

Динамика полового состава шпрота (*Sprattus sprattus* L.), ловимого в болгарской акватории Черного моря

Людия Ст. Иванов, Григорий Ал. Маринов

Институт рыбных ресурсов (Варна)

По данным Стоянова (1953) за 1945 — 1951 гг. доля самцов шпрота у болгарского побережья была в среднем (%): до нереста — 22,25, в период нереста — 28,63. Позднее Стоянов (1965) сообщает средние многолетние соотношения полов по возрастным группам в периоде февраль — май на основе проб из уловов ставниками. По этим данным вычисленный нами процент самцов получил следующие стоимости: февраль — март — 24,2, апрель — 30,2 и май — 37,6. По обобщенным нами данным Аслаиной (1954) за период 1948 — 1951 гг. процент самцов составил: в северозападной части моря — 42,8 при месячных колебаниях 22—88; в районе Крыма — 30,3 и 14—80. В уловах у румынского побережья отмечено доминирование самок (Саулис, 1971).

В настоящей статье обобщены наши результаты исследования динамики соотношения полов шпрота по месяцам, линейным и возрастным группам и в целом за период 1978 — 1987 гг., когда среднегодовой улов составил за счет ставных неводов 763, а за счет судов — 13 314 т.

Материалы и методика. Объем обработанного материала указан в табл. 1. Измерялась абсолютная длина рыбы (L , см). Вариационный ряд строился с классовым промежутком 0,5 см. В период 1978 — 1982 гг. экземпляры каждой пробы распределялись по вариационному ряду, после чего определялся пол и путем приведения к 100% вычислялся процент самцов ($\sigma\sigma$) и самок ($\text{♀}\text{♀}$) по линейным классам и в целом. Средний месячный половой состав вычислялся

путем суммирования и деления на число проб. С 1983 по 1987 гг. при сохранении описанной выше начальной обработки, применялся новый метод. Из каждого линейного класса в пробе брались отолиты с 10 экземпляров шпрота, отдельно для $\sigma\sigma$ и $\text{♀}\text{♀}$. С помощью ежемесячного ключа (длина — возраст) месячные вариационные ряды распределялись по возрастным группам, отдельно для $\sigma\sigma$ и $\text{♀}\text{♀}$, и в целом.

Обсуждение результатов. Результаты исследований представлены в табл. 2 — 4 и на рис. 1 — 3. В тех случаях, когда дается только процент $\sigma\sigma$, доля $\text{♀}\text{♀}$, которая не указана, равняется дополнению до 100% для каждого линейного класса, возраста или для всего вариационного ряда и всех возрастных групп. Среднегодовой % $\sigma\sigma$ за 1978 — 1981 гг. несколько ниже, чем за период 1982 — 1987 гг. (32,0 — 35,6 против 36,1 — 40,2, табл. 2.). Эти отличия связаны с меньшим участием в уловах годовиков (Иванов, 1983) и с большой длиной шпрота в первом периоде (табл. 1.). Хорошо видно, что % $\sigma\sigma$ более высокий с октября по февраль и более низкий с марта по сентябрь. Средний процент $\sigma\sigma$ за период октябрь — февраль, март — сентябрь и октябрь — сентябрь составляет: 1978 — 1987 гг. соответственно 42,5, 31,9 и 35,3; 1978 — 1981 гг. — 42,6, 27,5 и 33,8; 1982 — 1987 гг. — 42,1, 34,8 и 38,0. Не смотря на значительные колебания, выявляется следующая закономерность: % $\sigma\sigma$, хотя и ниже, чем у $\text{♀}\text{♀}$, увеличивается в период нерестовой миграции и нереста (октябрь —

Т а б л и ц а 1. Число проб (числитель) и средняя абсолютная длина шпрота в см (в скобках)

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1978	<u>7(10,7)</u>	<u>7(10,9)</u>	<u>12(10,9)</u>	<u>5(10,8)</u>	<u>2(10,7)</u>	<u>4(10,5)</u>	<u>1(10,4)</u>	<u>3(10,0)</u>	<u>1(10,0)</u>	<u>1(11,2)</u>	<u>1(10,8)</u>	<u>6(10,7)</u>
	904	916	1562	699	293	640	244	484	156	282	228	1133
1979	<u>8(10,4)</u>	<u>4(10,6)</u>	<u>4(10,9)</u>	<u>11(10,7)</u>	<u>8(10,5)</u>	<u>4(9,8)</u>	<u>8(10,2)</u>	<u>7(9,8)</u>	<u>7(10,3)</u>	<u>3(10,2)</u>	<u>6(10,1)</u>	<u>4(10,0)</u>
	1310	836	615	1577	1346	719	1304	1164	1271	504	1042	697
1980	<u>3(10,0)</u>	<u>8(10,1)</u>	<u>11(10,1)</u>	<u>10(10,3)</u>	<u>6(9,7)</u>	<u>4(9,7)</u>	<u>3(9,6)</u>	<u>- (9,4)</u>	<u>5(9,5)</u>	<u>5(9,7)</u>	<u>1(10,5)</u>	<u>2(10,5)</u>
	577	13554	1832	1337	871	799	639	-	1144	989	164	353
1981	<u>6(10,4)</u>	<u>2(10,6)</u>	<u>9(10,3)</u>	<u>4(10,2)</u>	<u>3(10,2)</u>	<u>4(10,1)</u>	<u>3(10,1)</u>	<u>3(10,0)</u>	<u>4(10,0)</u>	<u>3(10,3)</u>	<u>3(10,4)</u>	<u>8(10,7)</u>
	874	400	1430	739	516	688	473	562	681	731	473	1873
1982	<u>6(11,0)</u>	<u>11(10,6)</u>	<u>6(10,1)</u>	<u>11(9,8)</u>	<u>13(9,1)</u>	<u>11(9,9)</u>	<u>9(9,2)</u>	<u>3(9,6)</u>	<u>8(9,7)</u>	<u>7(10,3)</u>	<u>6(10,9)</u>	<u>5(10,7)</u>
	1587	2395	935	2550	3040	1773	1603	697	1299	1497	1300	1142
1983	<u>10(10,6)</u>	<u>3(9,9)</u>	<u>10(9,5)</u>	<u>9(9,1)</u>	<u>9(9,8)</u>	<u>9(9,3)</u>	<u>6(9,3)</u>	<u>5(9,9)</u>	<u>5(9,7)</u>	<u>8(10,0)</u>	<u>10(10,3)</u>	<u>2(10,2)</u>
	2111	915	3289	2772	2744	2703	1639	1235	1472	2044	2891	619
1984	<u>5(10,0)</u>	<u>7(9,6)</u>	<u>6(8,8)</u>	<u>5(8,2)</u>	<u>11(8,3)</u>	<u>11(8,8)</u>	<u>5(8,7)</u>	<u>7(9,0)</u>	<u>10(9,4)</u>	<u>6(9,3)</u>	<u>4(10,1)</u>	<u>4(10,0)</u>
	1587	2595	1974	1609	3485	3577	1541	2112	3141	1789	1180	1192
1985	<u>3(10,1)</u>	<u>5(10,1)</u>	<u>7(10,0)</u>	<u>15(9,8)</u>	<u>9(9,0)</u>	<u>9(9,1)</u>	<u>7(9,4)</u>	<u>12(9,2)</u>	<u>4(9,2)</u>	<u>3(9,6)</u>	<u>4(10,6)</u>	<u>6(10,4)</u>
	971	1532	2218	4434	2696	2513	1938	2912	1227	958	1190	1690
1986	<u>6(10,4)</u>	<u>3(10,2)</u>	<u>7(10,1)</u>	<u>8(9,5)</u>	<u>5(9,1)</u>	<u>9(9,0)</u>	<u>14(8,9)</u>	<u>1(-)</u>	<u>7(9,6)</u>	<u>3(9,6)</u>	<u>7(10,1)</u>	<u>5(10,1)</u>
	1848	909	2037	2508	1553	2807	4112	361	2235	947	1972	1410
1987	<u>3(10,0)</u>	<u>7(9,8)</u>	<u>6(9,9)</u>	<u>6(9,8)</u>	<u>12(9,1)</u>	<u>5(9,5)</u>	<u>4(9,3)</u>	<u>7(9,3)</u>	<u>12(9,4)</u>	<u>3(10,0)</u>	<u>6(10,4)</u>	<u>7(10,2)</u>
	955	2110	1858	1929	3661	1568	1243	2271	3681	962	2115	2185

февраль) и снижается в период кормовой миграции и нагула (март — сентябрь).

Сопоставляя средние месячные соотношения полов в уловах ставными неводами за период 1945 — 1964 гг. (данные Ст о я н о в а, 1965, вычисленные нами) с нашими данными за период 1978 — 1987 гг. (табл.3), устанавливаем сходства и различия. Тенденция к увеличению % $\sigma\sigma$ с марта по май одинакова для обоих периодов. Во втором периоде, однако, абсолютные стоимости ниже. Это объясняется тем, что в первом периоде в уловах ставными неводами доминировали в большей степени

годовики, что подтверждается низкой средней длиной шпрота по сравнению со вторым периодом (табл.3.). Вычисляется, что мигрирующий весной шпрот в зону ставных неводов состоит в большей степени из $\sigma\sigma$, причем их % тем выше, чем шпрот более крупный и взрослый. С марта по май их доля снижается.

Между месячными уловами шпрота за 1h траления и % $\sigma\sigma$ в них наблюдается обратная зависимость (рис.1.). Зависимость улова на усилие от % $\sigma\sigma$ выражается недостоверной величиной корреляции ($r = 0,50$; $P = 0,90$) и высокой достовер-

Т а б л и ц а 2. Средний процент $\sigma\sigma'$ (числитель) и размах его колебания в пробах (знаменатель) (дополнение до 100 составляет % $\sigma\sigma'$)

Год	Месяц												Средний %
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1978	46,2	32,5	28,6	25,2	22,6	25,3	36,6	27,0	34,1	24,6	47,0	47,3	33,1
	33-55	25-42	7-42	19-29	20-25	21-33	-	25-29	-	22-27	-	39-65	7-65
1979	47,8	39,1	22,4	22,6	23,4	26,8	27,6	30,4	26,0	37,9	37,7	42,7	32,0
	36-60	37-43	10-35	17-29	17-29	17-35	20-40	25-40	21-36	25-43	28-50	25-50	10-60
1980	42,2	39,3	35,2	29,0	24,0	29,8	29,1	30,8*	32,4	37,6	47,6	50,1	35,6
	38-47	22-57	26-54	20-45	22-33	22-35	22-44	-	27-40	33-44	-	47-52	20-57
1981	57,4	58,5	43,2	22,9	20,9	29,3	21,4	22,7	24,4	38,8	30,6	47,2	34,7
	45-77	52-65	12-68	15-31	18-23	26-34	13-27	19-25	13-30	21-47	24-42	6-73	6-77
1982	34,4	47,6	44,7	36,5	37,1	32,2	24,3	40,2	26,6	40,0	34,7	50,6	37,4
	16-71	35-64	33-67	17-66	12-57	13-51	15-33	39-42	20-33	29-48	19-52	39-67	12-71
1983	43,2	37,8	32,5	36,6	33,7	38,2	28,8	38,4	32,7	43,6	42,1	41,2	37,4
	10,65	31-49	20-44	22-48	19-58	19-56	18-43	33-42	25-44	28-73	30-55	28-54	10-73
1984	36,4	32,2	33,8	32,0	41,6	33,0	26,2	29,0	41,1	46,4	45,4	35,6	36,1
	22-62	23-39	26-41	23-42	20-63	14-52	18-46	14-46	23-60	40-58	42-48	15-50	13-63
1985	44,7	32,8	33,8	36,1	33,6	25,6	44,9	47,9	28,8	39,8	43,5	48,0	38,3
	35-51	19-40	27-42	18-49	23-43	17-43	28-52	21-64	19-39	35-43	39-47	37-62	17-64
1986	54,6	48,9	36,8	36,9	38,5	36,8	39,6	36,8*	33,9	40,7	45,6	33,7	40,2
	35-63	48-50	31-42	31-44	27-54	23-52	19-59	-	18-50	37-45	38-53	17-59	17-63
1987	49,8	46,5	29,8	28,7	33,6	33,8	28,4	42,7	34,4	39,4	45,5	48,0	38,4
	33-80	31-58	22-39	23-40	20-50	23-63	20-41	36-47	20-52	29-48	36-52	38-53	20-80
Средний	45,6	41,5	34,1	30,6	30,9	31,1	30,7	34,6	31,4	38,9	42,0	44,4	36,3
	10-80	19-65	7-68	15-66	12-63	13-63	13-59	13-64	13-60	21-58	19-55	6-73	6-80

* Приняты средние за VII и IX.

Т а б л и ц а 3. Процент $\sigma\sigma$ (дополнение до 100% приходится на $\text{♀}\text{♀}$) в марте - мае за 1945 - 1950 гг. и 1955 - 1964 гг. (С т о я н о в, 1965 г., средние вычислены нами) и за 1978 - 1987 гг. (наши данные)

Годы и орудия лова	Возраст	Месяц		
		III*	IV	V
1945 - 1964 гг. Ставные невода	1	27,6	32,2	38,8
	2	21,7	27,5	33,3
	3	20,0	25,6	-
	средний	24,2	30,2	37,6
	L, см	8,9	8,7	8,5
1964 г. Ставные невода	1	29,1	27,6	36,6
	2	30,2	14,6	40,0
	3	-	10,0	-
	средний	29,2	25,8	36,7
1978 - 1987 гг. Ставные невода	средний	13,5	24,0	27,8
	L, см	11,3	10,5	9,9
1983 - 1987 гг. Преимущественно придонные тралы	1	34,3	36,0	36,7
	2	33,9	33,1	33,9
	3	25,1	26,9	332,3
	4	16,9	20,9	18,6
	средний	32,6	33,8	35,6
L, см	9,7	9,3	8,9	

* Стоянов сообщает данные за II - III;
L - абсолютная длина $\sigma\sigma$ и $\text{♀}\text{♀}$.

ной величиной корреляционного соотношения ($n = 0,80$; $P = 0,999$).

На фоне общей многолетней тенденции соотношения полов наблюдается временные и локальные отклонения. В уловах крупных и малых судов в феврале 1982 г. участие $\sigma\sigma$ составляло: район Калиакра (глубина 115 - 140 м, $L = 10,4$ см, 6 проб) - 55,7%, район Варна - Созополь (глубина 50 - 130 м, $L = 10,8$ см, 5 проб) - 38%. В этом же году % $\sigma\sigma$ в районах Калиакра - Эмине и Несебр - Маслен мыс составлял соответственно: апрель, ставные невода - 35,0 и 20,7, промысловые суда - 49,0 и 24,9; май, ставные невода - 44,4 и 25,8, промысловые суда - 52,5 и 18,1; июнь, промысловые суда - 49,3 и 21,1. В сентябре 1987 г. на глубине 80 - 130 м в районе Несебр - Созополь отлично ловился шпрот (улов за 1h траления - 1,1t). В этих условиях $\sigma\sigma$ занимали 26% в то время, как для всей болгарской акватории их доля была 34,4%.

Среднемесячное изменение полов по линейным классам за 1978 - 1987 гг. пот-

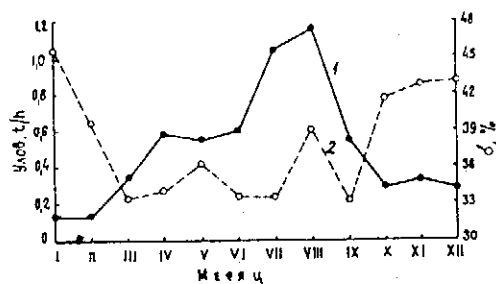


Рис. 1. Средние уловы шпрота на единицу усилия судами типа „Балтика“ (1) и средний процент в них $\sigma\sigma$ (2) за период сентябрь 1982 - декабрь 1987гг.

верждает установленные выше тенденции и причины, обуславливающие их (рис. 2 - а, б). С января по март и с октября по декабрь кривые $\sigma\sigma$ и $\text{♀}\text{♀}$ сближаются к 50-процентному уровню при длине тела 6,5

Т а б л и ц а 4. Процент $\sigma\sigma$ (дополнение до 100% каждой возрастной группы приходится на $\sigma\sigma$) по возрасту, месяцам и годам

Год	Возраст	Месяц												Среднее				
		Месяц																
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
1983	0+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62,7	65,3	62,0	63,3
	1-1+	50,6	44,8	39,4	38,7	34,2	38,1	28,6	39,5	33,0	44,5	43,8	42,1	39,8	44,5	43,8	42,1	39,8
	2-2+	51,6	42,2	33,7	35,6	34,4	39,3	37,6	33,6	24,0	34,0	32,3	19,9	34,8	34,0	32,3	19,9	34,8
	3-3+	29,5	13,8	18,0	24,2	20,4	32,1	12,0	30,4	18,0	19,6	24,1	0,6	20,2	19,6	24,1	0,6	20,2
4-4+	10,5	14,8	10,9	15,8	22,9	50,9	-	-	-	-	-	-	20,9	-	-	-	-	20,9
1984	0+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,5	65,1	29,0	45,2
	1-1+	41,7	37,4	35,3	32,9	42,7	34,3	26,4	29,2	41,9	46,4	46,1	36,1	37,5	46,4	46,1	36,1	37,5
	2-2+	36,2	29,3	32,5	25,8	31,5	24,5	6,3	27,2	30,2	47,2	34,3	36,9	30,2	47,2	34,3	36,9	30,2
	3-3+	27,3	21,2	17,3	17,4	34,0	27,5	-	14,7	25,0	57,7	9,6	31,7	25,8	57,7	9,6	31,7	25,8
4-4+	19,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	4,3	-	-	-	-	4,3
1985	0+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,1	-	45,2	62,2
	1-1+	40,8	47,4	29,5	38,4	34,7	26,1	46,1	47,6	28,9	39,4	41,8	52,2	39,4	39,4	41,8	52,2	39,4
	2-2+	48,2	33,7	34,7	35,7	30,4	25,0	39,5	58,2	34,7	39,5	47,0	39,1	38,8	39,5	47,0	39,1	38,8
	3-3+	26,9	18,8	32,8	33,7	35,1	10,1	21,7	32,0	30,8	17,1	34,3	13,0	25,5	17,1	34,3	13,0	25,5
4-4+	17,8	17,0	42,0	28,8	70,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	25,1	-	-	-	-	25,1
1986	0+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1-1+	61,5	48,3	39,2	34,1	37,9	36,3	39,5	-	34,2	40,0	48,7	34,2	41,3	40,0	48,7	34,2	41,3
	2-2+	58,3	56,0	38,2	39,4	40,0	38,7	40,6	-	32,5	46,2	35,1	32,7	41,6	46,2	35,1	32,7	41,6
	3-3+	41,7	31,3	31,0	33,2	33,4	32,6	38,0	-	25,3	27,8	17,7	11,8	29,4	27,8	17,7	11,8	29,4
4-4+	30,3	18,7	19,2	44,8	0,0	20,0	8,0	-	-	-	-	-	20,1	-	-	-	-	20,1
1987	0+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	16,7	50,1	55,6
	1-1+	23,3	49,8	26,5	35,9	33,8	29,7	26,4	42,7	35,2	42,0	49,0	52,5	37,2	42,0	49,0	52,5	37,2
	2-2+	53,9	48,3	30,5	28,8	33,4	33,8	29,8	43,2	32,1	32,5	43,4	43,5	37,8	32,5	43,4	43,5	37,8
	3-3+	23,7	37,0	26,6	25,9	38,6	43,6	27,0	41,7	40,2	54,5	38,9	53,0	37,6	54,5	38,9	53,0	37,6
4-4+	18,9	7,8	12,3	15,2	0,0	43,0	0,0	-	-	-	-	-	-13,9	-	-	-	-13,9	

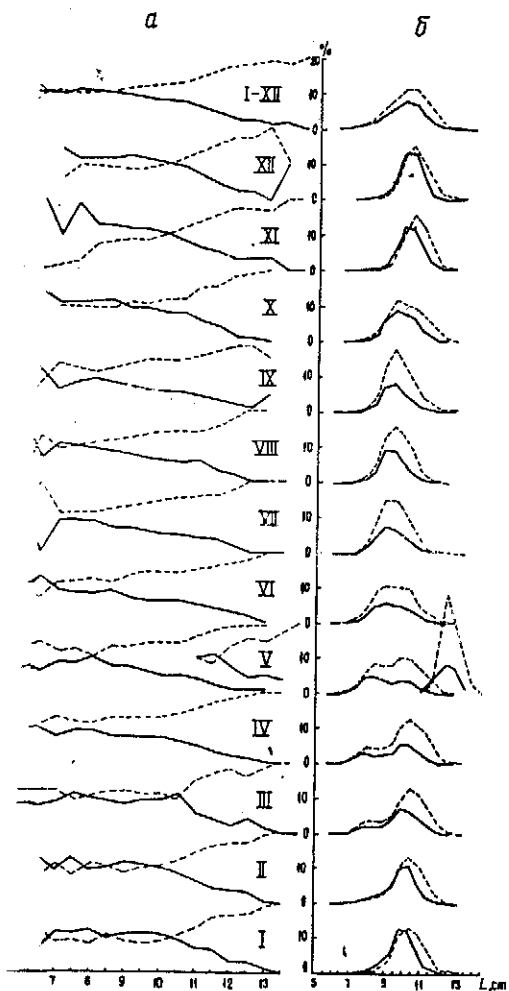


Рис.2. Средний процент $\sigma\sigma$ (1) и $\text{♀}\text{♀}$ (2) по линейным классам и месяцам за 1978 - 1987гг.

а - сумма $\sigma\sigma$ и $\text{♀}\text{♀}$ каждого линейного класса составляет 100%; б - сумма $\sigma\sigma$ и $\text{♀}\text{♀}$ вариационного ряда составляет 100%; а, б (май) - крупный, сильно упитанный шпрот, выловленный ставными неводами южнее Созополя в конце мая 1986г.

— 10,5 см, а выше 10,5 см расходится из-за уменьшения % $\sigma\sigma$. С апреля по сентябрь пересечение кривых смещается к более низким линейным классам, что связано с пополнением промыслового запаса годовиками (возраст 1 - 1+) и с увеличением доли $\text{♀}\text{♀}$ в нагульных придонных скоплениях. Вариационные ряды полов (рис. 2 - б) иллюстрируют доминирование $\text{♀}\text{♀}$, но и указывают на возможные неточности соотношения полов при малых и

больших длинах шпрота из-за низких частот. Рост доли $\text{♀}\text{♀}$ с увеличением длины тела объясняется не только особенностями распределения возрасто-размерных групп, но и повышенной смертностью и более низким темпом роста $\sigma\sigma$. На рис. 2 а, б изображен половой состав крупного, сильно упитанного шпрота (коэффициент упитанности у него 0,8 против 0,5 - 0,6 у обычного). Этот шпрот ловился 27 - 29.05. 1987 г. ставными неводами южнее Созополя. В пробе из 307 штук при $L = 11 - 14,5$ см, возраст 3 - 5 лет, $\sigma\sigma$ занимали 26,1%, $\text{♀}\text{♀}$ - 73,9%, зрелость II - III ст.

Динамика месячного % $\sigma\sigma$ по возрастным группам и поколениям за 1983 - 1987 гг. представлена в табл. 4. Подтверждается уже раскрытая тенденция динамики полов, а также наличие отклонений. Особенно значимы вариации у возрастных групп 0+ - 1г. и у старших возрастов, которые слабо представлены в уловах. Доминирование $\sigma\sigma$ возрастной группы 0+ было подтверждено контрольными тралениями 10 и 11. 11. 1982г. в районе Несебра - Созополя в горизонте 22 - 35 м над глубинами 90 - 100м. В улове ночью ($L = 7,0 - 9,5$ см, средняя 7,75 см) $\sigma\sigma$ занимали 82,1% в улове днем ($L = 6,5 - 8,5$ см, средняя 7,72см) - 54,7%. Гонады были в III - IV стадии зрелости.

Средние результаты соотношения полов и средней длины шпрота возрастных групп и поколений по месяцам за период 1983 - 1987 гг. изображены на рис. 3. Длина $\text{♀}\text{♀}$ всегда несколько выше длины $\sigma\sigma$. С октября по февраль (сезон подготовки к нересту и нерест) наблюдается конвергенция соотношения полов в возрасте 0+ - 1 и 1+ - 2г., а с марта по сентябрь (кормовая миграция и нагул) - дивергенция (уменьшение доли $\sigma\sigma$). У старших возрастов эти тенденции выражены слабее, но доминирование $\text{♀}\text{♀}$ возрастает. Средний % $\sigma\sigma$ отдельных возрастных групп по биологическим периодам соответственно месяцам октябрь - февраль, март - сентябрь и октябрь - сентябрь получили следующие значения: 0+ - 1+ - 46,2, 35,4 и 39,3; 1+ - 2+ - 44,7, 33,6 и 38,2; 2+ - 3+ - 33,4, 28,0 и 30,5; 3+ - 4+ - 22,9, 11,7 и 16,4.

Для оценки достоверности соотноше-

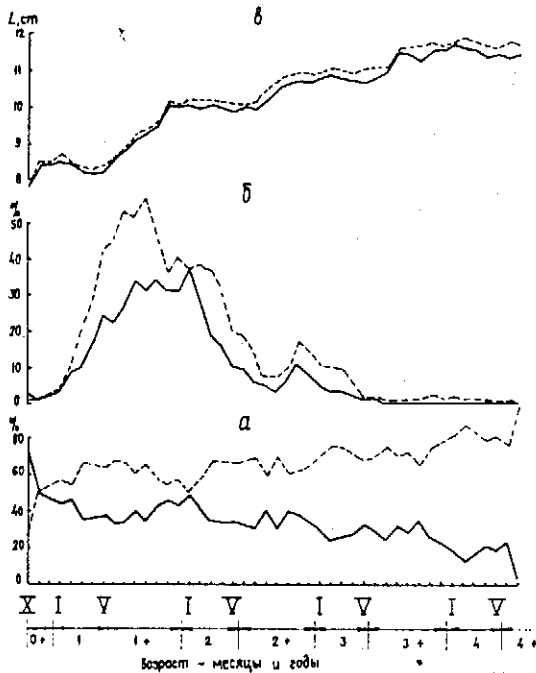


Рис. 3. Средний процент и средняя длина ♂♂ (1) и ♀♀ (2) шпрота по возрастным группам, месяцам и годам за период 1983 — 1987 гг.

а - сумма ♂♂ и ♀♀ каждого возраста и месяца принята за 100%; б - сумма ♂♂ и ♀♀ всех возрастных групп каждого месяца принята за 100%; в - средняя длина тела обоих полов

ния полов нами применялся критерий соответствия χ^2 и t -критерий в двух модификациях — по среднему проценту и по средней разнице процентов ♂♂ и ♀♀. Отметим, что вариабельность соотношения полов очень высокая, на что указывает его размах в месячных пробах (табл. 2.). Можно подобрать отдельные пробы или группу проб, в которых гипотеза о соотношении полов 1 : 1 подтверждается по χ^2 ($P \geq 0,05$) и t -критерию ($P < 0,05$). В период с марта по сентябрь различия полов настолько велики, что нет необходимости вычислять кри-

терии. Заслуживает внимания период с октября по февраль, когда доли полов сближаются. Анализ всех месячных данных в целом (октябрь — февраль, 1978 — 1987 гг., табл. 2.) и по отдельным возрастным группам (октябрь — февраль 1983 — 1987 гг. табл. 4.) показал, что гипотеза о соотношении полов как 1 : 1, оценивая по критерию χ^2 , отвергается ($P \approx 0$) и что различия между полами, оцененные по t -критерию, достоверны ($P \approx 1$).

Заключение. На основе анализа многолетних месячных данных полового состава шпрота в болгарской акватории Черного моря выведены следующие тенденции и закономерности.

В траловых уловах судами в среднем доминируют ♀♀. В период нерестовой миграции и нереста (октябрь — февраль) % ♂♂ увеличивается (в целом 42,1 — 42,6), по возрастным группам: 1г. — 46,2; 2г. — 44,7; 3г. — 33,4 и 4г. — 29,9, а в период кормовой миграции и нагула (март — сентябрь) — уменьшается (в целом 31,9 — 34,8, по возрастным группам: 1+ — 35,4; 2+ — 33,6; 3+ — 28,0; 4+ — 11,7). В следнегодовом разрезе (сентябрь — октябрь) % ♂♂ составляет: в целом 36,3 — 38,0; по возрастным группам: 0+ — 1+ — 39,3; 1+ — 2+ — 38,2; 2+ — 3+ — 30,5 и 3+ — 4+ — 16,7. Соотношение полов по линейным классам в период с октября по март показывает конвергенцию при длинах 6,5 — 10 см. В период с апреля по сентябрь сближение и пересечение кривых смещается к более низким линейным классам. Все эти изменения происходят из-за увеличения доли ♀♀ с наращиванием длины и возраста шпрота.

В уловах ставными неводами весной (март — май) процент ♀♀ выше, чем в уловах судами. Подтверждается тенденция, установленная Стояновым (1965). Весной в зону ставных неводов мигрируют в большей степени ♀♀, причем их доля снижается с марта по май.

Литература

Асланова, Н. Е. 1954. Шпрот Черного моря. — Тр. ВНИРО, XXVIII, 75 — 101. Иванов, Л. С. 1988. Популяционные параметры и методы за лимитиране уловите на трицоната (*Sprattus sprattus* L.) в западната част на Черно море. — Изв. ИРП — Вар-

на, XX, 7 — 46. Стоянов, С. А. 1953. Черноморский шпрот (*Sprattus sprattus silinus* (Antipa)). С. БАИ. 1 — 108. Стоянов, С. А. 1965. Динамика на запаса на Черноморската трицона (*Sprattus sprattus silinus* (Antipa)) — Изв. НИРСО — Варна, VI. 21 —

48. C a u t i s, I. 1971. Le Sprat (*Sprattus sprattus* L.) №2. 51 – 73.
 du littoral romain de la Mer Noire. – Cercetari marine.

Sexual composition dynamics of *Sprattus sprattus* L. caught along the Bulgarian Black Sea coast

Lydia S. Uvanov, Gregory A. Marinov

(Summary)

On monthly based investigation of the total $\sigma\sigma/\text{♀♀}$ interrelation and linear subclasses for the period 1978–1987, including the age examination for the period 1983–1987, the following trends and patterns in the sexual composition dynamics of *S. sprattus* L. along the Bulgarian Black Sea coast are evaluated:

Commercial trawl catches are dominated by ♀♀ . During breeding migration and breeding (October–February) the percentage of $\sigma\sigma$ increases (total: 42,1–42,6; by age groups: 1 year aged – 46,2; 2 years aged – 44,7; 3 years aged – 33,4; 4 years aged – 29,9), while during the period of nutritional migration and fattening (March–September) it decreases (total: 31,9 – 34,8; by age groups: 1+ – 35,4; 2+ – 33,6; 3+ – 28,0 and 4+ – 11,7). The mean perannual percentage (October – September) of $\sigma\sigma$ comprises:

total 36,3 – 38,0; by age groups: 0+ – 1+ – 39,3; 1+ – 2+ – 38,2; 2+ – 3+ – 30,5 and 3+ – 4+ – 16,7. The sexual composition of linear classes during October–March is characterized by convergence in the lengths 6,5 – 10 cm and divergence in the length exceeding 10,5 cm, as well in April – September – by a shift in the curves cross-point towards the smaller linear classes, due to the increasing share of ♀♀ with the increase in length and age of the sprat.

In spring trap-nets catches (March – May) the percentage of ♀♀ is greater than that of commercial trawls. The trend discovered by Stoyanov (1965) is confirmed. In spring ♀♀ migrate to a greater extent towards the trap-net areas, decreasing in share from March to May with advantage of the season.

Поступила 5.04. 1989г.