

УДК 597.562+597—116(261.26)

О ПЛОДОВИТОСТИ ПИКШИ СЕВЕРНОГО МОРЯ

В. В. Шевченко, М. И. Шатуновский

Промысловое значение пикши Северного моря велико. В 1964—1968 гг. в Северном море вылов в среднем составлял 200 тыс. т в год, а в 1969—1970 гг. — уже 640—670 тыс. т.

В Северной Атлантике пикша обитает в районах шельфа с умеренными глубинами, где смешиваются атлантические и холодные арктические воды.

Популяция пикши Северного моря занимает южную часть ареала этого вида в восточной Атлантике и отличается ускоренным созреванием, коротким жизненным циклом, высокой интенсивностью общего и генеративного обмена (Steele, 1965; Blacker, 1972; Шевченко и др., 1974).

В статье прослеживаются изменения в воспроизводстве популяции североморской пикши с 1928—1932 гг., когда она исследовалась Райтом (Raftt, 1933), до настоящего времени. Был изучен размерно-возрастной состав 115 000 рыб, соотношение полов и характер созревания 10 000 рыб за 1967—1972 гг., а также определена плодовитость у 100 самок. Эти материалы были собраны на судах АтлантНИРО.

Таблица 1

Линейный и весовой рост пикши
(Райт, 1933; Бивертон, Холт, 1957)
в 1922—1937 и 1967—1972 гг.

Возраст, годы	Длина, см		Масса, г	
	1922— 1937	1967— 1972	1922— 1937	1967— 1972
1	17,0	15,0	40	30
	17,9	15,3	47	37
2	24,5	24,7	119	145
	24,3	24,3	117	148
3	29,5	33,8	209	275
	29,5	31,8	209	299
4	33,5	37,5	305	425
	33,8	37,1	313	450
5	37,0	42,0	411	680
	37,2	40,9	418	687
6	40,0	44,7	520	730
	40,1	43,6	524	750

Примечание. В числителе — наблюдаемая длина и расчетная масса; в знаменателе — теоретические величины.

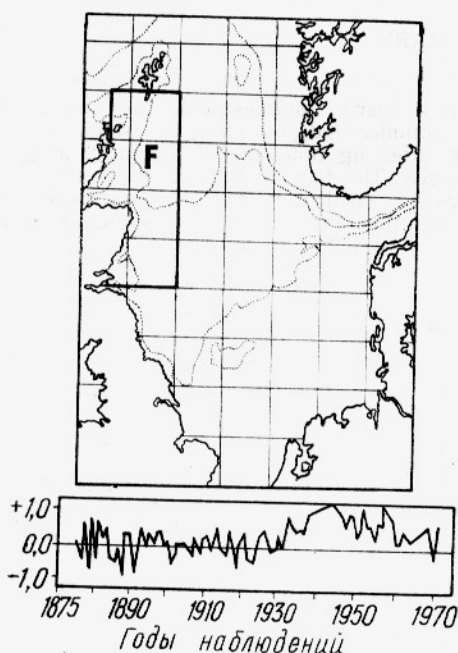


Рис. 1. Многолетние аномалии температуры поверхности воды в районе F, с 1876—1971 гг. (по Smed, 1971).

За последние 40 лет у популяции пикши Северного моря увеличилась скорость линейного и весового роста (табл. 1), что явилось, по-видимому, следствием как интенсификации промысла донных рыб, так и изменений характеристик термического режима этого бассейна (рис. 1).

Предложены следующие уравнения популяционного роста с использованием формулы Берталяни для отдельных периодов роста пикши:

$$1922-1937 \text{ гг. (Бивертон и Холт, 1957)} L_t = 53,0 \cdot [1 - e^{-0,20(t+1,07)}],$$

$$1945-1950 \text{ гг. (Парриш и Джонс, 1953)} L_t = 49,4 \cdot [1 - e^{-0,8t}],$$

$$1967-1972 \text{ гг. (наши данные)} L_t = 50,3 \cdot [1 - e^{-0,34(t+0,189)}].$$

Ускорение роста пикши вызвало увеличение средних размеров и массы соответствующих возрастных групп (см. табл. 1), а также ускорение полового созревания особей в популяции (табл. 2).

Таблица 2

Доля половозрелых рыб в возрастных группах

Возраст, годы	Число проанализированных рыб	1970—1972 гг.		1928—1932 гг. (Райт, 1933)	
		Половозрелые рыбы, %	Средняя длина, см	Половозрелые рыбы, %	Средняя длина, см
1	500	0	18,0	0	—
	100	5	18,5	0	—
2	180	50	25,4	11	24,5
	200	90	25,2	75	—
3	200	90	32,3	75	29,5
	300	95	31,5	96	—
4	140	95	42,4	96	33,5
	70	100	39,3	97	—
5	75	100	43,1	100	37,0
	60	100	43,7	100	—
6	21	100	48,0	100	40,0
	20	100	49,8	100	—

Таблица 3

Средние показатели абсолютной и относительной плодовитости у пикши

Возраст, годы	Размеры рыб, см	Масса рыб, г	Плодовитость	
			абсолютная, тыс. икринок	относительная, икринок/г массы тела
2	30,3	162	51	310
	24,5	124	31	250
3	34,5	270	96	350
	29,5	227	100	440
4	41,5	521	197	380
	33,5	339	159	470
5	47,7	884	340	380
	37,6	460	224	490
6	51,1	1127	438	390
	40,0	526	278	530

Примечание. В числителе — самки; в знаменателе — самцы.

Примечание. В числителе — наши данные за 1970—1972 гг.; в знаменателе — Райта (1933).

Если, по данным Райта (1933), самки пикши в 1928—1932 гг. в массе созревали на третьем году жизни (75%), то в 1970—1972 гг. уже 50% самок созревало в двухлетнем возрасте и до 90% — в трехлетнем. Ускорение линейного и весового роста пикши вызвало увеличение абсолютной индивидуальной плодовитости отдельных возрастных групп (табл. 3).

Таким образом, при мало изменившемся соотношении массы и длины плодовитость пикши относительно длины в настоящее время ниже, чем по данным Райта (1933). То же отмечено и при анализе соотношения абсолютной плодовитости пикши и массы тела (см. табл. 3, рис. 2).

Снижение относительной плодовитости можно объяснить снижением доли генеративного обмена в общем обмене североморской пикши вследствие увеличения интенсивности роста.

Таблица 4

Количество икры, отложенное нерестовой популяцией пикши в 1967—1971 гг

Год	Средний возраст, годы	Средняя плодовитость самок, тыс. икринок	Численность популяции, млн. шт. (учтенная часть)	Число отложенных икринок	Количество самок в нерестовой части популяции, %
1967	4,9	328,8	1475,4	$64 \cdot 10^{12}$	64
1968	3,1	145,8	7505,9	$19 \cdot 10^{12}$	55
1969	2,1	96,1	6403,1	$13 \cdot 10^{13}$	46
1970	3,0	98,5	3037,5	$51 \cdot 10^{12}$	50
1971	3,5	159,1	1027,2	$25 \cdot 10^{12}$	53

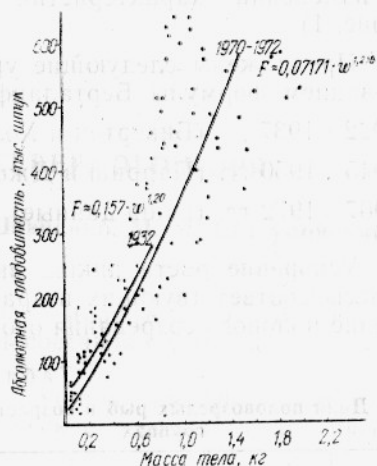


Рис. 2. Соотношение абсолютной плодовитости и массы тела у североморской пикши.

Таким образом, увеличение темпа воспроизводства популяции североморской пикши в результате ускорения полового созревания в известной мере затормаживается снижением относительной численности продуцируемой икры в расчете на единицу массы тела.

На основании виртуально-популяционного анализа пикши Северного моря по способу Д. Поупа (Pore, 1971; Шевченко и др. 1974) и изучения изменения соотношения полов с возрастом рыб было подсчитано по формуле популяционной плодовитости В. С. Ивлева (1953) количество икры, отложенной нерестовой частью популяции пикши за 1967—1971 гг. (табл. 4).

Среднее количество икры, выметанной за год, в период 1967—1971 гг. без учета 1969 г., по нашим данным, составляет $39,7 \cdot 10^{12}$. Бивертон и Холт (1957) оценили среднее ежегодное количество икры, выметываемой пикшей Северного моря за период 1922—1937 гг. в $37,5 \cdot 10^{12}$. Таким образом, величины популяционной плодовитости в эти периоды практически совпали.

ВЫВОДЫ

1. В последние годы наряду с ускорением линейного и весового роста пикши Северного моря по сравнению с довоенным периодом заметно возросла абсолютная плодовитость одновозрастных групп. Несколько снизились относительные показатели плодовитости: число икринок на единицу массы тела, угловые коэффициенты в уравнениях регрессии плодовитости на длину и массу тела.

2. Заметно ускорился темп созревания самок и самцов североморской пикши. Более раннее вхождение особей в нерестовое стадо обусловили общее увеличение темпа воспроизводства этой популяции. В последние годы несколько увеличилась популяционная плодовитость североморской пикши. Однако прямой связи между количеством отложений икры и численностью соответствующих поколений не обнаружено.

- Ивлев В. С. Метод оценки популяционной плодовитости рыб. Труды Латв. отд. ВНИРО, 1953, вып. I, с. 37—41.
- Шевченко В. В. О соотношении полов в популяции североморской пикши. «Рыбное хозяйство», № 7, 1971, с. 22—24.
- Шевченко В. В., Полонский А. С., Шатуновский М. И. Биопродукционные особенности популяции пикши Северного моря. ОИТИ ВНИРО, 1974, с. 3—80.
- Beverton, R. I., S. I. Holt, On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. 2, 19, 1957, pp. 533.
- Blacker, R. W. Synopsis of biological data on haddock, FAO, Rome, 1971, pp. 1—30.
- Parrish, B. B., R. Jones. Haddock bionomics. Mar. Res. 4, 1952, pp. 27.
- Pope, I. G. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. Res. Bull. Int. Comm. N. W. Atlantic. Fish, 9, 1972, pp. 660—674.
- Raith, D. S. The fecundity of haddock. Sci. Invest. Fish. Bd. Scotland, No. 1, Edinburgh, 1933, pp. 2—41.
- Raith, D. S. The rate of mortality of the haddock of the North Sea stock, 1919—1938. Rapp. Cons. Explor. Mer. 110(6), 1939, pp. 65—79.
- Smed, I. Monthly anomalies of the sea surface temperature in an area off the eastern coast of Scotland. Ann. Biol. v. 17, 1971, pp. 28.
- Steele, I. N. Some problems in the study of marine resources. ICNAF, Sp. Publ. v. 6, 1965, pp. 463—476.

On fecundity of haddock from the North Sea

V. V. Shevchenko, M. I. Shatunovsky

SUMMARY

Along with the general acceleration of the linear and weight growth of specimens of the population of haddock from the North Sea both males and females attained maturity more rapidly in the 1950's—1960's. The absolute fecundity of females of the same age groups also increased, but the number of eggs was somewhat reduced in respect to the length and weight of fish.

The changes can be considered as a compensation response of the population towards increasing the reproduction potential of haddock. The cause of the response is very likely to be a higher fishing mortality and variations in the thermal regime of the North Sea basin.