

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЁРНОГО
И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ФГБНУ «ГосНИОРХ»)

Международная научная конференция, посвященная 100-летию ГосНИОРХ

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВОДОЕМЫ РОССИИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Санкт-Петербург

2014



БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО ЛЕЩА *ABRAMIS BRAMA* (CYPRINIDAE) В СЕВЕРНЫХ ВОДОЕМАХ (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА ЛАЧА)

А.К. Козьмин

Северный филиал Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича, Северный филиал ПИНРО, Архангельск

kozmin@pinro.ru

Введение

В водоёмах Архангельской области европейский лещ распространён довольно широко. Он обитает во всех крупных реках области и в 340 озерах. Являясь типичным представителем понто-каспийского пресноводного комплекса, лещ в северных водоёмах долгие годы встречался лишь в качестве прилова. Например, в довоенное время в бассейне р. Северная Двина в промысловых уловах лещ составлял в среднем 5%. Начиная с 1970 г. численность его стала заметно возрастать. В 1975 г. добыто 22 т леща, в 1980 г. улов увеличился до 80 т, в 1986 г. коммерческий вылов достиг 210 т.

В бассейне р. Онега наблюдалась аналогичная ситуация. В оз. Лача, являющемся истоком этой реки, до 1960 г. в промысловых уловах лещ составлял в среднем 3%, а в конце 70-х гг. прошлого столетия стал главным промысловым объектом. Годовой промышленный вылов в среднем был равен 150 т. Увеличение численности леща в северодвинском и онежском бассейнах можно объяснить установлением запрета на лов рыбы мелкочейными неводами. В определенной мере сказались и климатические изменения, связанные с потеплением климата, и прогрессирующее эвтрофирование водоемов (Решетников и др., 1982). Биологический механизм, обуславливающий «экологический прогресс» леща в ухудшающихся условиях водной среды, нам не совсем понятен и требует более детальной научной разработки.

В 1985 г. автором была выявлена небольшая популяция леща в оз. Варш, расположенном в бассейне р. Пеза (правый приток р. Мезени) близ Северного полярного круга. Площадь озера – 44,2 км², максимальная глубина – 18 м. Маломинерализованные озерные воды гидрокарбонатно-кальциевого состава имеют благоприятный газовый режим. Это малокормный водоем для рыб-планктофагов.

Средняя численность зоопланктонного сообщества (июль 1985 г.) не превышала 51,8 тыс. экз./м³, биомасса – 0,214 г/м³. Донное население озера не отличается видовым разнообразием, однако полученные числовые показатели позволяют отнести этот водоем к группе высококормных для бентосоядных рыб. В августе 1985 г. средняя биомасса зообентоса составляла 8,65 г/м² при численности 1193 экз./м². Озеро Варш имеет много мелководных заливов, где отмечены большие заросли высшей водной растительности. В зарослях тростника и рдестов лещ находит благоприятные условия для нагула, несмотря на то, что водоем расположен близ Северного полярного круга. Лещ в наших сборах был представлен особями длиной (AD) от 22 до 39 см; максимальный возраст – 10 лет, масса тела – 1250 г.

В водоемах бассейна Средней Печоры лещ встречается редко, в то время как в прирусловых озерах нижнего течения Печоры является обычной промысловой рыбой (Соловкина, 1975). Основными факторами, лимитирующими существование леща в высоких широтах, являются температура воды, обеспеченность пищей и наличие нерестилищ. В северных водоемах нерест леща наступает при температуре воды 10-12°C (Кузнецов, 2005). Личинкам и малькам для роста и нормального развития нужна температура воды 15-20 °C в течение 2 мес. За этот период у леща происходит активное накопление энергетических веществ для обеспечения зимовки (Дгебуадзе, 1979; Хаберман, 1991). В мелководных пойменных водоёмах Нижней Печоры и в оз. Варш в летний период создаются благоприятные условия для жизни и развития европейского леща: оптимальный температурный режим воды, хорошая кормовая база, много участков для естественного воспроизводства.

Главной целью настоящей работы являются изучение морфологии и биологии европейского леща, обитающего в оз. Лача, а также разработка рекомендаций по рациональному использованию его запасов.

Материал и методика

В основу работы положены материалы исследования ихтиофауны озер Архангельской области. Для изучения видового разнообразия и экологии рыб проводились обловы водоемов мелкочейным неводом и набором ставных сетей с разным размером ячеи. Биологический анализ включал определение размерно-возрастных характеристик, соотношения полов и стадий зрелости гонад.

Морфометрические измерения леща выполнены на свежевыловленных особях с помощью штангенциркуля (Правдин, 1966). Возраст определяли по чешуе в соответствии с общепринятыми методиками (Чугунова, 1959; Мина, Клевезаль, 1976). Индивидуальная абсолютная плодовитость вычислена путем перемножения числа икринок в навеске на массу всего яичника. Индивидуальная относительная плодовитость рассчитана на 1 г массы тела.

Суммарный объем выборок рыб, собранных, обработанных и проанализированных по схеме полного биологического анализа, составил 1425 экз., из них морфометрические промеры проведены у 151 экз. леща из озер Лача, Воже (бассейн р. Онега), Монастырское и Колгачихинское (бассейн р. Водла). Статистическая обработка материалов осуществлялась на персональном компьютере с использованием пакетов программ Microsoft-Excel по стандартным методикам (Ивантер, Коросов, 2003).

Результаты и обсуждение

Морфология. Европейский лещ характеризуется сжатым с боков телом и длинным анальным плавником. На брюхе между анальным и брюшным плавниками расположен киль, не покрытый чешуей. Рот полунижний, маленький, выдвижной, глоточные зубы длинные, в большинстве случаев однорядные. Боковая линия с резким изгибом под грудными плавниками, она имеет 51-60 чешуй, в среднем 53-56. В анальном плавнике 23-28 ветвистых лучей, в спинном - 3 колючих и 8-10 ветвистых лучей, хвостовой плавник сильно вырезанный, нижняя лопасть длиннее верхней Жаберных тычинок 21-27, в среднем 23-24. Сравнение средних значений меристических и пластических признаков леща из четырех озер бассейнов рек Онеги и Водлы показало, что по большинству сравниваемых показателей отличия статистически недостоверны. Результаты морфометрических промеров леща из 4 озёр Европейского Севера России приведены в табл. 1.

Рост, половое созревание, плодовитость. Растет лещ в оз. Лача сравнительно хорошо. До начала полового созревания его длина (AD) увеличивается в среднем на 2-3 см, масса тела - на 30-100 г. После наступления половой зрелости линейный рост снижается, в то время как масса тела повышается на 150-200 г. В пределах одной возрастной группы рыб наблюдается значительный размах колебаний размерно-весовых показателей. Например, среди семилеток (6+) встречаются особи длиной от 20 до 28 см и массой 174-457 г (табл. 2).

Половая зрелость наступает на 7-8-м годах жизни при достижении длины тела 26-30 см. Самцы созревают на год раньше, чем самки. Для леща оз. Лача характерен дружный нерест, который протекает, как правило, во время половодья, при прогреве воды до 10-14°C.

Таблица 1. Морфометрическая характеристика леща озер Лача, Воже (бассейн р. Онега), Монастырское и Колгачихинское (бассейн р. Водла)

Признак	Лача, n = 29 экз.		Воже, n = 25 экз.		Монастырское, n = 67 экз.		Калгачихинское, n = 30 экз.	
	M ± m	δ	M ± m	δ	M ± m	δ	M ± m	δ
Масса, г	753,00±0,25	1,37	970,00±0,47	2,35	636,90±51,2	349,7	745±46,8	25,1
Длина, см	31,00±0,32	1,76	34,60±0,59	2,96	29,08±0,80	5,96	31,92±0,79	4,31
Чешуй в боковой линии	53,80±0,30	1,61	54,80±0,40	2,00	55,50±0,30	2,61	56,0±0,5	1,7
Лучей в Д	9,10±0,06	0,32	9,40±0,06	0,34	9,25±0,07	0,25	9,01±0,04	0,26
Лучей в А	26,00±0,29	1,60	25,00±1,20	0,59	25,11±0,13	0,89	25,4±0,23	1,23
Тычинок на первой жаберной дуге	23,40±0,83	0,83	23,56±0,41	0,21	23,90±0,20	0,78	24,4±0,21	0,9
В % длины тела								
Длина рыла	6,64±0,16	0,87	6,44±1,39	1,93	6,73±0,05	0,44	6,77±0,11	0,56
Диаметр глаза	4,20±0,19	1,00	4,13±0,28	1,40	4,94±0,06	0,49	4,56±0,051	0,30
Заглазничный отдел головы	11,80±0,15	0,81	12,00±0,49	2,43	11,88±0,75	0,55	11,88±0,92	0,48
Длина головы	21,80±0,23	1,24	22,17±0,29	2,12	23,33±0,12	0,89	23,68±0,15	0,81
Высота головы у затылка	21,90±0,17	0,96	22,45±0,29	1,43	19,76±0,13	1,00	19,75±0,15	0,81
Ширина лба	8,50±0,25	1,38	8,56±0,30	1,48	9,13±0,06	0,45	8,52±0,06	0,33
Наибольшая высота тела	39,50±0,29	1,58	39,25±0,33	1,64	40,88±0,25	1,85	40,25±0,27	1,50
Наименьшая высота тела	10,40±0,20	1,11	10,52±0,24	1,21	11,11±0,06	0,48	10,77±0,08	0,45
Антедорсальное расстояние	58,10±0,12	0,67	59,26±0,34	1,68	58,52±0,22	1,63	58,25±0,14	0,76
Постдорсальное расстояние	34,60±0,24	1,30	34,46±0,32	1,62	34,74±0,22	1,64	33,79±0,22	1,23
Длина хвостового стебля	14,20±0,19	1,05	13,98±0,27	1,36	13,89±0,12	0,90	13,32±0,14	0,77
Длина основания Д	13,40±0,60	1,21	12,86±0,26	1,32	13,64±0,07	0,56	13,34±0,12	0,57
Наибольшая высота Д	22,90±0,70	1,41	23,75±0,26	1,28	24,69±0,22	1,62	25,42±0,29	1,62
Длина основания А	28,20±0,28	1,55	28,14±0,32	1,60	27,85±0,17	1,31	27,96±0,24	1,33
Наибольшая высота А	17,80±0,31	1,67	18,22±0,28	1,40	18,74±0,15	1,14	19,72±0,18	1,0
Длина Р	20,50±0,22	1,18	21,54±0,35	1,76	20,47±0,14	1,10	21,05±0,17	0,95
Длина V	18,10±0,27	1,48	18,4±0,23	1,16	17,80±0,13	0,94	17,95±0,13	0,72
Расстояние между Р и V	22,60±0,18	1,00	23,13±0,40	2,01	18,28±0,13	0,95	18,44±0,14	0,78
Расстояние между V и А	19,80±0,22	1,22	17,90±0,23	1,17	16,31±0,11	0,79	15,57±0,19	1,07
В % длины головы								
Длина рыла	30,30±0,35	1,91	27,70±0,32	1,60	28,90±0,25	1,83	28,40±0,34	1,85
Диаметр глаза	19,50±0,38	2,09	18,50±0,24	1,22	21,18±0,25	1,83	19,12±0,22	1,34
Ширина лба	39,00±0,29	1,56	37,30±0,27	1,36	39,04±0,24	1,83	36,81±0,32	1,65

Таблица 2. Линейные и весовые показатели леща из неводных уловов, август 2013 г.

Возраст, лет	Длина AD, см		Масса тела, г		Исследовано рыб, экз.
	среднее	колебание	среднее	колебание	
2+	14,6	11-17	63,5	33-86	13
3+	16,1	14-20	92,5	89-105	11
4+	19,0	15-24	142,3	76-238	46
5+	22,3	18-27	223,2	129-382	68
6+	25,8	20-28	325,2	174-457	67
7+	28,5	26-33	433,2	332,628	41
8+	33,5	27-35	662,4	396-794	20
9+	36,7	36-37	829,0	765-893	3
10+	37,0	36-38	842,0	773-890	3
11+	38,0	-	1300,0	-	1
13+	46,0	-	1825,0	-	1
Среднее	24,3	-	312,3	-	-

При благоприятных погодных условиях массовый нерест проходит в течение недели, обычно в конце мая. Икра откладывается на глубине 0,7-1,5 м. В качестве нерестового субстрата производители используют стебли тростника, калужницы болотной и свежесалитую луговую траву. На нерестилищах соотношение полов непостоянное, в начале икрометания в уловах преобладают самцы, во время массового выбоя икры число самцов и самок близко 1:1, в конце нереста чаще всего попадаются крупные самки.

Воспроизводительная способность леща высокая. Индивидуальная абсолютная плодовитость у впервые нерестующих самок составляет в среднем 45-50 тыс. икринок, у повторно нерестующих особей число икринок достигает 100-150 тыс. Самка длиной 48 см в возрасте 16 лет имела абсолютную плодовитость 261,7 тыс. икринок, относительную – 99,6 икринок на 1 г массы тела (табл. 3, 4).

Таблица 3. Зависимость плодовитости от возраста леща

Возраст, лет	Плодовитость				Исследовано рыб, экз.
	абсолютная		относительная		
	среднее	колебание	среднее	колебание	
9	47970	44650-51699	54,7	48,3-62,7	3
10	50667	36225-78960	57,9	48,4-89,2	8
11	71720	42360-140436	75,8	48,0-141,3	10
12	94251	-	85,5	-	1
13	120032	-	85,3	-	1
16	261696	-	99,6	-	1
Среднее	72601	36225-261696	69,0	48,0-141,3	24

Таблица 4. Зависимость плодовитости от длины тела леща

Длина AD, см	Плодовитость				Исследовано рыб, экз.
	абсолютная		относительная		
	среднее	колебание	среднее	колебание	
33	46048	36225-55872	60,7	48,3-73,0	2
34	45295	41847-47560	53,4	49,3-62,7	5
35	60977	42360-78960	69,9	48,0-89,2	4
36	72626	49131-140436	73,9	48,3-141,3	8
37	72404	50880-94251	74,3	50,9-85,5	3
40	120032	-	85,3	-	1
48	261696	-	99,6	-	1
Среднее	72601	36225-261696-	69,0	48,0-141,3	24

О состоянии запасов леща в оз. Лача мы судим по результатам наблюдений за размерно-возрастной структурой его нерестовых стад. Например, в 2003-2005 гг. нерестовая часть промыслового стада была представлена особями длиной (AD) от 26 до 44 см, возраст которых варьировал от 7 до 18 лет. В 2013 г. средняя длина производителей была равна 35,1 см. За последние 10 лет размерный состав в промысловом стаде леща остаётся стабильным, в уловах контрольными сетями средняя длина существенно не меняется, варьируя в пределах от 34,0 до 35,3 см (табл. 5). Число производителей на нерестилищах высокое, за счёт чего осуществляется хорошее естественное воспроизводство запасов леща.

Таблица 5. Процентное соотношение размерных групп леща в нерестовом стаде за ряд лет

Год	Длина АД, см										Средняя длина, см	Число рыб, экз.
	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44		
2003	0,8	6,7	8,3	20,8	22,6	21,6	11,2	4,0	3,2	0,8	34,8	173
2004	0,5	1,2	12,3	37,7	30,8	14,4	2,5	0,4	0,1	0,1	34,2	212
2005	-	2,5	8,9	25,2	29,5	19,2	7,1	3,9	3,7	-	34,0	424
2012	-	1,3	11,5	22,5	27,7	22,5	5,7	5,5	2,0	1,3	35,3	377
2013	0,8	5,6	15,2	20,4	19,2	19,7	8,1	6,8	2,5	1,7	35,1	239

Судя по результатам наших исследований, биомасса промыслового стада леща в оз. Лача высокая, однако настораживает резкое увеличение количества рыб, зараженных лигулезом. В августе 2005 г. среди 115 экз. исследованных нами лещей с лигулами встречено 7 экз. (6%), в 2006 г. из 527 экз. вскрытых особей больных было уже 286 экз. (54,3%). Весной 2007 г., по свидетельству местных жителей, много больных особей зашло в р. Тихманьга, где произошла их массовая гибель. Лигулёзом болеют преимущественно лещи младших возрастных групп, длина которых обычно не превышает 30 см. В 2006-2008 гг. зараженные лигулезом лещи составляли примерно половину промыслового стада. В 2011- 2012 гг. число инвазионных рыб снизилось до 20%.

Лигулез – болезнь карповых рыб. Лигула паразитирует в брюшной полости, вызывает атрофию внутренних органов, бесплодие, нередко разрыв брюшной полости и гибель рыбы. Все это снижает воспроизводство леща, соответственно уменьшается и рыбопродуктивность водоема. Вспышка лигулеза у карповых рыб обусловлена ухудшением экологической обстановки в оз. Лача, снижением интенсивности вылова и появлением тугорослых рыб, что крайне нежелательно с рыбохозяйственной точки зрения.

Борьба с лигулезом рыб в естественных водоемах довольно трудная. В качестве профилактических мер можно рекомендовать отлов маломерного (зараженного) леща, отстрел или отпугивание холостыми выстрелами рыбацких птиц, в основном чаек. Снижение численности зараженных лигулезом лещей достигается также применением электролова. В условиях рассматриваемого озера наиболее эффективным методом борьбы с лигулезом является мелиоративный лов молоди леща промысловыми неводами с ячейей в кутке 24 мм. Профилактический эффект будет положительным в том случае, если в течение 3 лет вылавливать в среднем по 20 т маломерного (в основном лигулёзного) леща.

Заключение

Европейский лещ является представителем понто-каспийского пресноводного фаунистического комплекса. На территории Архангельской области самой северной точкой распространения леща является оз. Варш, расположенное в бассейне р. Пеза (правый приток р. Мезени) близ Северного полярного круга.

Растет лещ сравнительно хорошо. Половая зрелость наступает на 7-8-м годах жизни при достижении длины тела 26-30 см. Воспроизводительная способность высокая. Индивидуальная абсолютная плодовитость у впервые нерестующих самок составляет в среднем 45-50 тыс. икринок, у повторно нерестующих особей число икринок достигает 100-150 тыс.

На территории Архангельской области самым крупным пресноводным водоемом является оз. Лача, где с 1966 г. главный промысловый объект - лещ. Увеличение его численности в северных водоемах можно объяснить реорганизацией рыболовства, связанной с запретом на лов рыбы мелкочешуйными неводами. В определенной мере сказались и климатические изменения - потепление климата, а также прогрессирующая эвтрофикация пресноводных экосистем.

Анализ современной ситуации в рыбохозяйственном комплексе на оз. Лача свидетельствует о нерациональном использовании имеющихся в нем рыбных ресурсов. Промыслом изымается преимущественно крупный лещ. Водоем перенаселён мелким частичком и молодь леща, вследствие чего формируется популяция тугорослых рыб, пораженных лигулезом. В целях проведения профилактических мероприятий по борьбе с лигулезом рекомендован мелиоративный лов крупногабаритными неводами.

Литература

- Дзебуадзе Ю.Ю. Рост леща в водоемах разных широт // Изменчивость рыб пресноводных экосистем. - М.: Наука, 1979. - С. 74-92.
- Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. Учебное пособие. - Петрозаводск: изд-во Петрозаводского гос. ун-та, 2003. - 304 с.
- Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. - Казань: «Идел-Пресс», 2005. - 208 с.
- Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных. Анализ на уровне организма. - М.: Наука, 1976. - 292 с.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищепромиздат, 1966. - 376 с.
- Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О.П. и др. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. - М.: Наука, 1982. - 248 с.
- Соловкина Л.Н. Рыбные ресурсы Коми АССР. - Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1975. - 168 с.
- Хаберман Х.Х. Характерные черты северных популяций леща / V1 съезд Всесоюз. гидробиол. об-ва // Тез. докл. - Мурманск: «Полярная Правда», 1991. - Т. 2. - С. 84-85.
- Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - М.: изд-во АН СССР, 1959. - 162 с.

THE BIOLOGICAL CHARACTERISTIC AND FISHERY VALUE OF THE EUROPEAN BREAM ABRAMIS BRAMA (CIPRINIDAE) IN NORTHERN RESERVOIRS (ON THE EXAMPLE OF THE LAKE LACHA)

A.K. Kozmin

Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography. PINRO northern branch, Arkhangelsk, kozmin@pinro.ru

The first time an European bream morphometric characteristics of the four lakes of the Arkhangelsk region. Considered a number of issues related to the increase in the number of bream in the northern waters. Held monitor conditions of natural reproduction and assess the state bream population in Lake Lacha. the largest freshwater reservoir in the Arkhangelsk region.