцов, у которых нами был определен возраст, не превышала 42, а самок — 55 см (отолиты более крупных рыб в пробах отсутствовали). Однако исходя из зарегистрированных предельных размеров, продолжительность жизни первых, по нашей оценке, составляет 13–15, вторых — 18–20 лет. Следует отметить, что среди сравнительно мелких особей бородавчатой камбалы (до 40 см) преобладают самцы.

Но начиная с длины 40–42 см, относительное количество самок резко увеличивается, достигая 100% среди рыб крупнее 50 см. В целом же в траловых уловах их количество в два раза выше, чем самцов.

Ранее было показано (Моисеев, 1953; Микулич, 1954; Носов, 1972), что по характеру питания бородавчатая камбала является типичным бентофагом, ведущую роль в пище которого в Охотском море, у берегов Южных Курильских островов и Хоккайдо играют иглокожие (главным образом, различные мелкие офиуры) и ракообразные. По нашим данным, пищевой спектр бородавчатой камбалы в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки включает представителей 6 групп донных беспозвоночных (табл. 3). Но основными объектами питания ей, также как и в других районах обитания, служат Ophiuroidea и Amphipoda, частота встречаемости которых достигает соответственно около 36,6 и 19,6%. В

отличие от Южных Курильских островов, где последняя группа представлена преимущественно морскими козочками (Caprellidea), в рассматриваемом районе бородавчатая камбала потребляет, главным образом, бокоплавов (Gammaridea). Несмотря на значительные различия в размерах, существенной разницы в составе пищи самцов и самок этой камбалы не наблюдается: основную роль в питании и тех и других играют офиуры и бокоплав, хотя спектр питания более крупных самок несколько шире, чем самцов (табл. 3). Обращает на себя внимание, что желудки более половины исследованных особей бородавчатой камбалы были пусты (кормовые организмы отмечались только в кишечнике), причем их относительное количество у самок почти в три раза выше, чем самцов (табл. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные позволяют сделать вывод, что в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов бородав-

Таблица 3. Значение различных кормовых организмов (частота встречаемости, %) в пище бородавчатой камбалы в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов (август–октябрь, 1993–1997 гг.)

Компонент	Самцы	Самки	В целом
Polychaeta	2,8	—	0,9
Isopoda	—	1,4	0,9
Amphipoda	13,9	22,7	19,6
Decapoda	—	2,8	1,8
Bivalvia	—	1,4	0,9
Ophiuroidea	23,6	43,3	36,6
Число рыб, экз.	72	141	213
Доля пустых желудков, %	25,0	68,1	53,4

чатая камбала встречается повсеместно от пролива Крузенштерна до Авачинского залива (участок от 47°50' до 52°00' с.ш.) в диапазоне глубин 100–824 м. Пространственное распределение этой камбалы в различные сезоны сходно, а наибольшие уловы (свыше 20 экз. за часовое траление) в 1992–2000 гг. постоянно отмечались на океанском склоне подводного поднятия северного звена внешнего хребта Курильской гряды (48°05'–48°15' с.ш.), на участке материкового склона о-ва Парамушир (49°45'–50°15' с.ш.) и на траверзе м. Лопатка (50°45'–50°55' с.ш.). Несмотря на широкий батиметрический диапазон обитания бородавчатой камбалы, преобладающее большинство ее особей (63–83%) в течение всего года держится в интервале 400–600 м при температурах у дна 2,0–3,5 °С. Однако у нижней границы распространения встречаются преимущественно наиболее крупные рыбы.

В траловых уловах в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки в 1992–2000 гг. бородавчатая камбала была представлена особями длиной 20–62 (в среднем — 42,8) см и массой тела 0,2–4,4 (в среднем — 1,62) кг в возрасте 4–15 лет. Однако доминировали 8–12-летние рыбы (86%) размером 36–50 см (79%) и 0,5–2,5 кг (85%). Поскольку длина особей, у которых определен возраст, не превышала 54–55 см, исходя из максимальных размеров, можно предполагать, что продолжительность жизни этой камбалы достигает не менее 18–20 лет.

По нашим данным, у бородавчатой камбалы хорошо выражен половой диморфизм в размерах — самцы значительно мельче самок. В 1993–2000 гг. максимальная длина первых в уловах не превышала 50 см, а масса тела 2,3 кг, тогда как у вторых эти показатели достигали соответственно 62 см и 4,4 кг. Но наиболее многочисленными в уловах были самцы длиной 34–42 см (81%) с массой 500–1500 г (более 87%) в возрасте 8–9 лет (73%), самки — соответственно 40–50 см (84%) и 1000–2000 г (67%) в возрасте 10–11 лет (67%). Исходя из зарегистрированных предельных размеров, продолжительность жизни самцов, по нашей оценке, составляет 13–15, а самок — 18–20 лет. Если среди особей длиной до 40 см доминируют самцы, то начиная с длины 40–42 см относительное количество самок резко увеличивается, достигая 100% среди рыб крупнее 50 см. В целом же в траловых уловах их количество в два раза выше, чем самцов.

Как и в других районах своего обитания, в тихоокеанских водах Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки бородавчатая камбала — бентофаг, основными объектами питания которому служат различные мелкие Ophiuroidea и Amphipoda. В отличие от Южных

Курильских островов, где последняя группа представлена преимущественно морскими козочками (Caprellidea), в рассматриваемом районе бородавчатая камбала потребляет, главным образом, бокоплавов (Gammaridea).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дудник Ю.И., Долганов В.Н. 1992. Распределение и запасы рыб на материковом склоне Охотского моря и Курильских островов летом 1989 года // Вопр. ихтиологии. Т. 32. Вып. 4. С. 83–98.

Замахаяев Д.Ф. 1959. О типах размерно-половых соотношений у рыб // Тр. Моск. ин-та рыбн. пром-сти и хоз-ва. Вып. 10. С. 183–209.

Микулич Л.В. 1954. Питание камбал у берегов Южного Сахалина и Южных Курильских островов // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 39. С. 136–235.

Моисеев П.А. 1953. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 40. С. 1–288.

Носов Э.В. 1972. О распространении бородавчатой камбалы — *Clidoderma asperrimum* Temm. A. Schleg — в северо-западной части Тихого океана // Изв. Тихоокеан. НИИ рыбн. хоз-ва и океанографии. Т. 81. С. 252–253.

Орлов А.М. 1998. Демерсальная ихтиофауна тихоокеанских вод Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки // Биол. моря. Т. 24. №3. С. 146–160.

Токранов А.М. 2000. Размерно-возрастной состав липаровых рыб (Liparidae) в тихоокеанских водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов // Вопр. ихтиологии. Т. 40. №3. С. 347–352.

Токранов А.М., Орлов А.М. 2001. Некоторые биологические особенности психролотовых рыб (Psychrolutidae) тихоокеанских вод Юго-Восточной Камчатки и Северных Курильских островов. Сообщение 1. Пространственно-батиметрическое распределение // Вопр. ихтиологии. Т. 41. № 4. С. 481–489.

Фадеев Н.С. 1984. Промысловые рыбы северной части Тихого океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 272 с.

Фадеев Н.С. 1986. Палтусы и камбалы // Биол. ресурсы Тихого океана. М.: Наука. С. 341–365.

Фадеев Н.С. 1987. Северотихоокеанские камбалы (распространение и биология). М.: Агропромиздат. 175 с.

Шунтов В.П. 1965. Вертикальная зональность в распределении рыб в верхней батииали Охотского моря // Зоол. журн. Т. 44. Вып. 11. С. 1678–1689.

Amaoka, K., K. Nakaya, and M. Yabe. 1995. The Fishes of Northern Japan. Sapporo: Kita-Nihon Kaijo Center Co. Ltd. 390 pp.

Clemens, W.A., and G.V. Wilby. 1961. Fishes of the Pacific Coast of Canada // Bull. Fish. Res. Board Canada. No. 68. 343 pp.

Eschmeyer, W.N., E.S. Herald, and H. Hamman. 1983. A field guide to Pacific coast fishes // Peterson field guides series, 28. Boston: Houghton Mifflin Company. 336 pp.

Hart, J.L. 1973. Pacific Fishes of Canada // Bull. Fish. Res. Board Canada. No 180. 740pp.

Kramer, D.E., W.H. Barss, B.C. Paust et al. 1995. Guide to northeast Pacific flatfishes // Mar. Advis. Bull. No. 47. 104 pp.

Masuda, H., K. Amaoka, and C. Araga et al. 1984. The Fishes of the Japanese Archipelago. Takai Univ. Press. P. 1-456 + 378 Pls.