

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
(ФГУП «ГОСРЫБЦЕНТР»)

Биология, биотехника разведения
и состояние запасов сиговых рыб

BIOLOGY, BIOTECHNOLOGY OF BREEDING AND
CONDITION OF COREGONID FISH STOCKS

Восьмое международное научно-производственное совещание

(Россия, Тюмень, 27-28 ноября 2013 года)

VIII International Scientific and Practical Workshop

(Tyumen, Russia, November, 27-28, 2013)

Материалы совещания

Научное издание

Под общей редакцией
доктора биологических наук А.И. Литвиненко,
доктора биологических наук Ю.С. Решетникова

Тюмень
ФГУП «Госрыбцентр»
2013

BROAD WHITEFISH *COREGONUS NASUS* (PALLAS, 1776) IN THE RESERVOIRS OF KRASNOYARSK REGION

Zadelenov V.A., Shadrin E.N.

Federal state budgetary scientific establishment «Scientific Research Institute of Ecology of Fishery Reservoirs»

Summary

Research material about broad whitefish *Coregonus nasus* (Pallas, 1776) in the reservoirs of Krasnoyarsk region was summarized. On the basis of the collected material and literature age-length features, maturity, values of fecundity in different reservoirs of the region were described. It was shown that the characteristics of *Coregonus nasus* growth depend on the development of food organisms and sum of effective temperatures when the main feeding-time takes place.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РЯПУШКИ *COREGONUS ALBULA* (LINNAEUS, 1758) ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ОЗ. ИНГОЛЬ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

Злотник Д.В.

ФГБУ «Енисейское бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов» (ФГБУ «Енисейрыбвод»)

Озеро Инголь расположено в северных отрогах Кузнецкого Алатау на высоте 312 м над уровнем моря. Принадлежит к озёрам Верхне-Чулымской системы, которая относится к бассейну реки Обь. Площадь озера составляет всего 4,06 км², протяженность – 3,47 км, а максимальная ширина – 1,58 км. Наибольшая глубина озера составляет около 40 м, а средняя – 21,1 м. Дно неровное с большими перепадами глубин. Грунты в профундали в основном песчано-илистые, лишь в северной части озера литораль выстлана песчано-галечными, иногда каменистыми грунтами.

Ихтиофауна озера представлена аборигенными видами рыб: плотва, щука, окунь и акклиматизантами: лещ, язь, европейская ряпушка и чудской сиг.

В период с 1930 по 1970 гг. в группе Верхне-Чулымских озёр, а именно в озёрах Инголь и Большое, были акклиматизированы некоторые виды сиговых рыб, такие как европейская ряпушка, чудской сиг и сиг-лудога, а также некоторые сибирские виды (омуль и пелядь для товарного выращивания).

Первая посадка сиговых рыб в Инголь была произведена в апреле 1939 г. икрой (1 млн штук икринок), привезенной из Ленинградского рыбоводного завода. Икра поступила как рипусовая, хотя, как оказалось впоследствии, икра была смешанная, и в ней присутствовали икринки чудского сига и ряпушки. По данным В.Н. Башмакова (1953), в пятидесятых годах в этом водоеме преобладала ряпушка. В период с 1963 по 1966 гг. было посажено 10,5 млн личинок ряпушки из оз. Ильмень. Лучшие результаты по промыслу были получены по ряпушке, уловы которой в 1945–1950 гг. достигали 2,4 т в год. В настоящее время

численность чудского сига крайне мала и информация по его вылову отсутствует. Последние данные по вылову в оз. Инголь – это два экземпляра, пойманные группой авторов в ходе исследований рыб и их паразитов (Вышегородцев и др., 2006). Численность европейской ряпушки находится на относительно высоком уровне, благодаря определенным мерам, принятым в связи с созданием природоохранной территории (в 1983 г. на озере был организован государственный памятник природы краевого значения). На сегодняшний день она является самым массовым видом в озере, тогда как по данным 2001 г., ряпушка была крайне малочисленна (Вышегородцев и др., 2006).

Материал по ряпушке собирался в 2011 г. (для определения плодовитости анализировалась ряпушка из уловов в сентябре, перед началом нереста) из сетных уловов с ячеей 22, 25 и 30 мм на разных глубинах в местах наибольшего скопления популяции, всего проанализировано 165 экземпляров. Сбор и обработку материала проводили по общепринятым методикам (Правдин, 1966; Спановская, Григоращ, 1976).

Распределение ряпушки в озере неравномерно. Основные скопления рыб находятся в северной и юго-восточной частях озера на больших глубинах (от 29 до 38 м), особенно в летние месяцы, когда вода в верхних слоях прогревается (рис. 1). Перемещение рыб между этими участками происходит в ночное время, что связано с нагульными миграциями. По данным дайвклуба «Наяда» (ТУСУР, г. Томск), в июле 2013 г. встречались стаи от 10 экз. (по эхолоту) и их средний размер составлял около 20–25 см.

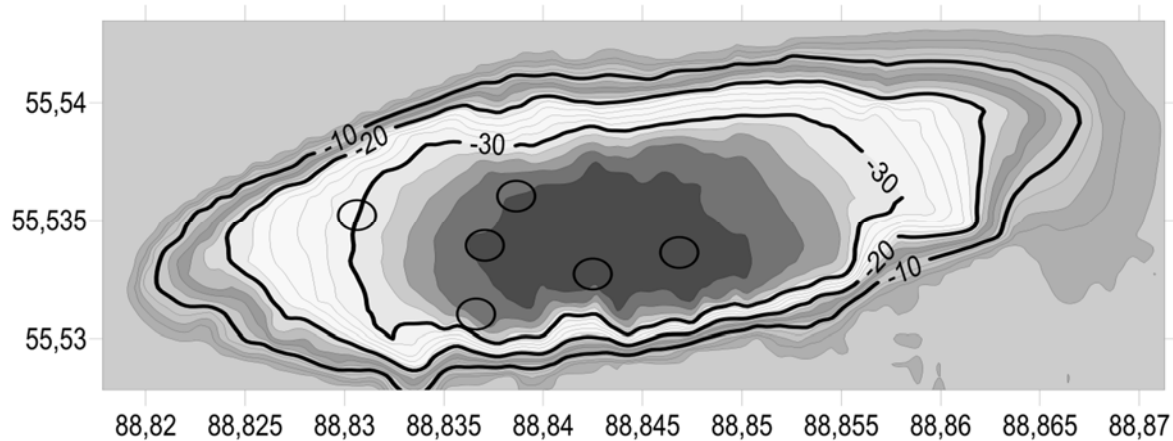


Рисунок 1 - Основные скопления европейской ряпушки в озере Инголь (июль 2013 г.)

В сетных уловах встречались ряпушки обоих полов в возрасте от 3+ до 6+ лет, основная доля рыб представлена четырехлетними (59,4 %) и пятилетними рыбами (28,5 %), шестилетние особи представлены только самками и составляют всего 5,4 % (9 экз.) от улова.

Анализ линейных и весовых характеристик ряпушки показал (табл. 1), что в уловах 2011 г. присутствовали рыбы, имевшие длину тела (по Смитту) в среднем от 202 до 231 мм и массу тела от 88 г до 120 г. Самая мелкая ряпушка

(самка) имела длину тела по Смитту 195 мм и массу тела 63 г, а самая крупная (самец) – 245 мм и 180 г соответственно.

Таблица 1 - Средние показатели длины по Смитту и массы тела ряпушки

Водоем	Возраст, лет					
	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Оз. Инголь, 2011г., наши данные	–	–	$\frac{202}{88}$	$\frac{210}{95}$	$\frac{220}{105}$	$\frac{231}{120}$
Оз. Инголь, 2001 г., Вышегородцев А.А. и др.	–	$\frac{178}{51}$	$\frac{196}{69}$	$\frac{222}{96}$	–	–
Оз. Инголь, 1950 г., Башмаков В.Н.	$\frac{140}{28}$	$\frac{170}{46}$	$\frac{198}{77}$	$\frac{229}{117}$	–	–
Примечание – Над чертой – длина по Смитту, мм; под чертой – масса (Q), г.						

При сравнении данных по росту и массе ряпушки за разные годы видно, что ряпушка в 2011 г. представлена старшими возрастами, наряду с этим снизились темпы роста, что можно связать с повышением плотности особей в популяции. Так как до 60-х годов был интенсивный промысел, а после последовал мощный пресс браконьерства, популяция находилась в депрессивном состоянии, в настоящее же время ее численность резко возросла, что вызвало острую пищевую конкуренцию и сказалось на низких размерных показателях в сравнении с 2001 г. Отсутствие в выборке младшевозрастных особей, прежде всего, связано с ограниченным набором ставных сетей.

Наиболее интенсивный как линейный, так и весовой прирост наблюдается летом, что связано с интенсивным развитием кормовых организмов ряпушки. Спектр питания ряпушки включает 4 группы кормовых объектов: гаммариды (основа рациона), копеподы (представлены незначительно), личинки и куколки хирономид, высшая водная растительность (Вышегородцев и др., 2006).

Нерест у ряпушки в оз. Инголь происходит в конце октября – начале ноября при температурах воды близких к 2°C. Места нереста находятся вблизи восточного берега озера. Кроме этого нерестилища расположены в районе песчаной косы, находящейся в юго-западной части озера.

Большая часть самцов ряпушки созревает на третьем году жизни, при длине 20 см, а самки в массе созревают на год позже при длине 21–22 см.

По показателям индивидуальной плодовитости (табл. 2, 3) наблюдается часто большой разброс в значениях, как и по данным за 2009 г. (Злотник и др., 2010).

Абсолютная плодовитость ряпушки в уловах 2011 г. варьирует от 3537 до 10693 (в среднем 6292) икринок, а относительная – от 36 до 89 (в среднем 58) икринок.

Исследования показали что, средняя индивидуальная как абсолютная, так и относительная плодовитость ряпушки с возрастом увеличиваются (табл. 4). Так в четырехлетнем возрасте она имеет в среднем 5655 икринок, а в пяти- и шестилетнем возрасте 6477,95 и 7996,63 икринок соответственно.

Таблица 2 - Изменение абсолютной (ИАП) и относительной (ИОП) плодовитости и упитанности ряпушки оз. Инголь в зависимости от длины по Смитту

Длина по Смитту, мм	ИАП	ИОП	Упитанность по Фультону	Упитанность по Кларку	n
205–209	$\frac{3537,00-8677,00}{4521,38 \pm 598,59}$	$\frac{36,09-89,45}{46,36 \pm 6,21}$	$\frac{1,17-1,35}{1,27 \pm 0,02}$	$\frac{0,98-1,23}{1,14 \pm 0,03}$	8
210–219	$\frac{4223,00-9303,00}{6082,63 \pm 234,39}$	$\frac{43,09-96,90}{59,54 \pm 2,58}$	$\frac{1,09-1,27}{1,20 \pm 0,01}$	$\frac{0,93-1,16}{1,08 \pm 0,01}$	19
220–229	$\frac{4756,00-10693,00}{6625,05 \pm 293,66}$	$\frac{41,72-89,11}{59,65 \pm 2,37}$	$\frac{1,03-1,24}{1,16 \pm 0,01}$	$\frac{0,93-1,14}{1,06 \pm 0,01}$	22
230–239	$\frac{7463,00-9253,00}{8452,40 \pm 293,27}$	$\frac{63,79-80,46}{70,52 \pm 2,81}$	$\frac{1,11-1,28}{1,18 \pm 0,03}$	$\frac{1,01-1,13}{1,06 \pm 0,02}$	5
Примечание – Здесь и в таблицах 3 и 4 над чертой показаны пределы варьирования признака, под чертой – средняя арифметическая и статистическая ошибка.					

Таблица 3 - Изменение плодовитости и упитанности ряпушки оз. Инголь в зависимости от массы тела

Масса тела (Q), г	ИАП	ИОП	Упитанность по Т. Фультону	Упитанность по Ф. Кларку	n
90–99	$\frac{3537,00-9303,00}{5414,00 \pm 580,45}$	$\frac{36,09-96,90}{56,33 \pm 6,11}$	$\frac{1,09-1,35}{1,22 \pm 0,03}$	$\frac{0,93-1,23}{1,09 \pm 0,03}$	12
100–109	$\frac{4030,00-7655,00}{5977,60 \pm 172,3}$	$\frac{39,51-72,21}{57,25 \pm 1,56}$	$\frac{1,03-1,27}{1,20 \pm 0,02}$	$\frac{0,93-1,16}{1,09 \pm 0,01}$	20
110–119	$\frac{4756,00-9253,00}{6545,47 \pm 316,04}$	$\frac{41,72-80,46}{58,09 \pm 2,62}$	$\frac{1,11-1,28}{1,18 \pm 0,01}$	$\frac{1,01-1,16}{1,07 \pm 0,01}$	17
120–129	$\frac{7451,00-10693,00}{8792,20 \pm 529,47}$	$\frac{60,08-89,11}{71,72 \pm 4,82}$	$\frac{1,16-1,20}{1,18 \pm 0,01}$	$\frac{1,02-1,10}{1,06 \pm 0,02}$	5

Таблица 4 - Изменение основных биологических показателей и плодовитости ряпушки из оз. Инголь в зависимости от возраста

Возраст	ИАП	ИОП	Вес гонад (R)	Коефф. зрел.	n
4+	$\frac{3537,00-9303,00}{5655,56 \pm 2758,3}$	$\frac{36,09-96,90}{55,76 \pm 2,77}$	$\frac{4,10-8,30}{4,78 \pm 0,20}$	$\frac{3,96-8,83}{4,75 \pm 0,23}$	27
5+	$\frac{4831,00-8700,00}{6477,95 \pm 228,44}$	$\frac{43,52-72,50}{59,11 \pm 1,87}$	$\frac{3,50-7,20}{5,36 \pm 0,23}$	$\frac{3,16-6,00}{4,87 \pm 0,18}$	19
6+	$\frac{4756,00-10693,00}{7996,63 \pm 681,47}$	$\frac{41,72-89,11}{67,32 \pm 5,51}$	$\frac{5,20-8,50}{7,15 \pm 0,48}$	$\frac{4,56-7,20}{6,03 \pm 0,38}$	8

Следует отметить, что тенденция к увеличению значений биологических показателей с возрастом наблюдается и среди других параметров качественной оценки состояния популяции. Вес гонад с возрастом увеличивается от 4,1 г

(минимум) в четырехлетнем возрасте до 8,5 г (максимум) в шестилетнем. Это же касается и коэффициента зрелости половых продуктов от 4,72 до 6,03.

Анализировалась корреляционная связь между ИАП, ИОП, как между собой, так и с возрастом (T), длиной (Sm), абсолютной массой тела (Q), коэффициентом зрелости ($100 \cdot R/Q$), упитанностью (Φ и K) и другими признаками (рис. 2).

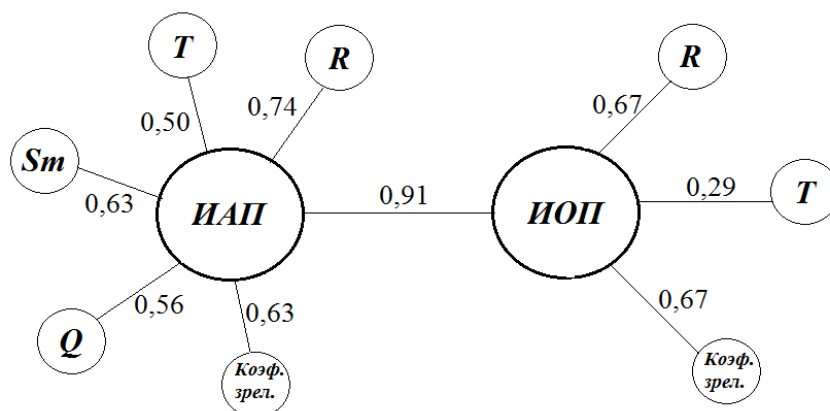


Рисунок 2 - Схема корреляционных связей плодовитости и некоторых биологических характеристик европейской ряпушки из оз. Инголь в 2011 г.

По результатам исследований, связь между абсолютной и относительной плодовитостью положительна, достоверна и составляет 0,91. Наибольшая положительная корреляция ИАП наблюдается в зависимости от массы гонад и коэффициента зрелости и составляет 0,74 и 0,63 соответственно. Такая же ситуация складывается и для ИОП – 0,67 для этих параметров. Самые низкие показатели корреляции – это зависимость индивидуальной относительной плодовитости от возраста (0,29).

Необходимо отметить, что отрицательная корреляция наблюдается в зависимости упитанности и внешних характеристик икринок (размер и масса) от обеих плодовитостей.

Изучение роста и особенностей плодовитости с ряпушкой европейской на Инголе показали, что вселенец натурализовался и занял свободную нишу в экосистеме озера, хотя и относится к европейской сиговой фауне. Размножение и развитие ряпушки в озере происходит благодаря определенным мерам рациональной эксплуатации и охраны популяций этих рыб.

В заключении хочу выразить свою признательность членам клуба аквалангистов "Наяда" ТУСУР и Томской региональной подводной федерации за предоставленные нам данные по распределению европейской ряпушки в озере Инголь.

Список литературы

Башмаков, В. Н. Акклиматизация сига в озерах Большом и Инголе Красноярского края // Развитие рыбной промышленности Западной Сибири и проблемы гидробиологии. – Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1953. – С.167–181.

Вышегородцев, А. А. Рыбы и паразиты озера Инголь / А. А. Вышегородцев, Ю. К. Герман, И. В. Зуев // Вопросы географии Сибири : Сборник статей. – Томск : ТГУ, 2006. – Вып. 26. – С. 148–156.

Злотник, Д. В. Современное состояние ряпушки из оз. Инголь (Шарыповского района Красноярского края) / авторы Д. В. Злотник, В. И. Романов ; под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи // Современное состояние водных биоресурсов : Материалы 2-ой международной конференции. – Новосибирск, 2010. – С. 95–98.

Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб. - М. : Пищевая пром-сть, 1966. - 376 с.

Спановская, В. Д. К методике определения плодовитости единовременно и порционно икрмечущих рыб / В. Д. Спановская, В. А. Григораши // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. - Вильнюс, 1976. - С. 54–62.

ECOLOGICAL FEATURES OF EUROPEAN VENDACE *COREGONUS ALBULA* (LINNAEUS, 1758) INTRODUCED INTO THE INGOL' LAKE (KRASNOYARSK KRAY)

Zlotnik D.V.

Federal State – Funded Institution «Yenisei Basin Department for Fisheries and Conservation of Water Biological Resources» (FSFI «Eniseyrybvod»).

Summary

The features of biology, length-weight growth and fecundity of European vendace *Coregonus albula*, introduced into the Ingol' Lake were studied. A brief history of the introduction and the study of this species in the lake are presented. According to data collected in 2011 the size and weight growth of the introduced species compared with previous years are assessed. A slight reduction of individual size in the population was revealed. Fish age, size and period of spawning were determined for species. It was shown that vendace matures at the age of 3-4 years: the spawning becomes in the second half of autumn when the water temperature decreases till 2 °C. The data of absolute and relative fecundity of vendace were studied; a high variability of these parameters was found: 3537-10693 (average 6292) eggs and 36-89 (mean 58) eggs respectively. The relation between the fecundity and the basic biological parameters of the vendace was analyzed. It was found a positive correlation between the fecundity and the most examined parameters - age, length and body weight, fatness, etc. The present study of vendace biology in the Ingol' Lake showed that the alien species has successfully established and taken a vacant niche in the ecosystem of the lake.