

## Плодовитость плотвы промысловых озер Дривяты, Лосвидо и Большое Свино

Одним из важнейших биологических процессов, связанных с характером динамики стада, в частности с особенностями пополнения, и влияющих на численность будущего поколения, является плодовитость рыб [1]. С изменением условий окружающей среды, плодовитость рыб в пределах вида или одной популяции резко изменяется. Изменение плодовитости является приспособительной реакцией популяции на изменение условий жизни [2].

Целью настоящей работы было изучение зависимости абсолютной и относительной плодовитости плотвы из некоторых промысловых водоемов Белорусского Поозерья от возраста, веса и длины рыбы.

Материал для исследований был собран в феврале-марте 1989-1990 гг. Для оценки плодовитости нами были исследованы 62 самки плотвы длиной от 11,2 до 15,5 см, массой от 29 до 65 г из мезотрофного неглубокого озера Лосвидо Городокского района Витебской области, 81 самка длиной от 8,9 до 13,5 см, массой от 12 до 46 г из эвтрофного неглубокого озера Большое Свино Городокского района Витебской области, и 66 самок плотвы длиной от 11,4 до 15,2 см, массой от 25 до 81 г из эвтрофного неглубокого озера Дривяты Браславского района Витебской области.

Яичники IV стадии зрелости [3] фиксировали в 4%-ом растворе формалина и обрабатывали лабораторно согласно общепринятой методике – весовым методом [4, 5]. Абсолютную плодовитость вычисляли на основании веса гонад, величины навески и числа ооцитов в ней. Относительную плодовитость рассчитывали на 1 г массы тела рыбы. Коэффициент зрелости вычислен по отношению к общему весу рыбы. Диаметр ооцитов измеряли под микроскопом при помощи окуляр-микрометра. Коэффициент упитанности определяли по Фультону. Основной материал по возрастному составу, темпу роста обработан согласно общепринятым методикам [6, 7], математическую обработку проводили согласно [8].

Полученные данные показали, что индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) колебалась в пределах от 1597,1 до 9553,8 шт. икринок у плотвы из озера Лосвидо, от 808,5 до 2040,7 шт. икринок у плотвы из озера Б.Свино и от 1133,1 до 5017,9 шт. из озера Дривяты. Минимальная абсолютная плодовитость для плотвы из оз. Лосвидо отмечена у 3-летней самки с длиной тела 11,6 см, массой 31 г, максимальная – у 5-летней с длиной тела 13,5 см, массой 56 г. Аналогичные показатели для плотвы из оз. Б.Свино отмечены соответственно у 5-летней самки с длиной тела 11,4 см, массой 28 г – максимальная и у 3-летней самки с длиной тела 10,6 см, массой 21 г – минимальная, а также для плотвы из оз. Дривяты у 4-летней самки с длиной тела 12,8 см, массой 37 г – минимальная и 6-летней с длиной тела 15,2 см, массой 81 г – максимальная.

Средняя длина тела в выборке самок плотвы из оз. Лосвидо составила 13,3 см, масса 47,1 г, ИАП – 4838 шт. икринок, индивидуальная относительная плодовитость (ИОП) – 95 икринок. Средний диаметр ооцита составил 1,41 мм, относительный коэффициент зрелости (q) – 14,07%, упитанности – 1,99, средняя масса гонад самок – 6,68 г. Средний размер длины тела в

выборке плотвы из оз.Б.Свино соответственно составил 11,4 см, масса тела рыб – 30,8 г, ИАП – 1347 шт. икринок, ИОП – 46,5 икринок. Средний диаметр ооцита составил – 1,49 мм, масса гонад самок – 4,51 г. Относительный коэффициент зрелости ( $q$ ) – 15,13%, упитанности – 1,88. И также в выборке самок плотвы из оз.Дривяты средний размер длины тела рыбы составил 13,7 см, масса – 50 г, ИАП – 2700 шт. икринок, ИОП – 52 икринки. Средний показатель диаметра ооцита – 1,45 мм, масса гонад самок – 7,22 г, относительный коэффициент зрелости ( $q$ ) – 14,2%, упитанности – 1,90.

Абсолютная плодовитость у плотвы в выборках из исследуемых водоемов увеличивается. Коэффициент корреляции между абсолютной плодовитостью и возрастом для плотвы из оз.Лосвидо равен +0,33, для плотвы из оз.Б.Свино + 0,58 и для плотвы из оз.Дривяты + 0,86.Связь между этими показателями имеет прямолинейный характер и описывается уравнением:

$$\begin{aligned} E &= 2151,879 T^{0.41262} && \text{для плотвы из оз.Лосвидо,} \\ E &= 604,554 T^{0.62140} && \text{для плотвы из оз.Б.Свино,} \\ E &= 326,075 T^{1.34155} && \text{для плотвы из оз.Дривяты;} \end{aligned}$$

где  $E$  – индивидуальная абсолютная плодовитость (шт. икринок),  $T$  – возраст (лет).

Коэффициент корреляции связи между абсолютной плодовитостью и длиной тела для плотвы из оз.Лосвидо равен + 0,85, из оз.Б.Свино + 0,71 и для плотвы из оз.Дривяты + 0,86. Уравнения, выражающие эту зависимость, имеют криволинейный характер:

$$\begin{aligned} E &= 0,563 I^{3.46105} && \text{для плотвы из оз.Лосвидо,} \\ E &= 6.262 I^{2.18881} && \text{для плотвы из оз.Б.Свино,} \\ E &= 0,141 I^{3.72194} && \text{для плотвы из оз.Дривяты;} \end{aligned}$$

где  $I$  – длина тела рыбы без хвостового плавника (см).

Коэффициенты корреляции между абсолютной плодовитостью и массой тела равны соответственно + 0,89 для плотвы из оз.Лосвидо, +0,72 – из оз.Б.Свино, + 0,95 – из оз.Дривяты. Рассматриваемая зависимость в данных водоемах близка к прямолинейной, уравнения, характеризующие эти соотношения, имеют вид:

$$\begin{aligned} E &= 14,266 W^{1.49618} && \text{для плотвы из оз.Лосвидо,} \\ E &= 135,359 W^{0.63223} && \text{для плотвы из оз.Б.Свино,} \\ E &= 17,639 W^{1.27185} && \text{для плотвы из оз.Дривяты;} \end{aligned}$$

где  $W$  – масса тела рыбы (г).

Как показывают наши данные, абсолютная плодовитость плотвы из оз.Лосвидо в некоторых возрастных группах достоверно больше, чем у плотвы из оз.Дривяты. А из оз.Дривяты достоверно больше, чем из оз.Б.Свино (таблица 1). Различия в абсолютной плодовитости для сравниваемых одно-размерных и одновесовых групп плотвы из оз.Лосвидо и из оз.Б.Свино; из оз.Лосвидо и из оз.Дривяты достоверны, и для оз.Б.Свино и оз.Дривяты – недостоверны (таблицы 2, 3).

Относительная плодовитость колеблется от 50 до 171 икринки на 1 г массы тела у плотвы из оз.Лосвидо, от 35 до 78 у плотвы из оз.Б.Свино и от 31 до 78 у плотвы из оз.Дривяты соответственно. Минимальное и максимальное значения относительной плодовитости плотвы в исследуемых водоемах определялись для особей тех возрастных групп, которые были представлены в выборке. Так, минимальная ИОП для плотвы из оз.Лосвидо отмечена у 4-годовой самки плотвы с длиной тела 12,2 см и массой 34 г, максимальная – у 5-годовой самки с длиной тела 13,5 см, массой 56 г. Для плотвы из оз.Б.Свино соответственно, минимальная у 3-годовой самки с длиной тела 10,6 см и массой 23 г, максимальная у 2-годовой самки с длиной тела 8,9 см и массой 12 г. И для плотвы из оз. Дривяты, минимальная у 4-годовой сам-

**Сравнительная характеристика абсолютной и относительной плодовитости и диаметра икринки разновозрастных групп плотвы из различных типов озер Белорусского Поозерья**

ИАП (штук икринок)												
Озеро Лосвидо (1)				Озеро Большое Свино (2)			Озеро Дривяты (3)			t <sub>d</sub>		
τ	n	lim	M ± m	n	lim	M ± m	n	lim	M ± m	1-2	1-3	2-3
2				14	841-1180	968±29						
3	14	1597-5972	3071±351	59	809-2041	1194±31	9	1219-2285	1649±113	0,02	3,86	3,89
4	35	1685-6468	4106±208	7	1372-1795	1590±52	37	1133-3194	2034±66	0,06	9,51	5,30
5	10	3965-9554	5408±1209	1	1614		17	2199-3744	2987±99		4,42	
6	3	2995-6640	5414±1210				3	3322-5018	4157±490		0,96	
ИОП (икринок / 1 г массы тела рыб)												
2				14	45,3-78,3	55,5±2,8						
3	14	51,5-149,3	88,1±8,6	59	36,1-72,9	50,2±1,0	9	40,6-58,6	49,7±2,2	4,39	4,34	0,21
4	35	49,5-137,6	96,1±4,3	7	37,2-52,8	45,2±2,5	37	30,6-77,9	47,4±1,4	10,31	10,87	0,87
5	10	61,9-170,6	102,7±9,7	1	35,1		17	39,9-72,0	54,7±2,2		4,83	
6	3	59,9-108,6	90,2±15,3				3	54,4-63,6	59,9±2,8		1,95	
Δd (мм)												
2				14	1,4-1,5	1,5±0,01						
3	14	1,2-1,5	1,4±0,018	59	1,4-1,7	1,5±0,01	9	1,3-1,5	1,5±0,02	5,27	2,33	1,21
4	35	1,3-1,5	1,4±0,008	7	1,5-1,6	1,5±0,02	37	1,3-1,5	1,5±0,01	4,06	6,19	2,94
5	10	1,3-1,5	1,4±0,017	1	1,5		17	1,4-1,5	1,4±0,01		1,01	
6	3	1,4-1,5	1,5±0,022				3	1,4-1,5	1,4±0,03		0,29	

Таблица 2

**Сравнительная характеристика абсолютной и относительной плодовитости и разноразмерных групп  
плотвы из различных типов озер Белорусского Поозерья**

ИАП (штук икринок)												
Озеро Лосвидо (1)				Озеро Большое Свино (2)			Озеро Дривяты (3)			t <sub>д</sub>		
l	n	lim	M ± m	n	lim	M ± m	n	lim	M ± m	1-2	1-3	2-3
1				2	841,7-938,7	890,2±48,5						
2				45	808,5-1563,1	1064,3±25						
3	6	1597-2689	2148±157	25	944,9-2040,7	1312±49	4	1219-1833	1466±145	5,09	3,19	1,01
4	32	1685-6468	3873±226	7	1372-1794,5	1569±54	12	1133-3194	1774±161	9,91	7,56	1,21
5	19	2238-9554	4625±354	2	1614-1673,5	16,44±30	33	1295-3744	2160±78	8,40	6,81	6,21
6	4	3965-6612	5854±636				15	2199-4131	3043±118		5,65	
7	1	6637					2	3322-5018	4170±848			
ИОП (икринок / 1 г массы тела рыб)												
1				2	52,6-78,3	65,4±12,8						
2				45	36,1-73,8	50,6±1,2						
3	6	51,5-142,2	77,8±13,6	25	36,4-72,9	51,5±1,6	4	40,6-57,3	50,0±3,5	1,92	1,98	0,39
4	32	49,6-149,3	96,3±4,7	7	38,9-52,9	45,8±1,7	12	30,6-77,9	47,9±3,6	9,85	11,07	0,52
5	19	57,4-170,6	96,3±6,3	2	35,1-37,2	36,2±1,1	33	31,6-72,2	48,4±1,3	9,36	7,39	7,25
6	4	61,9-129,7	103,9±14,7				15	39,9-70,8	55,1±1,9		3,30	
7	1	102,1					2	54,4-61,9	58,2±3,8			

Где, в графе ( l ) - указана длина тела рыб без хвостового плавника по классам : 1 < 8.9 - 9.9 > ; 2 < 10.0 - 10.9 > ; 3 < 11.0 - 11.9 > ; 4 < 12.0 - 12.9 > ; 5 < 13.0 - 13.9 > ; 6 < 14.0 - 14.9 > ; 7 < 15.0 - 15.9 > .

Таблица 3

**Сравнительная характеристика абсолютной и относительной плодовитости и разновесовых групп  
плотвы из различных типов озер Белорусского Поозерья**

ИАП (штук икринок)												
Озеро Лосвидо (1)				Озеро Большое Свино (2)			Озеро Дривяты (3)			t <sub>d</sub>		
m <sub>g</sub>	n	lim	M ± m	n	lim	M ± m	n	lim	M ± m	1-2	1-3	2-3
10-19				12	842-1180	953±29						
20-29	1	2396		57	809-2041	1161±29	1	1252				
30-39	22	1597-4898	3052±222	9	1372-1795	1579±42	17	1133-2285	1634±72	6,52	6,07	0,65
40-49	29	2295-6468	4493±208	3	1554-1674	1614±35	29	1295-3469	2193±78	13,66	10,36	6,82
50-59	7	2995-9554	5670±793				15	2200-3744	2917±99		3,45	
60-69	3	3965-6637	5736±886				3	3322-4131	3670±240		2,25	
80-89							1	5018				
ИОП (икринок / 1 г массы тела рыб)												
10-19				12	46,8-78,3	55,1±2,9						
20-29	1	82,6		57	36,1-72,9	50,5±1,1	1	5,1				
30-39	22	49,6-142,1	85,2±5,7	9	39,2-53,9	48,9±1,5	17	10,6-58,6	46,3±1,9	6,19	6,49	1,06
40-49	29	55,9-149,3	100,7±4,7	3	35,1-38,9	37,1±1,1	29	31,6-77,9	49,6±1,7	13,14	10,18	6,21
50-59	7	59,9-170,6	106,2±13,7				15	39,9-72,0	54,0±2,1		3,77	
60-69	3	61,9-108,6	90,9±14,6				3	54,5-63,6	58,2±2,8		2,20	
80-89							1	61,9				

Где, в графе (m<sub>g</sub>) указана масса тела рыб по классам (г).

ки с длиной тела 12,8 см, массой 37 г, максимальная – у 4-годовой самки с длиной тела 12,9 см и массой 41 г.

Связь между относительной плодовитостью и возрастом, массой, длиной тела – слабая (коэффициент корреляции меньше 0,5).

Сравнение относительной плодовитости плотвы из оз.Лосвидо и из оз.Б.Свино; из оз.Лосвидо и из оз.Дривяты показало, что почти во всех сравниваемых возрастных, размерных и весовых группах их различия достоверны, а из оз.Б.Свино и из оз.Дривяты их различия недостоверны (таблицы 1, 2, 3). Сравнивая диаметр икринок у одновозрастных групп плотвы из оз.Лосвидо, из оз.Б.Свино, из оз.Дривяты, установили, что диаметр икринок у плотвы из оз.Б.Свино достоверно больше, чем у плотвы из оз.Лосвидо. А в оз.Лосвидо и оз.Дривяты и оз.Б.Свино и оз.Дривяты – различия в диаметре икринок недостоверны (таблица 1).

С увеличением возраста, размеры икринок у плотвы из оз.Лосвидо и из оз.Б.Свино увеличивались, и самые крупные икринки отмечены у рыб старших возрастных групп. Например, у плотвы из оз.Лосвидо диаметр икринки увеличился с 1,23 мм у 3-годовых до 1,48 у 6-годовых. У плотвы из оз.Б.Свино увеличился с 1,37 мм у 2-годовых до 1,52 мм у 6-годовых. Исключение составили размеры диаметра икринок самок плотвы из оз.Дривяты, где средний диаметр составил 1,44 мм почти для всех возрастных групп из выборки, кроме 4-годовых самок, у которых средний диаметр икринки составил 1,46 мм.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: число икринок у плотвы из озера Лосвидо, Большое Свино и Дривяты в большей степени зависит от веса, в меньшей от длины тела и еще в меньшей от возраста самок; зависимость относительной плодовитости (ИОП) плотвы из исследуемых водоемов с возрастом, длиной и массой выражена слабо (корреляция ниже 0,5); исследование 271 пробы гонад самок плотвы, выловленной в феврале-марте 1989-1990 гг. в озерах показало, что индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) колебалась в пределах от 809 до 9554 штук икринок, а средняя ИАП составила 2962 штук икринок. Индивидуальная относительная плодовитость (ИОП) колебалась в пределах от 31 до 171 штук икринок на 1 г массы тела рыб. Диаметр икринки колебался в пределах от 1,23 до 1,66 мм.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Никольский Г.В.** Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.-Л. 1953. С. 261-291.
2. **Никольский Г.В.** Экология рыб. М. 1963. - 448 с.
3. **Сахун О.Ф., Буцкая Н.А.** Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. М. 1963. - 44 с.
4. **Анохина Л.Е.** Закономерности изменения плодовитости рыб ( на примере весенне- и осенненерестующей салаки ). М. 1969. - 295 с.
5. **Дрягин П.А.** Половые циклы и нерест рыб. Известия ВНИОРХ. Т.28.1949. С. 3-31.
6. **Правдин И.Ф.** Руководство по изучению рыб. Л. 1939. - 245 с.
7. **Чугунова П.И.** Руководство по изучению возраста и роста рыб. М. 1959. - 83 с.
8. **Рокицкий П.Ф.** Биологическая статистика. Мн. 1967. - 328 с.

## S U M M A R Y

*The purpose of our work was study of dependence relative and absolute fertilesation of roach from age, weight and lenght fishes. The material was assembled in february-march 1989-1990 on the lakes Losvidо, Bolshoe Svino and Drivate district Vitebsk of the area. Dependence relative fertilesation between age, lenght and weight weak. Absolute fertilesation more depends on weight, less on a lenght and further age female of roach.*