

УДК 597.556.35(262.53.04)

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЯРНОЙ КАМБАЛЫ *LIOPSETTA GLACIALIS* (PLEURONECTIDAE, PLEURONECTIFORMES) ТАУЙСКОЙ ГУБЫ (СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ ОХОТСКОГО МОРЯ)

Р. Р. Юсупов, И. Д. Басов

Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, г. Магадан
E-mail: yusupov@magadanniro.ru

Рассмотрена морфометрическая характеристика, приведены данные по возрасту и росту, срокам и темпам созревания и нереста полярной камбалы *Liopsetta glacialis* Тауйской губы северной части Охотского моря. Выяснено, что в Тауйской губе полярная камбала чаще всего встречается в Амахтонском заливе. Показано, что различия в пластических и счетных признаках полярной камбалы Тауйской губы Охотского моря и Куз-Губы Белого моря носят межпопуляционный характер и не достигают подвидового уровня ни по одному из сравниваемых признаков. Выявлена тесная связь плодовитости самок полярной камбалы с массой и размерами тела, которая носит тот же характер, что и у других тихоокеанских камбал.

Ключевые слова: *Liopsetta glacialis*, распространение, морфологический облик, возраст, рост, нерест, Тауйская губа.

Полярная камбала (*Liopsetta glacialis*, Pallas, 1776) – циркумполярный вид, обитающий во всех арктических, а также в Беринговом и Охотском морях (Есипов, 1949; Андрияшев, 1954; Линдберг, Федоров, 1993).

Наиболее полно изучена полярная камбала Белого моря (Николаев, 1955), где этот вид имеет промысловое значение. Имеются сведения по систематике и росту полярной камбалы Чешской губы и побережья о. Колгуева Баренцева моря, Обской губы Карского моря (Есипов, 1949; Андрияшев, 1954).

Несмотря на широкое распространение полярной камбалы в дальневосточных морях, литературных данных о ней очень мало. Первые сведения о наличии полярной камбалы в северной части Охотского моря опубликованы лишь в конце XX в. (Фадеев, 1987. С. 91). В работе И. А. Черешнева с соавторами (2001) приведены краткие данные о биологии прибрежных рыб северной части Охотского моря, в том числе и полярной камбалы.

Известно, что на протяжении обширного ареала полярная камбала характеризуется значительной изменчивостью признаков (Андрияшев, 1954; Линдберг, Федоров, 1993). В связи с этим представляет интерес проведение сравнительной оценки морфо-биологических показателей полярной камбалы Тауйской губы северной части Охотского моря с географически обособленными популяциями этого вида арктических морей. Кроме того, учитывая перспективу

разведки и последующей разработки на притауйском шельфе нефтегазоносных месторождений, крайне важно иметь полные сведения не только о видовом составе фауны прибрежных рыб, но и о структуре их популяций, необходимые для мониторинга и оценки ущерба ресурсам прибрежья от хозяйственной деятельности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу статьи положены материалы, собранные в 2003–2005 гг. в прибрежной зоне Тауйской губы. Летом рыб отлавливали ставными сетями и брали из уловов ставных неводов, зимой – в период подледного промысла наваги с помощью вентерей. Морфометрическую характеристику полярной камбалы исследовали по 16 пластическим и 6 меристическим признакам согласно схеме измерений камбаловых рыб (Правдин, 1966). Возраст определяли по поперечному разлому отоликов после их прокалывания. У 22 самок определили плодовитость счетно-весовым методом. Наряду с абсолютными значениями группового роста, оценивали удельную скорость роста по формуле

$$C = \frac{\log L_2 - \log L_1}{(t_2 - t_1) \times 0,4343},$$

где L – длина тела; t – возраст; 0,4343 – основание натурального логарифма (Шмальгаузен, 1935). Для удобства восприятия полученный показатель умножали на 100% (Панченко, Земнухов, 2004). Статистическую обработку данных проводили по Г. Ф. Лакину (1980) с использова-

нием стандартного пакета анализа данных компьютерной программы Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Распространение. Полярная камбала широко распространена на акватории Тауйской губы, но численность ее небольшая, а частота встречаемости на различных участках неравномерна. В целом плотность ее населения возрастает в западном направлении от зал. Одян к Амахтонскому заливу, опресненному водами рр. Тауй, Яна и Армань (рис. 1). Предпочтительные станции обитания полярной камбалы представляют собой мелководную зону побережья с песчаными или мелкогравийными грунтами. Несмотря на относительно широкий батиметрический диапазон обитания вида от поверхности до 90 м (Черешнев и др., 2001), большая часть рыб населяет глубины 1–15 м. Летом полярная камбала заходит также в устьевую зону Тауйского лимана, но в пресные воды р. Тауй или ее низовых притоков не поднимается. На участках, характеризующихся крутым склоном и скальными грунтами, она не отмечена. Осенью откочевывает в открытую зону Тауйской губы и, судя по динамике уловов вентерями в период промысла наваги, возвращается на мелководье во второй половине января.

Морфометрическая характеристика. А. П. Андрияшев (1954) отмечал, что на протяжении обширного ареала полярная камбала характеризуется вариациями в пигментации как глазной, так и слепой стороны тела и непарных плавни-

ков. По данным А. П. Николаева (1955), в Белом море встречаются экземпляры, у которых тело пигментировано как со зрячей, так и со слепой стороны. Кроме того, автор отмечает, что в коллекциях Беломорской биологической станции есть 2 экз. с непигментированным телом, за исключением отдельных пятен на зрячей стороне головы.

В Тауйской губе тело самцов и большей части самок полярной камбалы покрыто ктеноидной чешуей и обычно пигментировано с глазной стороны. На теле и непарных плавниках имеются слабовыраженные мелкие и крупные пятна. Имеют место редко встречающиеся отклонения в характере пигментации. Из 287 проанализированных нами рыб тело двух таких особей (0,7% от общего числа) было пигментировано с обеих сторон. У одной самки, наряду со зрячей стороной, была окрашена задняя половина слепой стороны тела.

Проведенная ранее А. П. Николаевым (1955) сравнительная оценка морфометрических признаков полярной камбалы Куз-Губы Белого моря двух групп особей разных размеров, в первой из которых оказались одни самцы (средней длиной 83,9 мм), а во второй одни самки (средней длиной 166,3 мм), выявила значительные различия между ними. Однако при сравнении некоторых пластических признаков рыб разного пола, но одинаковых размеров достоверные отличия были получены только в относительной длине грудного плавника и наибольшей высоте тела.

В Тауйской губе близкие по размерам группы самцов и самок полярной камбалы также имеют



Рис. 1. Карта-схема района исследований. Звездочками отмечены места поимок полярной камбалы

Fig. 1. The Study Area chart. The polar flounder catch places are shown by asterisks

Таблица 1. Морфометрическая характеристика самцов и самок полярной камбалы Тауйской губы
 Table 1. The morphometric characteristics of polar flounder males and females, Tauisk Bay

Признаки	Самцы (n = 9)			Самки (n = 21)			t *
	Lim.	$\bar{X} \pm m$	σ	Lim.	$\bar{X} \pm m$	σ	
Длина тела L, см	13,25–23,15	18,53±0,97	2,92	12,99–26,40	20,02±0,79	3,64	-
Длина тела l, см	10,98–19,34	15,34±0,83	2,48	10,66–22,87	16,70±0,69	3,17	-
l, % длины тела L	81,51–83,61	82,73±0,26	0,78	81,50–86,52	83,06±0,25	1,16	0,91
В % длины тела l:							
длина головы	25,1–27,6	26,63±0,29	0,85	25,9–30,3	27,49±0,24	1,07	2,36
длина средних лучей С	20,3–23,7	21,23±0,36	1,08	19,0–22,7	20,82±0,23	1,05	0,96
длина Р зрячей стороны	14,4–20,4	16,69±0,66	1,99	11,6–15,0	13,91±0,18	0,84	4,05
длина V	9,8–9,8	9,35±0,12	0,37	8,1–9,6	9,34±0,16	0,75	0,04
Высота тела:							
наибольшая	41,17–49,02	45,56±0,87	2,61	42,66–50,61	47,18±0,43	1,97	1,67
наименьшая	9,92–11,89	10,86±0,20	0,59	10,32–11,98	11,18±0,10	0,48	0,63
Антедорсальное расстояние	5,06–7,10	6,12±0,19	0,57	5,20–7,10	6,57±0,13	0,58	1,97
Антевентральное расстояние	24,29–29,86	27,45±0,64	1,92	23,44–31,85	28,75±0,38	1,75	1,73
Длина хвостового стебля	10,10–12,41	11,06±0,24	0,71	9,95–12,84	11,17±0,13	0,63	1,57
В % длины головы:							
высота головы	48,07–58,75	54,40±1,25	3,75	44,37–62,84	55,82±1,05	4,79	0,87
длина рыла	18,38–23,31	20,01±0,57	1,72	15,78–22,90	19,02±0,42	1,91	1,39
длина верхней челюсти	18,00–23,74	21,11±0,69	2,06	16,00–25,00	21,78±0,49	2,26	0,80
длина нижней челюсти	31,84–36,34	33,58±0,50	1,50	31,35–36,66	33,96±0,31	1,44	0,25
заглазничный отдел	63,40–69,91	66,73±0,74	2,22	64,31–73,82	69,98±0,45	2,05	1,44
диаметр глаза	16,20–25,59	21,09±0,94	2,84	16,70–22,51	19,17±0,31	1,41	1,93
Число лучей:							
в D	54–61	58,89±0,75	2,26	53–60	56,57±0,44	2,01	0,36
в A	37–44	40,33±0,76	2,29	38–43	40,24±0,34	1,55	0,11
в P	7–10	8,44±0,29	0,88	7–11	9,10±0,18	0,83	1,88
Число чешуй в боковой линии	69–74	71,00±0,62	1,87	68–78	73,29±0,59	2,72	2,65
Число тычинок	11–13	12,00±0,24	0,71	10–13	11,86±0,19	0,85	0,48
Число позвонков	36–38	37,33±0,24	0,71	36–39	37,57±0,18	0,81	0,81

* Критическое значение – 3,67 ($P < 0,001$).

высокое морфологическое сходство (табл. 1). Ни по одному из сравниваемых признаков (за исключением относительной длины грудного плавника) реальных различий, которые свидетельствовали бы о проявлении полового диморфизма, не выявлено. Несмотря на то что самки полярной камбалы Тауйской губы, как и беломорской, также характеризовались большей высокотелостью, чем самцы, различия между ними оказались ниже пороговой величины. В связи с этим для статистической оценки габитуса полярной камбалы Тауйской губы с таковой других водоемов использовали объединенную выборку.

Результаты попарного сравнения морфометрических характеристик полярной камбалы Тауйской губы Охотского моря с таковой Куз-Губы Белого моря показали, что по большинству пластических и меристических признаков между сравниваемыми группами имеются реальные, иногда значительные различия (табл. 2). Выявленную разницу в индексах пластических признаков лишь отчасти (длина P и головы, наибольшая высота тела)

можно связать с разными размерами рыб и количеством самцов и самок в сравниваемых группах. Большинство различий, очевидно, носит характер межпопуляционной изменчивости.

Высокий уровень различий наблюдается и по ряду счетных признаков. Так, полярная камбала Тауйской губы достоверно отличается от таковой Куз-Губы большим числом лучей в спинном и анальном плавнике и меньшим – в грудном плавнике зрячей стороны тела. Напротив, по таким важным в таксономическом отношении признакам, как число позвонков, чешуй в боковой линии и тычинок на первой жаберной дуге, различия не достигают значимой величины.

Анализируя географическую изменчивость признаков полярной камбалы, А. П. Андрияшев (1954. С. 501) отмечал, что, несмотря на значительные вариации в некоторых признаках, их различия вряд ли достаточны для обоснования выделения подвидовых категорий, установленных В. К. Есиповым (1949) для Чешско-Колгунского района (*L. glacialis caninensis*) и Кар-

Таблица 2. Морфологическая характеристика полярной камбалы из разных районов

Table 2. The polar flounder morphological characteristics for different areas

Признаки	Тайская губа Охотского моря (наши данные), n = 30 экз.			Куз-Губа Белого моря (Николаев, 1955), n = 49 экз.			t *	CD
	Lim.	$\bar{X} \pm m$	σ	Lim.	$\bar{X} \pm m$	σ		
Длина тела L, см	123–264	195,70±6,30	34,56	81–247	153,15±3,60	51,40	5,86	–
Длина тела l, см	107–229	162,59±5,48	30,06	66–204	125,00±6,31	44,20	4,50	–
l, % длины тела L	81,50–86,53	82,96±0,19	1,06	72,0–84,2	82,05±0,17	1,23	3,52	0,34
В % длины тела l:								
длина головы	25,11–30,26	27,23±0,20	1,07	26,7–32,4	29,38±0,18	1,27	8,06	0,78
длина P	11,63–20,36	14,74±0,33	1,81	12,0–21,6	16,95±0,33	2,34	4,73	0,25
Высота тела:								
наибольшая	41,17–50,61	46,70±0,41	2,27	32,2–48,9	43,45±0,37	2,60	5,84	0,27
наименьшая	9,93–11,98	11,08±0,10	0,52	8,0–12,8	11,36±0,13	0,91	1,73	0,25
Антевентральное расстояние	23,44–31,85	28,36±0,34	1,87	26,5–36,3	30,59±0,31	2,18	4,83	0,27
В % длины головы:								
высота головы	44,37–62,44	55,40±0,82	4,49	41,6–60,7	52,55±0,67	4,75	2,69	0,07
длина рыла	14,00–23,31	18,91±0,40	2,16	15,9–25,0	20,83±0,29	2,06	3,91	0,21
длина верхней челюсти	15,97–25,00	21,58±0,40	2,19	16,0–27,5	23,5±0,24	0,88	3,80	0,32
длина нижней челюсти	31,35–36,66	33,85±0,26	1,44	30,0–40,9	35,73±0,38	2,32	4,47	0,25
Число лучей:								
в D								
в A	53–61	56,70±0,37	2,05	47–58	53,55±0,21	1,47	7,33	0,49
в P	37–44	40,27±0,32	1,76	34–37	37,72±0,25	1,74	6,25	0,42
Число чешуй в боковой линии	7–11	8,83±0,17	0,95	8–11	9,84±0,07	0,50	5,38	0,87
Число тычинок	68–78	72,70±0,50	2,72	60–78	71,06±0,55	3,70	2,21	0,08
Число позвонков	10–13	11,90±0,15	0,80	11–14	12,06±0,07	0,55	0,98	0,17
	36–39	37,53±0,14	0,78	–	37,40±0,16	–	0,62	–

* Критическое значение – 3,46 (при P 0,001), коэффициент CD 1,28.

Таблица 3. Счетные признаки полярной камбалы в разных районах обитания

Table 3. The polar flounder count characteristics for different areas

Район	Число лучей			Число позвонков	Автор
	D	A	P		
Онежский залив	(53,5)	(37,4)	(9,8)	(37,4)	Николаев, 1955
Кандалакшский залив	50–62 (55,8)	36–46 (40,0)	–	–	Андрияшев, 1954
Двинский залив	48–62 (54,8)	33–44 (39,0)	8–12 (10,1)	37–41 (38,8)	Сыч-Аверинцева, 1939*
Чешская губа	(54,0)	(39,7)	–	–	Суворов, 1929*
Обская губа	50–61 (56,1)	37–43 (40,4)	9–12 (10,6)	38–40 (39,1)	Есипов, 1939**
У о. Колгуева	52–62 (55,8)	34–43 (39,3)	9–12 (10,8)	37–40 (38,3)	То же
Карская губа	54–60 (55,8)	37–42 (41)	10–12	–	Пробатов, 1934**
Тайская губа	53–61 (56,7)	37–44 (40,3)	7–11 (8,8)	36–39 (37,5)	Наши данные
Коллекция ЗИН РАН	50–62 (56,1)	37–44 (39,8)	–	37–41 (38,9)	Воронина, Евсеенко, 2001***

*Цит. по: Николаев, 1955; **Цит. по: Андрияшев, 1954. ***Объединенный материал: Белое море – 14 экз.; Баренцево море – 12 экз.; Берингово море – 1 экз.; Охотское море – 23 экз. В скобках – средние значения.

ской губы (*L. glacialis knipovitschi*). Проведенные Е. П. Ворониной и С. А. Евсеенко (2001) сравнительные исследования морфометрических данных видов камбал рода *Liopsetta* также не выявили достаточных оснований для выделения подвидов в пределах рода, что подтверждают низкие значения коэффициента CD Майра (1975) по всем рассмотренным признакам.

Наши данные показывают справедливость этих выводов. Рассчитанные для двух крайне удаленных популяций полярной камбалы значения коэффициента CD Майра (Там же) не выявили подвидового уровня различий ни по одному из сравниваемых признаков.

Из данных табл. 3 видно, что в целом различия в меристических признаках полярной кам-

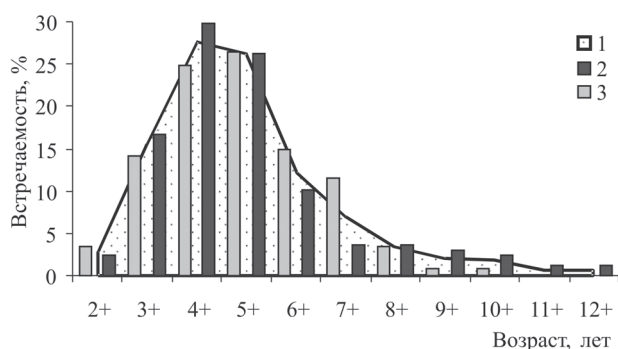


Рис. 2. Возрастной состав полярной камбалы Тауйской губы ($n = 289$ экз.): 1 – оба пола; 2 – самки; 3 – самцы

Fig. 2. The age structure of the polar flounder species in Tauisk Bay ($n = 289$ fish individuals): 1 – both sexes; 2 – females; 3 – males

балы, обитающей в разных водоемах ареала, также невелики. По одной группе признаков (число лучей в D и A) полярная камбала Тауйской губы сходна с таковой из водоемов «холодно-водной» части Арктического бассейна (Чешская, Обская и Карская губы), но по числу лучей в P и позвонков тяготеет к беломорским популяциям этого вида Онежского и Двинского заливов.

Возраст и рост. В исследовательских и промысловых уловах полярная камбала представлена 11 возрастными группами от 2+ до 12+ включительно (рис. 2). Отметим, что зарегистрированный для полярной камбалы Тауйской губы возраст 13 лет является предельным для вида в ареале. Наличие рыб такого возраста в наших сборах связано с тем, что запасы этой камбалы в Тауйской губе в настоящее время находятся фактически в естественном состоянии. В силу сравнительно небольших размеров и низких товарных качеств (по отношению к более многочисленным и крупным камбалам: желтоперой, желтобрюхой, палтусовидной и звездчатой) полярная камбала не востребована рыбной промышленностью и не испытывает влияния промысла.

В общей структуре уловов полярной камбалы преобладают особи возраста 4–5+ (54%), дли-

ной 13,2–23,6 см и массой 23–113 г. Доля младших возрастных групп не превышает 18,3%, а удельное значение рыб возрастных категорий 6–12+ постепенно снижается с 12,1 до 0,7%.

Как и у всех камбаловых (Моисеев, 1953. С. 203), у полярной камбалы Тауйской губы продолжительность жизни самок выше, чем самцов. Однако большую часть жизни относительная численность самцов в соответствующих возрастных группах почти равнозначна таковой самок и составляет в среднем 47%. Частота их встреч начинает прогрессивно снижаться лишь на десятом году жизни, а в группах 12–13-летних рыб они не отмечены. К завершению общего жизненного цикла полярная камбала достигает максимальной длины тела 29,0–30,3 см и полной массы 207–300 г.

В условиях обитания в Тауйской губе полярная камбала характеризуется относительно равномерным наращиванием длины и массы тела с возрастом (табл. 4). Наряду с остальными видами тихоокеанских камбал (Фадеев, 1987), у полярной камбалы Тауйской губы хорошо выражен половой диморфизм по темпу роста рыб разного пола: самки растут быстрее. Линейно-весовые показатели рыб связаны с возрастом на высоком уровне корреляционных отношений ($r = 0,89–0,93$), которые можно выразить степенной функцией: для самцов $L_t = 7,5551t^{0,4901}$

и $W_t = 3,7496t^{1,4734}$, для самок $L_t = 8,119t^{0,5473}$

и $W_t = 5,2056t^{1,5396}$.

В исследованной выборке полярной камбалы зависимость между массой тела (без внутренностей) и длиной у самцов и самок в целом характеризуется соотношением $W = 0,0132L^{2,8444}$ ($r = 0,95$), где значение степенной части уравнения (угол наклона кривой) меньше 3 указывает на общее снижение упитанности рыб с возрастом. В большей степени это характерно для самок. В течение жизни их упитанность неуклонно снижается с 1,69 до 1,23. Наиболее резкое снижение этого показателя происходит на 5-м году жизни и, по всей видимости, связано с наступлением половой зрелости.

Таблица 4. Линейный и весовой рост полярной камбалы Тауйской губы

Table 4. The polar flounder length and weight growth characteristics, Tauisk Bay

Возраст, лет	Длина тела L , см			Масса тела, г			Упитанность (по Кларк)			n
	Самцы	Самки	Оба пола	Самцы	Самки	Оба пола	Самцы	Самки	Оба пола	
2+	10,1	10,6	10,3	9	11	10	1,54	1,69	1,62	8
3+	13,1	14,3	13,9	20	27	24	1,54	1,62	1,59	45
4+	15,1	17,9	16,8	30	48	41	1,62	1,47	1,53	80
5+	16,7	20,3	18,8	41	70	70	1,58	1,46	1,51	76
6+	18,3	21,6	19,9	56	79	67	1,66	1,37	1,66	35
7+	19,3	23,3	20,5	64	107	76	1,55	1,45	1,45	20
8+	20,8	24,6	23,1	76	113	98	1,45	1,26	1,33	10
9+	22,0	25,7	25,1	92	129	123	1,53	1,28	1,32	6
10+	22,8	26,4	25,7	102	149	140	1,49	1,41	1,42	5
11+	–	27,9	27,9	–	189	189	–	1,50	1,50	2
12+	–	29,7	29,7	–	192	192	–	1,23	1,23	2

Таблица 5. Средние размеры в возрастных группах и удельная скорость роста (С) полярной камбалы из разных водоемов

Table 5. The average body size of polar flounder in different age groups and its specific growth rate (C) for different water areas

Возраст, лет	Тауйская губа Охотского моря (наши данные)		Куз-Губа Белого моря (Николаев, 1955)		Чешская губа Баренцева моря*	
	Длина, см	С	Длина, см	С	Длина, см	С
1+	—	—	5,9	—	5,39	—
2+	10,3	—	9,1	43,3	8,46	45,1
3+	13,9	30,0	12,1	28,5	11,93	34,4
4+	16,8	18,9	14,6	18,8	13,60	13,1
5+	18,8	11,2	19,0	26,3	14,95	9,5
6+	19,9	5,7	20,9	9,5	16,30	8,6
7+	20,5	3,0	23,3	10,9	16,38	0,5
8+	23,1	11,9	24,7	5,8	18,66	13,0
9+	25,1	8,3	—	—	19,72	5,5
10+	25,7	2,4	—	—	20,64	4,6
11+	27,9	8,2	—	—	—	—
12+	29,7	6,3	—	—	—	—

* Данные В. К. Суворова (1929). Цит. по: Николаев, 1955.

Таблица 6. Состав молодь и половозрелых рыб в возрастных группах полярной камбалы, экз.

Table 6. The age structures of young and adult polar flounder (fish individuals)

Пол	Репродуктивный статус	Возраст, лет										
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+
Самцы	Молодь	4	11	7	2	—	—	—	—	—	—	—
	Половозрелые	—	6	23	30	18	14	4	1	1	—	—
Самки	Молодь	4	24	14	7	1	—	—	—	—	—	—
	Половозрелые	—	4	36	37	16	6	6	5	4	2	2

Особенности мест обитания полярной камбалы в разных водоемах ареала, складывающиеся из комплекса биотических и абиотических факторов в прибрежье, отражаются на ее росте. Сравнение показателей группового роста полярной камбалы в разных водоемах показывает, что по эмпирическим данным средних значений длины тела в возрастных группах полярная камбала Тауйской губы Охотского моря и Куз-Губы Белого моря характеризуется сравнительно быстрым линейным ростом (табл. 5). Однако расчетные значения удельной скорости роста выявили несколько иную картину. В возрастном интервале 3–8+, общем для камбал трех сравниваемых районов, наиболее высокой удельной скоростью роста характеризуется полярная камбала Куз-Губы Белого моря, ее средний показатель составляет 16,6. Примерно равными между собой и существенно меньшими значениями этого параметра характеризуются камбалы Чешской и Тауйской губы, имеющие соответственно 13,2 и 13,5.

Созревание и плодовитость. По имеющимся в нашем распоряжении литературным данным, наиболее ранним созреванием характеризуется полярная камбала Белого моря, у которой самцы и самки впервые участвуют в нересте соответственно на 2-м и 3-м году жизни (Николаев, 1955; Алтухов, 1980). В Баренцевом море (Есипов, 1949) и в Карской губе (Андрияшев, 1954) этот вид созревает на 4–5-м году жизни.

В Тауйской губе значительная часть самцов (35,3%) и небольшое количество самок (14,3%)

полярной камбалы созревают в возрасте 3+ (табл. 6). Массовое созревание рыб обоего пола, когда доля половозрелых рыб достигает не менее 50%, происходит годом позже, из общего числа особей в возрастной группе 4+ доля зрелых самцов возрастает до 76,7%, а самок – до 72%. Однако все особи достигают половой зрелости лишь на 7-м (самцы) и 8-м (самки) году жизни.

Незадолго до нереста, в последней декаде января, полярная камбала с мест зимовки в открытой части Тауйской губы мигрирует на мелководье Амахтонского залива. Нерестилище расположено вблизи правобережья Тауйского лимана и представляет собой мелководную зону с глубиной 5–8 м и песчаным грунтом с небольшой примесью ила.

Как показали наблюдения за полярной камбалой в течение двух нерестовых сезонов, в начале нерестового хода лишь небольшое количество самок подходит на нерестилище текучими, у большинства яичники еще находятся на IV стадии зрелости (табл. 7). Созревание половых

Таблица 7. Состояние половых продуктов самок полярной камбалы на нерестилище

Table 7. The polar flounder female's sexual products in spawning areas

Время сбора	Стадия зрелости гонад		
	IV	V	VI–II
25.01.2005 г.	91,7	8,3	—
07.02.2005 г.	41,7	40,0	18,3
20.02.2003 г.	—	16,3	83,7

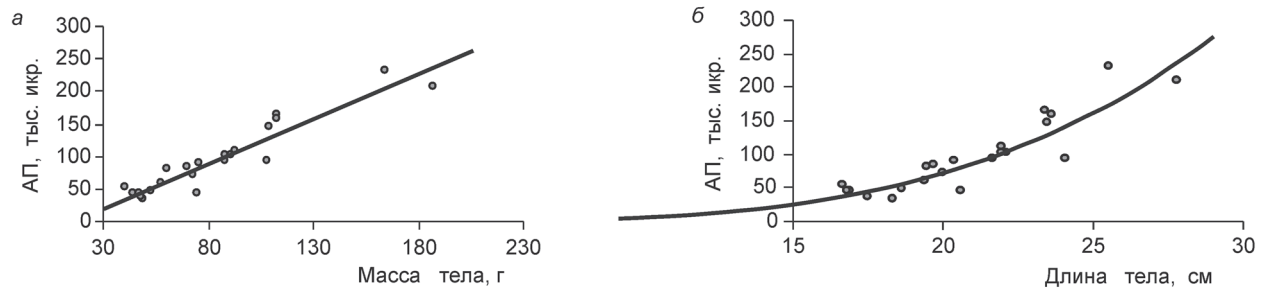


Рис. 3. Зависимость плодовитости от массы тела (а) и длины (б) у полярной камбалы Тауйской губы

Fig. 3. The polar flounder fecundity versus its body weight (a) and body length (b), Tauisk Bay

продуктов происходит быстро, и уже в I декаде февраля начинается нерест, который заканчивается в конце этого месяца. В преднерестовом состоянии коэффициент зрелости гонад самок составляет в среднем 17,6%, достигая у отдельных особей 23,3%. У готовых к нересту самцов этот показатель существенно ниже (в среднем 3,1%) и не превышает 5,9% массы тела.

Такие же сжатые сроки нереста полярной камбалы отмечает А. П. Николаев (1955) для Онежского залива, а К. А. Алтухов (1980) для всего Белого моря, где она нерестится в январе. На более продолжительный нерестовый период (январь – февраль) указывает В. К. Есипов (1949) для полярной камбалы Карской губы. По данным А. П. Андрияшева (1954), нерест камбал этого вида в Белом море, Карской губе и дальневосточных морях происходит в январе – марте.

В зависимости от размеров и массы тела, самки полярной камбалы Тауйской губы выметывают от 32,9 до 231,7 (в среднем 95,3) тыс. икр.

Ранее на примере 6 видов западнокамчатских камбал В. И. Тихоновым (1977, 1982) было показано, что связь плодовитости самок с массой тела наилучшим образом описывается линейным уравнением вида $y = a + bx$, с длиной тела – степенным уравнением. Эти результаты позднее подтверждены Н. С. Фадеевым (1987) на представительных данных по 14 видам тихоокеанских камбал.

Результаты наших исследований изменения плодовитости с массой и размером тела у полярной камбалы Тауйской губы хорошо согласуются с литературными данными. Самая высокая связь ($r = 0,94$) проявляется между плодовитостью и массой тела, которые корреляционно связаны линейной зависимостью $y = 1,3798x - 20,505$. Соотношение между плодовитостью и размерами имеет вид степенной функции $y = 0,0015x^{3,598}$ ($r = 0,90$) (рис. 3).

Абсолютная плодовитость самок полярной камбалы в водоемах ареала отличается незначительно. По максимальным значениям плодовитость полярной камбалы Тауйской губы выше, чем в популяциях этого вида арктических морей.

В Онежском заливе Белого моря АП варьирует от 31 до 230 тыс. икр. (Николаев, 1955). В Карской губе Карского моря плодовитость полярной камбалы равна 50–200 тыс. икр. (Есипов, 1949).

ВЫВОДЫ

1. На акватории Тауйской губы полярная камбала распространена повсеместно, но в наибольшем количестве встречается в ее западной части, в опресненной зоне Амахтонского залива.

2. Несмотря на значительные отличия морфометрических признаков полярной камбалы Тауйской губы Охотского моря от крайне удаленной популяции Куз-Губы Белого моря, они имеют межпопуляционный характер и не достигают подвидового уровня.

3. В условиях Тауйской губы продолжительность жизни полярной камбалы самая высокая в ареале и достигает 13 лет, что связано с отсутствием ее промысла и сохранением до настоящего времени состояния запасов в девственном виде.

4. По эмпирическим данным средних значений длины тела в возрастных группах полярная камбала Тауйской губы Охотского моря, как и Белого моря, характеризуется сравнительно быстрым линейным ростом. Однако значения удельной скорости роста сближают ее с популяциями этого вида «холодноводных» водоемов арктического бассейна.

5. В Тауйской губе небольшое количество самцов и самок полярной камбалы созревают в возрасте 3+. Массовое созревание рыб обоего пола происходит на год позже. Нерестится в мелководной части Амахтонского залива в феврале, на месяц позже, чем в западной части ареала.

6. По максимальным значениям плодовитость полярной камбалы Тауйской губы выше, чем в популяциях этого вида арктических морей. В зависимости от размеров и массы тела самки выметывают от 32,9 до 231,7 (в среднем 95,3) тыс. икр.

ЛИТЕРАТУРА

Алтухов К. А. Размножение камбаловых рыб семейства Pleuronectidae в Белом море // Вопр. ихтиол. – 1980. – Т. 20. – Вып. 2 (121). – С. 285–297.

- Андрияшев А. П. Рыбы северных морей СССР. – М.; Л. : Изд-во Зоол. ин-та АН СССР, 1954. – 566 с.
- Воронина Е. П., Евсеев С. А. Морфология и систематика камбал рода *Liopsetta* (sensu Norman, 1934) (Pleuronectidae, sensu Chapleau, Keast, 1988) // Вопр. ихтиол. – 2001. – Т. 41, № 4. – С. 442–454.
- Есипов В. К. Промысловые рыбы СССР. – М.; Л. : Пищепромиздат, 1949. – 787 с.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. – М. : Высш. шк., 1980. – 293 с.
- Линдберг Г. У., Федоров В. В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 6. Teleostomi XXXI. Pleuronectiformes. – СПб. : Наука, 1993. – 272 с.
- Майр Э. Принципы зоологической систематики. – М. : Мир, 1975. – 454 с.
- Моисеев П. А. Треска и камбала дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. – 1953. – Т. 40. – 288 с.
- Николаев А. П. Полярная камбала Онежского залива Белого моря // Вопр. ихтиол. – 1955. – Вып. 5. – С. 85–94.
- Панченко В. В., Земнухов В. В. Сравнительная характеристика возраста и роста дальневосточного кер-чака *Muchocephalus stelleri* (Cottidae) в заливе Петра Великого (Японское море) и в заливе Пильтун (Охотское море) // Вопр. рыболовства. – 2004. – Т. 5, № 2 (18). – С. 206–213.
- Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М. : Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
- Тихонов В. И. Изменение плодовитости и скорости созревания желтоперой камбалы // Биология моря. – 1977. – № 3. – С. 64–69.
- Тихонов В. И. Плодовитость камбал западнокамчатского шельфа // Биология моря. – 1982. – № 3. – С. 21–26.
- Фадеев Н. С. Северотихоокеанские камбалы. – М. : Агропромиздат, 1987. – 175 с.
- Черешнев И. А., Волобуев В. В., Хованский И. Е., Шестаков А. В. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. – Владивосток : Дальнаука, 2001. – 197 с.
- Шмальгаузен И. И. Определение основных понятий и методика исследования роста // Рост животных. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1935. – С. 8–61.

Поступила в редакцию 18.03.2005 г.

MORPHOBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *LIOPSETTA GLACIALIS* (PLEURONECTIDAE, PLEURONECTIFORMES), TAUISK BAY, THE NORTHERN SEA OF OKHOTSK

R. R. Yusupov, I. D. Basov

The collected data and materials have served as the basis for the authors to conduct morphometric studies of the polar flounder *Liopsetta glacialis* from Tauisk Bay (the northern areas of the Sea of Okhotsk), also to examine its age structure, growth rate and spawning characteristics. According to the study results, in Tauisk area, the polar flounder is the most frequent in Amakhton Bay. The differences in plastic and count characteristics of polar flounder from Tauisk Bay (the northern Sea of Okhotsk) and Kaz-Guba Bay (the White Sea) are shown to be inter-population by their nature, and none of them has been reported at a sub-species level. The polar flounder female's fecundity is established to be closely related to its body weight and size, and this is as well typical of other Pacific flounders.

Key words: *Liopsetta glacialis*, distribution, habitus, age, growth, spawning, Tauisk Bay.