

На правах рукописи

175-04

15 МАЯ 2003

Промоторова Елена Юрьевна

Экология леща (*Abramis brama* (Linne))

бассейна Нижнего Иртыша

03.00.16 - экология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата

биологических наук

Тюмень 2000

Диссертация выполнена на кафедре экологии и генетики Тюменского государственного университета

Научный руководитель: Доктор биологических наук, профессор,
заслуженный эколог РФ

Цой Рольф Максимович

Официальные оппоненты: Доктор биологических наук, профессор

Мухачев Игорь Семенович

Кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник

Казанцева Мария Николаевна

Ведущая организация: Институт проблем освоения Севера,
Сибирское отделение РАН

Защита состоится 21 апреля 2000 года в 12⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета К 064.23.14. по присуждению ученой степени кандидата биологических наук в Тюменском государственном университете по адресу: 625043, Тюмень, ул. Пирогова, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки Тюменского государственного университета.

Автореферат разослан 21 марта 2000 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук



С.Н. Гашев

17729.13-28,0

E 693.325.631.19

E 082.51(2)1 Упробны, 0.

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы. Лещ (*Abramis brama* Linne) в систему Нижнего Иртыша проник в начале XX в. из р. Исеть (Иоганзен, Петкевич, 1951). К настоящему времени он широко распространился и стал играть важную роль в государственном промысле и местном любительском рыболовстве.

Усиливающаяся в последние десятилетия антропогенная модификация бассейна Нижнего Иртыша, многие водоемы которого эвтрофированы, подвержены зарегулированию и загрязнены токсикантами, оказывает негативное влияние на состояние, структуру и формирование популяции вселенца, что вызывает снижение его уловов (Экологическое состояние..., 1992-1998).

Вследствие этого возникла настоятельная необходимость в проведении специальных исследований по изучению морфо-биологических и экологических особенностей леща в связи с его акклиматизацией в бассейне Нижнего Иртыша и в связи с изменением условий его обитания в результате человеческой деятельности.

Изучение леща со времени его регистрации практически не велось или носило фрагментарный характер (Чаликов, 1927; Меньшиков, 1936, 1937; Иоганзен, Петкевич, 1951). Имеющиеся сведения противоречивы, обладают в основном промысловой направленностью и затрагивают лишь некоторые стороны биологии данного вида.

Цели и задачи исследования. Цель настоящей работы состояла в проведении сравнительной эколого-биологической оценки состояния и воспроизводительной способности внутривидовых группировок леща, приуроченных к разным биотопам речной и озерной систем Иртышского бассейна, в условиях нарастающего антропогенного давления. Исходя из поставленной цели, решались следующие задачи:

- анализ абиотических и биотических условий обитания;
- изучение морфо-экологических особенностей леща;
- определение характера питания;
- изучение закономерностей линейного и весового роста;
- выявление условий и особенностей размножения;
- определение времени и путей миграций;
- установление биотопического распределения леща в сезонном и возрастном аспекте.

Научная новизна. Впервые, с момента регистрации объекта, проведены популяционно-экологические исследования леща из разных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша. Изучались особенности структуры и динами-

ки популяции в пространственно-временном аспекте, в сравнительном плане исследованы биологические особенности леща речной и озерной форм, выявлено влияние антропогенных факторов на уровень патологии в развитии особей.

Практическая значимость. Результаты исследований могут быть использованы рыбоохранными, рыбоводными и рыбодобывающими организациями. Конкретные данные по экологии и биологии леща предполагают их применение в работе экологов, рыбоводов, ихтиологов и краеведов. Методы популяционно-экологических исследований могут быть применены в учебно-образовательном процессе, в преподавании таких дисциплин, как «Экология», «Биология животных» и «Охрана природы».

Основные положения, выносимые на защиту.

1. В бассейне Нижнего Иртыша обитает единая популяция леща, состоящая из двух экологических форм: речной и озерной, которые образуют в разных биотопах локальные группировки.

2. Негативные антропогенные факторы оказывают большое влияние на состояние популяции леща Иртышской системы.

Апробация работы. Материалы диссертации обсуждались на IV межвузовской научно-практической конференции «Экология. Экологическое образование, его возможности и перспективы. Интеграция» (Тобольск, 1995 г.), на ежегодных научных конференциях Тобольского государственного педагогического института им. Д.И. Менделеева (1992-1997 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 9 работ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 183 стр. и включает введение, обзор литературы, описание методов и результатов исследований, практические рекомендации и выводы. Список литературы представлен 317 источниками, в том числе 13 на иностранных языках. Работа содержит 25 таблиц, 4 рисунков и 18 приложений.

Материал и методы исследований

Работа выполнена на кафедре экологии и генетики Тюменского государственного университета и кафедре зоологии с основами экологии Тобольского государственного педагогического института им. Д.И. Менделеева.

Исследования проводились с 1993 по 1997 год в речной и озерной системах бассейна Нижнего Иртыша. Объем собранного и обработанного материала составил 5841 особей леща (из них: личинок и мальков 900 экз.). Морфологическому анализу подвергнуто 412 особей, биологическому - 4707. У 105 самок леща определялись плодовитость и коэффициент зрелости. При изучении питания исследовалось 745 желудочно-кишечных трактов лещей (из них: личинок и

мальков 540 шт.). Для выявления характера и динамики кормовой базы Нижнего Иртыша исследованы 128 гидробиологических проб. Сбор материала осуществлялся по общепринятым ихтиологическим методикам (Коблицкая, 1966, 1981; Правдин, 1966). Обработка свежевывловленной рыбы проводилась на местах лова и в лабораторных условиях. Исследование морфологических признаков велось согласно методике И.Ф. Правдина (1966). Полученные данные обработаны методом вариационной статистики (Лакин, 1990; Животовский, 1991), при помощи компьютеров AMD-266 и Pentium-166. При оценке изменчивости признаков использовали коэффициент вариации (CV). Степень различия между выборками выявлялась с помощью t-критерия Стьюдента и оценки трансгрессии рядов распределения признаков. В результате кластерного анализа по программе «Statan-1996» (Гашев, 1998) была построена дендрограмма, отражающая величину евклидова расстояния, показывающего степень близости между выборками лучшей из разных водоемов. Евклидово расстояние вычисляли с использованием программы «Statistica for Windows, версия 4.3» (1993) по формуле:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}, \text{ где } i, j - \text{объекты, } i, j=1-n \text{ в пространстве } m \text{ переменных}$$

(Куланчев, 1998).

При биологическом анализе у рыб определяли общую и промысловую длину, массу целой рыбы и массу рыбы без внутренностей, возраст, пол, стадию и коэффициент зрелости, плодовитость и питание. Измерение личинок, определение которых велось по А.Ф. Коблицкой (1966, 1981), осуществлялось до конца хорды, мальков - до конца чешуйного покрова. Взвешивание молоди ранних стадий развития проводили с помощью торсионных весов ВЛТ-500 с точностью до 1 мг. Возраст рыб определяли согласно методикам (Чугунова, 1959; Кафанова, 1984). Для выявления стадий зрелости применяли шестибалльную шкалу И.Ф. Правдина (1966). Коэффициент зрелости (гонадосоматический показатель) вычисляли как процентное отношение массы гонад к массе тела рыбы без внутренностей. Абсолютную плодовитость определяли счетно-весовым методом, относительную плодовитость вычисляли как отношение абсолютной к массе тела рыбы без внутренностей. Для анализа использовали яичники IV-V стадий зрелости. Размер икринок определяли с помощью бинокля МБС-9.

При сборе материала по питанию, его гидробиологической и цифровой обработке руководствовались инструкциями и методическими пособиями (Руководство..., 1961; Инструкция по сбору..., 1971, 1972; Методическое пособие..., 1974; Методические рекомендации..., 1981, 1983). Определение видового со-

става пищевых организмов велось по методикам с помощью определителей (Липин, 1950; Жадин, 1960; Кутикова, Скоробогатов, 1977; Henderson, 1990). Вес ракообразных брали по таблицам стандартных весов (Привезенцев, 1982; Методические рекомендации..., 1981; Уломский, 1961). Крупные организмы, предварительно осушенные фильтровальной бумагой, взвешивались на торсионных весах ВЛТ-500.

Исследование кормовой базы бассейна Нижнего Иртыша проводили согласно гидробиологическим методикам (Инструкции..., 1939; Методика изучения биогеоценозов, 1975). Зоопланктон обработан старшим преподавателем ТГПИ им. Д.И. Менделеева Т.Д. Швенк.

Результаты исследований

1. Морфология

Сбор материала на морфологический анализ осуществлялся в р. Иртыш (район д. Малозоркальцево), левобережных (рр. Носка и Вагай) и правобережных (рр. Демьянка и Туртас) притоках, а также в озере старичного типа (оз. Саускановское), характеризующихся специфическими гидрологическим и гидробиологическим режимами.

Различия условий обитания обусловили морфологическую неоднородность леща из разных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша.

Изучение меристических признаков показало, что лещ из р. Вагай достоверно отличается от других субпопуляций бассейна меньшими количеством жаберных тычинок на первой жаберной дуге (в среднем 20,93) и числом позвонков (38,17). Последний признак характерен для рыб, обитающих в водоемах с невысокой скоростью течения. Наибольшее количество позвонков отмечено у «носкинского» леща (40,15), который при этом имеет меньшее число ветвистых лучей в D (8,93) и большее количество чешуй в боковой линии (55,39). Наименьшее II свойственно «демьянской» субпопуляции (53,67). «Иртышские» лещи отличаются значительным количеством чешуй в хвостовом стебле (9,20), «туртасские» - большим числом ветвистых лучей в V. Характерной особенностью леща из оз. Саускановское является увеличенное количество жаберных тычинок на первой жаберной дуге (22,28), что говорит о значительной доле планктона в его питании. Большое число позвонков (40,03) у особей этого водоема может свидетельствовать о миграциях озерных лещей в речную экосистему на довольно продолжительный период времени (табл. 1).

Таблица 1

Меристические признаки леща бассейна Нижнего Иртыша, 1993-1997 гг.

Признаки	р. Иртыш, 1993 г., n-60	оз. Саускановское, 1993 г., n-58	р. Туртас, 1994 г., n-60	р. Носка, 1995 г., n-54	р. Демьянка, 1996 г., n-60	р. Вагай, 1997 г., n-60
	$\bar{x} \pm m$					
D	9,75±0,06	9,50±0,07*	9,80±0,05*	8,93±0,11*	9,81±0,05*	9,62±0,06
P	14,70±0,11	14,74±0,08	15,27±0,10*	14,81±0,09*	15,60±0,12*	15,57±0,10*
V	8,05±0,07	8,10±0,08	8,30±0,09*	8,19±0,07	8,12±0,07	8,08±0,13
A	25,55±0,17	25,66±0,15	25,18±0,11	25,22±0,15	25,47±0,16	25,32±0,14
rb	3,38±0,02*	3,45±0,01*	3,32±0,02	3,30±0,02*	3,17±0,02*	3,28±0,03
sb	21,65±0,52	22,28±0,46	21,50±0,55	22,22±0,38	21,90±0,44	20,93±0,44*
ll	54,52±0,18	54,57±0,12	54,62±0,16	55,39±0,15*	53,67±0,09*	54,77±0,11
llp	9,20±0,10*	8,52±0,07*	8,50±0,10*	9,02±0,09*	7,83±0,07*	8,50±0,07*
nll	21,72±0,11	22,12±0,10*	21,61±0,11	22,24±0,06*	21,40±0,17*	21,80±0,10*
vt ₁	18,18±0,07*	17,76±0,13	17,78±0,07	18,02±0,12	17,13±0,12*	17,58±0,11*
vt ₂	21,82±0,10	22,33±0,07*	21,85±0,10	22,15±0,08*	21,93±0,07*	20,57±0,10*
vt	39,97±0,12	40,03±0,15	39,62±0,13*	40,15±0,14*	39,10±0,14*	38,17±0,14*

Примечание. * - достоверность различий при $p < 0,05$.

Меристические признаки леща разных субпопуляций бассейна Нижнего Иртыша обладают низкой изменчивостью, за исключением sb. Высокая вариабельность количества жаберных тычинок на первой жаберной дуге свидетельствует о широкой пластичности пищевого спектра леща. Важным показателем которой также является увеличение вариативности строения глоточного зубного аппарата. В бассейне Нижнего Иртыша у лещей отмечены четыре варианта порядковых систем глоточных зубов: 4-5; 5-5; 6-6; 4-6. У озерных особей выявлено наибольшее количество вариантов (4), менее изменчив зубной аппарат у «вагайских» лещей (2). Особи с двухрядными зубами, что характерно для рыб, нерестующих на больших глубинах, отмеченные в ряде водоемов Сибири и Европейской части страны (Сапю, 1977; Мамонтов, 1977), в Иртышском бассейне не наблюдались.

Пластические признаки леща оказались менее стабильными (высокий коэффициент вариации отмечен по трем индексам: длины рыла, диаметра глаза и длины хвостового стебля) и более зависимыми от биотических и абиотических факторов среды.

Так, характерной особенностью леща из р. Вагай является малый размер головы (20,36), что обусловлено низкой встречаемостью тугорослых особей в этом водоеме в связи с более благоприятными условиями обитания. В Иртыше лещ отличается уменьшенным диаметром глаза (3,62), что можно объяснить довольно высокой мутностью воды в данной реке. Кроме того, в связи с обитанием в условиях большой скорости течения у леща «иртышской» субпопуляции увеличена высота анального (19,67) плавника, а также длина верхней (26,24) и нижней (30,45) лопастей хвостового плавника. Самый большой диаметр глаза (4,92) отмечен у леща из оз. Саускановское, где вода наиболее прозрачна. В озере, где практически отсутствует течение, у местной формы леща заметно выражена высокотелость (40,28) и уменьшена длина хвостового стебля (12,14). Увеличение индекса Н (42,70) происходит и у леща слабо текущей р. Демьянки. В Туртасе, где скорость течения выше, лещ характеризуется более прогонистой формой тела (39,62) и высоким спинным плавником (27,19), в р. Носке, вследствие этого, у рыб увеличены индексы IА (30,16) и IV (18,51) (табл. 2).

Как показали исследования, для леща Нижнего Иртыша, в отличие от рыб многих водоемов, характерен половой диморфизм (Волгин, 1962; Лесникова, 1975). В речной системе самцы, в сравнении с самками, имеют достоверно более крупную голову и меньшую высоту тела, в озерной системе, кроме того, и более длинное рыло.

Исследование трансгрессии рядов распределения признаков и данные кластерного анализа показывают, что в бассейне Нижнего Иртыша обитает единая популяция, состоящая из приуроченных к определенным биотопам относительно локальных группировок, среди которых наибольшим сходством обладают «иртышская» и «туртасская». Достаточно близки к ним субпопуляции из оз. Саускановского и р. Носки. Наибольшее различие с другими внутривидовыми группировками бассейна проявляют «вагайская» и «демьянская» (рис. 1, 2).

Таблица 2

Пластические признаки леща бассейна Нижнего Иртыша, 1993-1997 гг.

Признаки	р. Иртыш, 1993 г., n-60	оз. Саускановское, 1993 г., n-58	р. Туртас, 1994 г., n-60	р. Носка, 1995 г., n-54	р. Демьянка, 1996 г., n-60	р. Вагай, 1997 г., n-60
	$\bar{x} \pm m$					
	% от длины тела (l)					
c	21,75±0,09*	22,81±0,30	22,17±0,16	22,40±0,12*	23,12±0,30*	20,36±0,16*
r	6,28±0,06	6,53±0,12*	6,22±0,10	6,16±0,09*	7,05±0,15*	5,32±0,09*
o	3,62±0,03*	4,92±0,08*	4,45±0,08*	4,69±0,09	4,75±0,10*	4,47±0,06*
op	11,00±0,10*	11,52±0,23	11,57±0,12	11,31±0,13	11,50±0,16	11,25±0,08
hc	18,83±0,13*	20,42±0,25*	18,67±0,20*	19,39±0,17*	18,80±0,26*	17,19±0,13*
sf	8,32±0,08*	8,90±0,13*	8,40±0,10*	9,01±0,09*	10,13±0,20*	7,73±0,09*
H	39,80±0,18	40,28±0,35	39,62±0,29	40,39±0,27	42,70±0,44*	41,25±0,21*
h	11,06±0,07	11,59±0,16*	11,04±0,09	11,00±0,09	11,77±0,15*	11,28±0,09
aD	57,97±0,21	57,30±0,33	58,15±0,32	57,53±0,32	59,16±0,44*	57,96±0,28
pD	33,73±0,23*	34,50±0,31*	33,20±0,25*	32,21±0,43*	36,21±0,49*	34,15±0,17*
aV	45,75±0,17	45,84±0,24*	45,52±0,30*	46,84±0,27*	46,60±0,41	44,06±0,17*
aA	66,14±0,21	66,84±0,30	66,09±0,32	67,07±0,27*	66,08±0,23*	65,10±0,23*
PV	22,54±0,12	22,51±0,33	22,84±0,22	22,97±0,13	23,67±0,33*	22,50±0,14
pl	12,86±0,20*	12,14±0,24	12,84±0,22*	12,24±0,14	12,19±0,18	12,20±0,16
aP	24,00±0,15*	23,10±0,13*	24,30±0,13*	23,32±0,13*	22,93±0,22*	22,27±0,14*
VA	22,01±0,18	22,00±0,26	22,28±0,19	21,97±0,13	21,88±0,23	22,22±0,19
ID	13,74±0,12	14,08±0,20	14,04±0,17	14,35±0,11*	13,09±0,20*	13,67±0,10*
hD	25,97±0,20*	25,62±0,28	27,19±0,17*	26,02±0,21	25,42±0,30	25,34±0,17*
IP	20,95±0,13*	20,34±0,18	20,17±0,18	20,54±0,15*	19,72±0,27	19,14±0,15*
IV	16,08±0,13*	16,58±0,20*	16,16±0,19*	18,51±0,25*	16,79±0,17*	17,58±0,15*
IA	29,48±0,22	29,95±0,29	30,08±0,24	30,16±0,20	29,55±0,35	30,22±0,15
hA	19,67±0,20*	17,96±0,31*	19,36±0,14	18,37±0,18*	19,62±0,33	18,99±0,16*
LC ₁	26,24±0,21*	24,42±0,38	25,30±0,32	25,03±0,22	24,44±0,34*	24,74±0,18
LC ₂	30,45±0,21*	29,46±0,37*	29,35±0,26*	29,62±0,23*	28,03±0,34*	28,30±0,21*

Примечание. * - достоверность различий при $p < 0,05$.

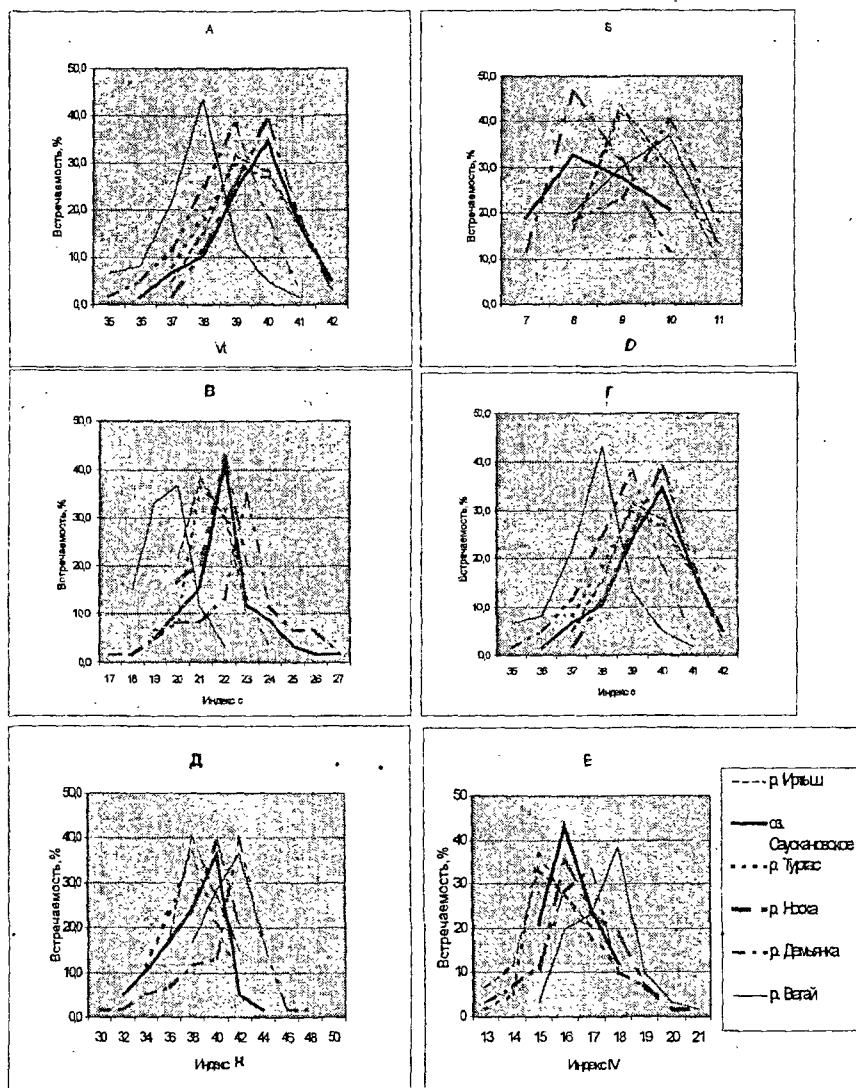


Рис. 1. Трансгрессия рядов распределения морфологических признаков в выборках леща из различных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша: А – Vt (числа позвонков); Б - количества ветвистых лучей в D; В, Г, Д, Е - соответственно: индексов с, о, H, IV

Это объясняется географической удаленностью водоемов друг от друга, их эколого-биологическими особенностями и характером миграций взрослого леща. Такая морфологическая разнокачественность особей в популяции обеспечивает более широкое освоение условий жизни, в первую очередь повышение обеспеченности пищей за счет расширения спектра питания.

В целом для леща «иртышской» популяции, по сравнению с лещом из других водоемов Европы, Западной и Восточной Сибири, характерно меньшее количество жаберных тычинок, увеличенная в размерах голова, более длинный анальный плавник, укороченный хвостовой стебель и уменьшенный брюшной плавник. Сопоставление популяций леща из разных водоемов позволило выявить, что при распространении в восточном направлении у рыб происходит увеличение количества чешуй в боковой линии.

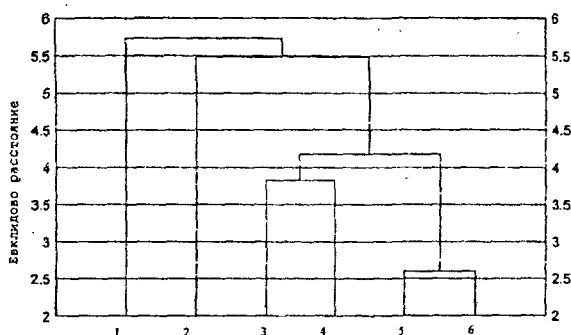


Рис. 2. Степень подобия шести выборок леща из разных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша

1 - р. Вагай; 2 - р. Демьянка; 3 - р. Носка; 4 - оз. Саускановское; 5 - р. Туртас; 6 - р. Иртыш.

При продвижении на север у особей данного вида наблюдается уменьшение количества жаберных тычинок на первой жаберной дуге, увеличение числа позвонков, уменьшение высоты тела и антеанального расстояния.

2. Питание

По характеру питания лещ относится к животоядным рыбам. Основными кормовыми объектами его являются представители фауны беспозвоночных.

Питание личинок и мальков. В личиночный (начиная с этапа D_1) и мальковый периоды лещ р. Иртыш и оз. Саускановского потребляет от 14 до 23 видов организмов, среди которых доминирующее положение занимают зоопланктеры. Возрастная изменчивость в питании молоди обеих экосистем выражается

в уменьшении роли коловраток, увеличении доли клadoцер и повышении значения хирономид. Интенсивность потребления пищи личком на ранних стадиях развития достаточно высокая. За время исследования (июнь-июль 1994-1996 гг.) не было отловлено ни одной особи с незаполненным кишечником.

Личинки и мальки оз. Саускановского, в отличие от речных, поедают больше коловраток и copeпод (соответственно, в 1,5; 1,7 раз) и меньше хирономид, остракод (соответственно, в 2,3; 3,0 раза) (рис. 3). Это определяется состоянием кормовой базы водоема, загрязнение которого привело к доминированию в зоопланктоне озера хищных рачков из отряда веслоногих и некоторому угнетению клadoцер, ракушковых рачков и личинок Diptera (Жерновникова, 1969; Петкевич, 1971).

При сопоставлении показателей потребления пищи личинками разных этапов развития и мальками оз. Саускановского и р. Иртыш обнаруживается, что в обеих экосистемах наиболее высокая накормленность наблюдается у личинок этапа D₂ в середине июня (соответственно, 160,3; 175,7 ‰), когда развитие биомассы зоопланктона в бассейне Иртыша достигает максимальных величин (Швенк, Дубасова, 1994; Шкагулова и др., 1994).

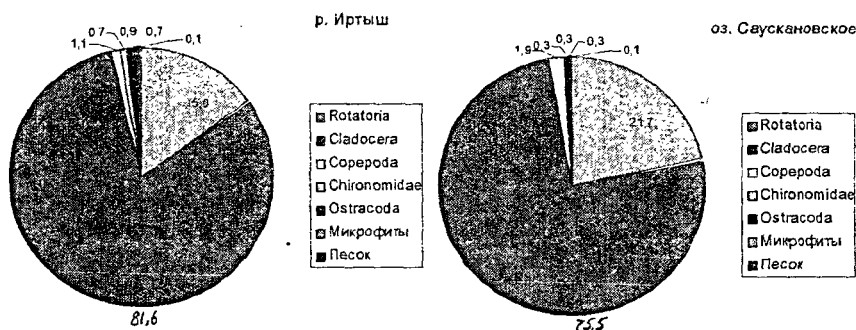


Рис. 3. Отличительные особенности пищевого спектра (% по весу) личинок и мальков леща речной и озерной систем Нижнего Иртыша (1994-1996 гг.)

В июле у ранних мальков этапов F-G наполнение кишечника резко понижается (52,9; 56,3 ‰), что напрямую связано с обеднением количественного и качественного состава зоопланктона. В августе накормленность молоди снова повышается (62,0; 65,4 ‰) вследствие незначительного увеличения биомассы зоопланктона. Сходный характер возрастной изменчивости в питании, взаимосвязь состава пищи и накормленности личинок и мальков отмечены в бассейне Волги (Дмитриева, 1960; Панов, 1966).

Питание неполовозрелых лещей. По сравнению с мальками кормовой спектр у годовиков в бассейне Нижнего Иртыша претерпевает ряд существенных изменений. Полностью исключаются из питания коловратки, снижается потребление веслоногих рачков, увеличивается использование в пищу клadoцер и хирономид. Такое различие в питании позволяет лещу в первый год жизни достигнуть максимальных линейного и весового приростов. До возраста 2+ у леща в питании доминируют планктонные организмы (более 50% по весу) и только у трехгодовиков начинают преобладать бентосные корма, основу которых составляют личинки хирономид. К четырем годам пищевой спектр леща расширяется за счет личинок насекомых (поделок, ручейников), олигохет и макрофитов, которые поедаются им в незначительных количествах. За период исследования больше всего «иртышской» молодью (1+-4+) потреблялись хирономиды (46,4% по весу), вторыми по значимости были ветвистоусые ракообразные (43,7%), третье место занимал детрит (7,2%). Наиболее интенсивно в реке питались четырехлетки (134,7 ‰), наименее - двухлетние особи (75,7 ‰). В озере максимальные индексы наполнения кишечника отмечены у трехлеток (119,3 ‰). При сравнении питания речного и озерного неполовозрелых лещей выявлено, что «иртышские» особи потребляют больше хирономид (в 1,2 раза) и меньше копепод, моллюсков и детрита (соответственно, в 4,0; 2,3; 1,2 раза) (рис. 4).

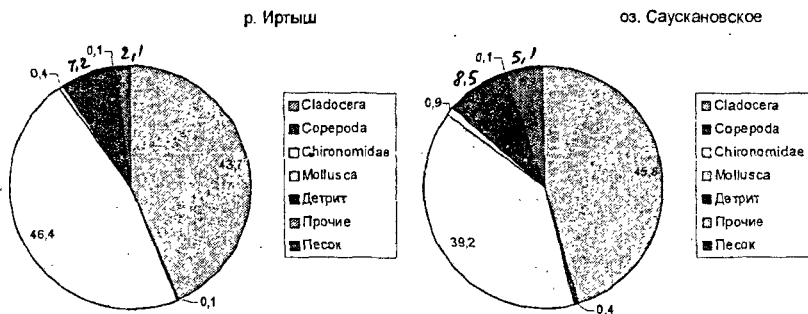


Рис.4. Отличительные особенности пищевого спектра (% по весу) неполовозрелых особей леща речной и озерной систем Нижнего Иртыша (1995г.)

Интенсивность питания леща в возрасте 1+ - 4+ в обеих экосистемах очень высокая. Особи с незаполненными кишечниками встречались лишь в зимний период (3,8%).

Питание половозрелых лещей. С наступлением полового созревания значительная часть энергии идет на наращивание массы рыбы, развитие половых продуктов и нерест. К этому времени лещ бассейна Нижнего Иртыша становится типичным бентофагом (встречаемость бентосных организмов - 100%). В со-

держимом кишечников взрослых особей отмечено от 16 до 29 видов беспозвоночных животных. Основу питания составляют личинки хирономид родов *Polypedium*, *Cryptochironomus*, *Chironomus* и *Procladius*. При недостатке хирономид, в связи с массовым вылетом имаго и выеданием их личинок рыбами-бентофагами, лещ начинает потреблять моллюсков, олигохет, ручейников, поденок, стрекоз и гаммарид. Кормовой спектр лещей «иртышской» субпопуляции состоит в основном из хирономид (87,0% по весу) и кладоцер (11,3%). Средний индекс накормленности колеблется от 103,3 до 122,3 ‰. В отличие от речных, озерные особи потребляют больше моллюсков, макрофитов и детрита (соответственно, в 3,0; 4,0 и 5,0 раз) (рис. 5). Доля последнего в питании леща оз. Саускановского особенно сильно возрастает при понижении уровня воды в этом водоеме. Показатели накормленности озерных лещей, по сравнению с речными, более низкие (69,1-95,8 ‰).

Лещ является «зрительным» бентофагом и питается только в светлое время суток, поэтому период нагула в течение суток в условиях Сибири значительно длиннее по сравнению с южными водоемами.

Как в озере, так и в реке отмечено два пика потребления лещом пищи. В начале лета (май-июнь) основной жор леща приходится на утреннее (с 3 до 7 часов) и вечернее (с 19 до 21 часа) время. К сентябрю наблюдается сдвиг утреннего пика к 6-8, а вечернего – к 18-20 часам, что связано с сокращением длительности светового дня.

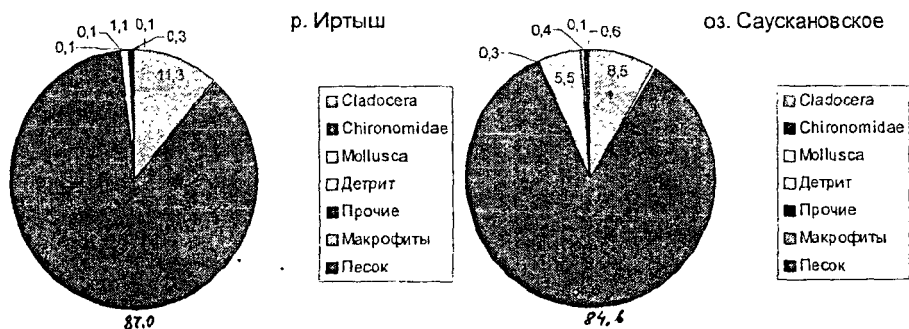


Рис. 5. Отличительные особенности пищевого спектра (% по весу) половозрелых особей леща речной и озерной систем Нижнего Иртыша (1995 г.)

Лещ в бассейне Нижнего Иртыша питается круглогодично, но состав пищи и интенсивность ее потребления подвержены сезонным изменениям. Ранней весной откорм особей идет в основном за счет животных организмов, среди которых доминируют хирономиды. Перед наступлением нереста и во время него интенсивность питания резко снижается (количество особей с незаполненными

кишечниками в «иртышской» субпопуляции составило 15,4%, в «саускановской» - 33,3%). В конце мая, после вылета комаров значительную часть корма начинают составлять кладоцеры. В июле-августе биомасса хирономид несколько увеличивается, повышается и их доля в содержимом кишечника, но в связи с падением уровня воды и сокращением нагульных площадей возрастает численность рыб на кормовых участках, что вызывает общее снижение накормленности леща. Осеннее уменьшение интенсивности потребления корма, прежде всего у взрослых особей, связано с приостановкой белкового роста и предзимним жиронакоплением (Никольский, 1971, 1974). Зимнее питание леща сходно с осенним и идет в основном за счет хирономид. Заморы и низкие температуры угнетают рыбу и вызывают дальнейшее снижение ее пищевой активности.

Таким образом, для леща в бассейне Нижнего Иртыша свойственна широкая пищевая пластичность, возрастная и сезонная изменчивость в качественном и количественном составе потребленной пищи. Высокая интенсивность питания и хорошая накормленность леща в бассейне Иртыша свидетельствует о незначительной напряженности в его конкурентных отношениях за пищу с малоценными рыбами.

3. Линейный и весовой рост

Изучение особенностей роста личинок и мальков леща в разных экосистемах бассейна Нижнего Иртыша выявило высокую изменчивость рыб по размерно-весовым показателям, одной из причин которой является растянутый нерест.

В бассейне Иртыша личинки (этапа D₂) впервые отмечаются в уловах в начале первой декады июля. В конце месяца основная масса личинок находится на этапе развития E, имея в среднем длину 13,55 мм и вес 25,07 мг. Личинки оз. Саускановского характеризуются в этот период более низкими линейными и весовыми показателями (соответственно, 12,12 мм; 21,11 мг) (рис. 6). Подобное угнетение роста может быть объяснено более низким уровнем развития кормовой базы озера (Петкевич, 1971; Юхнева, Жерновникова, 1971).

Сравнительный анализ показал, что ухудшение обеспеченности пищей личинок сказывается не только на замедлении роста, но и на увеличении изменчивости его показателей.

В начале июля повышение температуры воды и гниение затопленной растительности способствуют развитию планктонных организмов - основной пищи личинок в этот период. Это вызывает некоторое повышение темпа роста озерной молоди, линейные и весовые показатели которой становятся близки к «иртышской». Во второй декаде июля начинается постепенный спад уровня воды и вследствие этого происходит обеднение качественного и количественного состава зоопланктона.

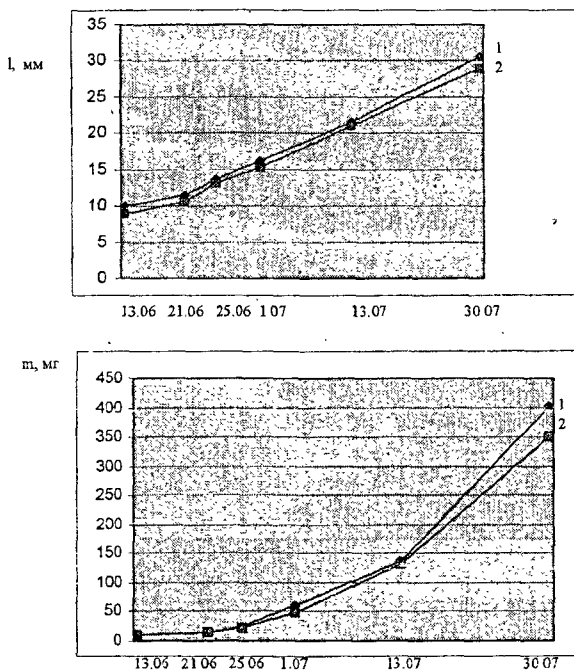


Рис. 6. Среднегодовая динамика весового и линейного роста личинок и мальков леща бассейна Нижнего Иртыша (1994-1996 гг.).
1 – р. Иртыш; 2 – оз. Саускановское.

Тем не менее, это существенно не влияет на рост мальков леща, которые уже становятся способными совершать кормовые миграции в более глубокие места, а также начинают использовать в пищу бентосные организмы. Отставание в росте озерных мальков в конце июля - начале августа связано с бурным развитием фитопланктона, которое оказывает не только сильное угнетающее действие на зоопланктон, но и вызывает понижение содержания кислорода в воде, что способствует образованию скоплений мальков и сеголетков у «живунов». Повышение, вследствие этого, концентрации молоди на кормовых участках вызывает снижение накормленности леща.

Показатели роста личинок и мальков находятся в зависимости не только от кормовых условий, но и определяются рядом абиотических факторов. В 1996 году, характеризующимся низким уровнем воды и недостаточно благоприятным температурным режимом, происходило замедление роста молоди леща. В многоводный 1995 год личинки и мальки имели самые высокие показатели роста.

Сопоставление наших данных с материалами ряда исследований показало, что молодь леща в Иртышской системе растет лучше, чем в бассейне Волги (Kasansky, 1927; Дмитриева, 1960).

К годовалому возрасту лещ в Иртыше достигает в среднем длины 75,11 мм и массы 9,89 г. Наиболее интенсивный линейный рост наблюдается у четырехлетних особей (более 5 см в год). Такой высокий темп линейного роста обеспечивает рыбе быстрый выход из-под пресса хищников.

На пятое-шестое лето жизни, перед половым созреванием, у леща наблюдается существенное возрастание весовых показателей. Быстрое наращивание массы рыб перед половой зрелостью и во время ее обеспечивает накопление резервных веществ, расходуемых на созревание гонад, зимовку и нерестовые миграции. У леща «саускановской» субпопуляции, по сравнению с «иртышской», наблюдается более низкий темп роста до пятигодовалого возраста, это объясняется тем, что у рыб, не достигших половой зрелости, основная часть поступающих в организм кормов расходуется на белковый рост и увеличение длины тела, запас резервных веществ в этот период практически не происходит. Это обуславливает большую зависимость роста молоди от обеспеченности пищей и кормовой базы водоема. На шестом году жизни у речной и озерной формы леща существенных различий в размерах не наблюдается, с этого же возраста у рыб обоих экосистем происходит снижение изменчивости показателей роста (рис. 7). Это определяется тем, что после достижения половой зрелости рыбы становятся более устойчивыми к неблагоприятным условиям среды и, кроме того, взрослый лещ, в отличие от молоди, способен совершать миграции больших протяженности.

В экосистемах Иртыша разница в ростовых показателях между самками и самцами до семигодовалого возраста незначительна. На восьмом году жизни самки леща начинают опережать самцов по длине и весу, что способствует увеличению плодовитости популяции, поскольку крупные рыбы откладывают больше икры. В то же время, наличие более мелких самцов обеспечивает большую, при одной и той же кормовой базе численность популяции при сохранении ее воспроизводительной способности (Никольский, 1965).

Рост леща (1+-10+) подвержен не только возрастным, но и сезонным изменениям. Максимальные показатели роста рыб «иртышской» и «саускановской» субпопуляций отмечались в весенне-летний период, когда энергоемкость потребленных организмов расходуется в основном на белковый рост особей. Основной прирост массы и накопление резервных веществ у лещей приходится на конец лета. В зимний период лещ практически не растет. Такая сезонная периодичность роста леща, по мнению Ю.Ю. Дгебуадзе (1979), сыграла важную роль в распространении этого вида на север. Сравнительный анализ леща бассейна Нижнего Иртыша с лещом из других водоемов показал, что размеры и вес рыб увеличиваются при расселении их в северо-восточном направлении.

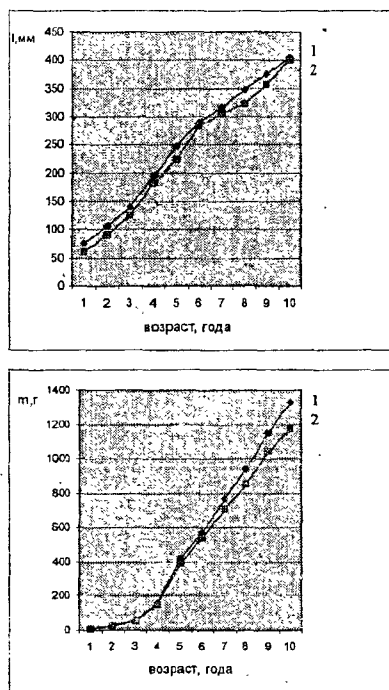


Рис. 7. Среднегодовая динамика линейного и весового роста леща бассейна Нижнего Иртыша (май, 1994-1995 гг.)
1 – р. Иртыш; 2 – оз. Саускановское.

Крупные лещи обитают и в ряде водохранилищ бассейнов Волги и Днепра, которые характеризуются высоким уровнем развития кормовой базы (Елизарова, 1965; Орлова, 1976).

4. Размножение

В условиях бассейна Нижнего Иртыша единичные половозрелые лещи встречаются уже в пятигодовалом возрасте. На шестом году жизни созревают в «иртышской» субпопуляции 40,1% особей. Нами зарегистрированы половозрелые самцы, начиная с длины 239 мм и веса 382 г, самки, соответственно, с 243 мм и 380 г. Основная масса речных лещей (61,3%) становится половозрелой к шести годам. У озерной формы среди пятигодовиков достигает половой зрелости меньший процент особей (29,2%), а к шести годам созревает менее половины рыб (45%). При достижении длины 300 мм и семигодовалого возраста практически все лещи в бассейне Нижнего Иртыша становятся половозрелыми.

Нерестовые стада леща речной и озерной форм состоят из шести возрастных групп (5+-10+), основу которых составляют пяти-девятигодовалые самцы и семи-девятигодовалые самки. Соотношение полов на нерестилищах в разных возрастных группах неодинаково и в целом смещено в сторону преобладания самцов, численное преимущество которых обусловлено более ранним половым созреванием. Соотношение самок и самцов на нерестилищах в среднем составляет 1:1,9 («иртышская» субпопуляция) и 1:1,6 («саускановская» субпопуляция). До и после нереста доля самцов и самок в популяции практически одинакова.

На нерест лещ идет отдельными косяками, избирая для размножения хорошо прогреваемые места с глубинами от 20 см до 2 м и слабой проточностью. По характеру избираемого субстрата лещ относится к фитофильным рыбам и для нереста выбирает преимущественно левобережье Иртыша, для которого характерны заливные луга и кустарниковая растительность. Массовых нерестилищ на правом берегу обнаружено не было. В озере в период нереста лещ концентрируется в районе «живунов».

Нерест леща в бассейне Нижнего Иртыша ежегодный, единовременный и приходится на конец апреля - начало июня. В 1994 году лещ нерестовал в обычные для него сроки (с 13 по 23 мая). Самая ранняя, за период исследования, кладка икры отмечена в 1995 году (28 апреля - 12 мая), который характеризовался ранним вскрытием реки и высокими температурами в середине апреля. В прохладный 1996 год лещ нерестился с опозданием (с 23 мая по 11 июня). Таким образом, начало и продолжительность нереста находится в прямой зависимости от гидро-, метеоусловий и составляет от 10 до 16 дней. В озере лещ нерестится на 2-3 дня раньше, вследствие лучшего прогрева воды в этом водоеме. Откладка икры, как в озерной, так и в речной системах начинается при температуре 9-10°C, а при 15-18°C нерест наиболее интенсивен, что соответствует оптимальной температуре развития лещовой икры (Панасенко, 1974; Розниченко, 1978). Основной нерест приходится, обычно, на вечернее время и особенно активизируется в теплую безветренную погоду. Икра откладывается на начинающие вегетировать растения (осоку, мхи) и корни деревьев.

5. Плодовитость

Как и у большинства других видов рыб, плодовитость леща бассейна Нижнего Иртыша изменяется в зависимости от возраста, длины и веса особей. Так в «иртышской» субпопуляции пятигодовалые самки имеют наименьшие средние значения абсолютной (45032,4 шт. икр.) и относительной (101,0 шт. икр./г веса рыбы) плодовитости, к десяти годам плодовитость увеличивается, соответственно, до 212436,0 шт. икр. и 177,7 шт. икр./г веса рыбы. С увеличением размеров рыб значения плодовитости также возрастают, наименьшие средние величины которой отмечаются у особей до 250 мм (АИП - 40394,2 шт. икр.; ОИП - 97,0 шт. икр./г веса рыбы). Самки длиной более 391 мм характеризуются

значительно большими показателями абсолютной (212436,0 шт. икр.) и относительной (177,7 шт. икр./г веса рыбы) плодовитости. Нарастание массы рыб также сопровождается увеличением плодовитости.

Сопоставление плодовитости леща из «саускановской» и «иртышской» субпопуляций позволило выявить следующее: озерные самки одного и того же возраста, что и речные имеют меньшую абсолютную (в среднем 44716-220900 шт. икр.) и большую относительную (129,6-209,8 шт. икр./г веса рыбы) плодовитость.

Наибольший коэффициент зрелости у самок леща Иртышского бассейна наблюдается в апреле-мае во время нереста. У речных особей его значения в этот период колеблются от 5,7 до 16,3%. Возрастание коэффициента зрелости у рыб происходит с возрастом, увеличением размеров и веса. Озерные самки характеризуются большими величинами гонадосоматического признака (7,8-16,6%). Увеличение коэффициента зрелости у «саускановского» леща происходит до девятигодовалого возраста.

У «иртышских» самок в зрелых яичниках в большинстве случаев содержится икра, отличающаяся невысокой изменчивостью размеров. Лишь 4,9% самок имеют икру разных диаметров: крупную (от 0,90 до 1,14 мм) и мелкую (0,42-0,68 мм), составляющую от 3 до 4% от общего количества икры. В яичниках озерных самок мелкая икра встречается более часто (у 17,4% особей) и в большем количестве (от 3 до 7%). В реке наиболее крупная икра (в среднем 1,13 мм) наблюдается у девятигодовалых самок с длиной более 391 мм и весом свыше 1301 г, наименьшая (0,94 мм) - у пятигодовалых. Икра озерных лещей в среднем более мелкая, ее диаметр колеблется от 0,88 (пятигодовики) до 1,10 (десятигодовалые особи) мм.

Количество икры в 1 г яичников находится в обратной зависимости от возраста и размеров самок. У леща речной формы количество икринок в 1 г гонад колеблется от 1048 до 1538 шт., у озерной - яичники содержат большее число икринок (от 1175 до 1619 ооцитов в 1 г.).

Возрастающее антропогенное воздействие на водные системы бассейна Нижнего Иртыша, в частности, загрязнение их тяжелыми металлами, нефтепродуктами, фенолами, промышленно-бытовыми стоками, негативно отражается на воспроизводительной системе леща. У озерной формы, обитающей в экологически менее благополучном водоеме выявлены асимметричность в развитии и созревании половых органов у 8,8% самок леща (одна из гонад отстает в развитии, размерах и имеет более раннюю стадию зрелости, по сравнению с другой) и жировое перерождение яичников у 13,0% особей. В «иртышской» субпопуляции подобные случаи за период исследования не были отмечены, что можно связать с относительной локальностью загрязнения бассейна Иртыша и способностью речных лещей совершать более значительные по протяженности миграции.

6. Распространение и миграции

В бассейне Иртыша лещ расселился практически повсеместно и является одним из ведущих промысловых объектов у местного населения. Он обильно населяет Тобольский и Уватский районы, обитает в системах рек Иртыш, Демьянка, Вагай, Туртас, Тобол, Носка. Широкое распространение и достаточно высокая численность леща свидетельствует о благоприятных условиях в период его акклиматизации.

В озерно-речных системах бассейна Нижнего Иртыша лещ совершает миграции относительно малой протяженности. Весной (апрель-май) основная масса леща реки Иртыш идет в притоки. Исследования показывают, что в теплые весны (1995 г.) скат леща в пойменные водоемы происходит днем и ночью, в более холодные (1996 г.) - только ночью. Нерестовый ход в притоки может нарушаться вследствие сооружения в этих водоемах земляных валов и дамб, особенно в условиях низкого уровня воды, что наблюдается в реках Ерек и Рогалиха.

В русле Иртыша остается незначительное количество половозрелых особей, которые концентрируются в левобережных разливах и нерестятся. После нереста лещ нагуливается 1-2 недели в сорах, протоках и в пойменных озерах, но как только вода начинает убывать, крупный, а затем мелкий лещ скатывается в Иртыш и держится там рассеянно совместно с плотвой, ельцом, карасем и язем при незначительном присутствии хищников. На долю леща приходится от 7,6 до 24,9% от общего улова.

Вылупившиеся «иртышские» личинки держатся в прибрежной зоне реки с развитой подводной растительностью и слабым течением на местах нереста. В участках со скоростью течения воды выше 0,23 м/с личинки леща не были отмечены. С этапа развития С лещ начинает мигрировать в более глубокие участки реки, где образует разноразмерные стаи, периферийную часть которых составляют крупные особи, центр - мелкие. В озере, где скорость течения ниже, личинки выходят на открытые участки водоема, а при сильном прогреве воды (выше 25°C) образуют вечерние скопления у «живунов». На ранних этапах развития личинки леща располагаются в поверхностных горизонтах воды. С июля отмечается их появление в придонных слоях, что связано с началом потребления молодью бентосных кормов. В Иртыше содержание личинок и мальков в контрольных уловах колеблется от 1,3 до 21,5%. У озерных личинок на долю леща приходится от 7,4 до 14,7%.

Освобождение речных нерестилищ от молоди леща происходит на 3-5 дней позже, чем озерных. Отход молоди определяется падением уровня воды. Первыми места нереста покидают наиболее крупные особи. В начале августа, с понижением температуры речная молодь мигрирует на глубину свыше 2 м и

держится там разрежено (0,0-0,1 экз./м³), а озерная - уходит в глубокие участки оз. Саускановского.

При благоприятных температурных условиях и наличии пищи взрослые особи сосредоточены в глубинной зоне водоемов, при ухудшении условий наблюдаются кормовые миграции крупного леща в литораль, где ранее держались в основном двух-, трехлетки.

Осенняя миграция леща начинается с августа и к концу октября перемещение особей к местам зимовки обычно заканчивается.

В зимний период лещ обычно концентрируется в глубоких участках р. Иртыш, предпочитая илово-глинистые ямы с «живунами». Много леща зимует в реках Туртас, Тобол и их притоках, в Савинском Затоне и Башковском заливе. В Демьянке, Рогалихе и Ереке, вследствие выраженной заморности этих водоемов и отсутствия в них больших глубин, лещ поздней осенью и в зимний период практически не встречается. Зимой лещ малоактивен, но часть особей, в основном молодь возраста 1+-4+ (в оз. Саускановское - 1+-5+), держатся вне ям и продолжает активно питаться.

7. Возрастная и размерная структура популяции

В бассейне Нижнего Иртыша встречаются особи леща в возрасте от 1+ до 10+. Такая возрастная структура популяции является отражением экологических условий, в которых происходила акклиматизация данного вида (относительно стабильная кормовая база, слабое воздействие хищников и низкое антропогенное давление).

В левобережных разливах р. Иртыш наиболее многочисленны двух-, трехлетние лещи (26,3%), на долю половозрелых особей приходится 38,1%, из которых наиболее малочисленными являются рыбы старшего возраста (8+ - 10+ - 3,6%). Молодь до пятилетнего возраста преобладает в «иртышской» субпопуляции весной, когда основная часть половозрелых рыб уходит в притоки на нерест, и в зимний период. Взрослые лещи доминируют во время летнего посленерестового нагула и осенней миграции. Основу речной внутривидовой группировки составляют особи пяти-шестилетнего возраста (соответственно, 19,2; 18,6%).

В «саускановской» субпопуляции, по сравнению с «иртышской», лещи младших возрастов (1+-2+) менее многочисленны (17,6%), что может быть вызвано высоким процентом гибели икры во время резкого понижения уровня воды в озере и негативным воздействием антропогенных факторов, к которым рыбы наиболее чувствительны на ранних стадиях развития. Половозрелых рыб в

озере, в отличие от р. Иртыш, несколько больше (39,4%), так как часть речных особей заходит в оз. Саускановское на перест. Наименее многочисленными возрастными группами являются девяти-одиннадцатилетние лещи (4,5%). Летом в этом водоеме доминирует молодь (1+-4+), когда основная масса половозрелых лещей совершает кормовые миграции в речную систему Иртыша, а также осенью и зимой. Особи старших возрастов преобладают весной в период нереста. Достаточно высокий процент половозрелых (5+-6+) рыб в осенних и зимних уловах свидетельствует о том, что часть взрослых особей остается зимовать в оз. Саускановском. Наиболее многочисленными возрастными группами в озерной субпопуляции являются четырех-шестилетки (соответственно, 19,4; 23,6; 19,3%).

Наблюдениями установлено, что в Иртыше основная масса особей имеет длину от 22,1 до 24,0 см (10,8%). Наименее многочисленными являются крупные лещи, размеры которых превышают 42 см (0,1%).

В озерной субпопуляции преобладают более мелкие формы (12,1-14,0 см (11,2%); 18,1-20,0 (12,2%); 24,1-26,0 см (10,5%)). Поэтому лещей промысловой длины (≥ 30 см) в оз. Саускановском меньше, чем в Иртыше (в 1,7 раз), где больше нагуливается половозрелых особей (рис. 8).

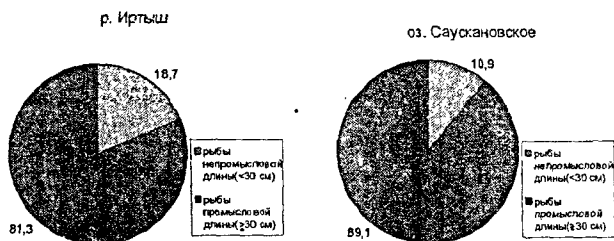


Рис. 8. Соотношение особей (%) промысловой и непромысловой длины в популяции леща бассейна Нижнего Иртыша (1994-1995 гг.)

Исследования показывают, что популяция леща бассейна Нижнего Иртыша представлена в основном особями возраста 3+-5+ (соответственно, 17,1; 20,4; 18,8%), из них более массовыми являются лещи длиной от 24,1 до 26,0 см (10,0%). Наиболее редки одиннадцатилетние особи (0,3%) и лещи, размеры которых более 42 см (0,1%).

Выводы

1. В бассейне Нижнего Иртыша обитает единая популяция леща, представленная двумя экологическими формами: речной и озерной, которые образуют в отдельных биотопах локальные группировки, отличающиеся по ряду морфологических признаков.

2. Во всех выделенных субпопуляциях леща наиболее низкая изменчивость свойственна счетным признакам (кроме *sb*). Наименее стабильными являются пластические признаки (индексы длины рыла, диаметра глаза и длины хвостового стебля), которые в большей степени зависят от абиотических факторов среды.

3. В бассейне Нижнего Иртыша лещ обладает широкой пищевой пластичностью и высокой активностью потребления корма, обеспечивающих снижение напряженности в конкурентных отношениях вселенца с местными рыбами. Озерная экологическая форма леща отличается от речной большим потреблением детрита, моллюсков, веслоногих ракообразных, макрофитов и меньшим использованием в пищу хирономид.

4. Линейный и весовой рост леща иртышской популяции характеризуется достаточно высокими показателями. Наиболее интенсивный рост свойственен особям речной экологической формы (до 5 см в год). Озерные лещи существенно отстают от речных в размерах до возраста 5+, затем эти различия становятся незначительными. В обеих экосистемах самки начинают опережать самцов в росте с 7-8 лет. Отличие между полами в линейных и весовых показателях с возрастом увеличивается.

5. До наступления половой зрелости озерный лещ характеризуется высокой изменчивостью линейно-весовых показателей. После полового созревания наблюдается выравнивание вариабельности размеров у рыб как речной, так и озерной субпопуляций.

6. Созревание леща в бассейне Нижнего Иртыша начинается с возраста 5+, основная масса особей становится половозрелой на восьмом году жизни. Нерестовое стадо леща состоит из шести возрастных групп. Для речной экоформы характерны более высокие значения абсолютной плодовитости и сравнительно крупная икра. Озерной форме свойственны большие относительная плодовитость и количество икры в 1 г яичника.

7. Соотношение полов в популяции леща одинаково (1:1), но в период нереста на нерестилищах смещено в сторону преобладания самцов.

8. На популяции леща Нижнего Иртыша проявляется действие антропогенных факторов, о чем свидетельствует возрастающая встречаемость у рыб аномалий репродуктивной системы.

9. В иртышской популяции леща преобладающими являются рыбы четырех-шести лет (56,3%) и особи длиной от 24,1 до 26,0 см (10,0%), которые составляют промысловое ядро. На долю половозрелых лещей приходится 38,8%.

Практические рекомендации

С учетом биологических и экологических особенностей леща бассейна Нижнего Иртыша, в целях предотвращения снижения его запасов предлагаем осуществить следующие рекомендации.

1. Регламентировать государственный и любительский лов леща. Добычу рыбы следует прекратить при появлении в уловах более 50% особей длиной до 30 см и свыше 20% самок с IV, V стадиями зрелости. Взять под особый контроль систему реки Вагай, где условия обитания и нереста леща наиболее благоприятны.

2. В период нереста и заморов не проводить лов леща в следующих притоках Иртыша: рр. Вагай, Тобол, Ерек, Носка, Туртас, а также в Башковском заливе и оз. Саускановском.

3. Ликвидировать причины возникновения загрязнений на рыбохозяйственных объектах. В связи с этим необходимо ограничить лесосплав по важным нерестовым рекам (Туртас, Вагай) и сброс нефтепродуктов, технических, хозяйственно-бытовых отходов в водоемы Иртышского бассейна.

4. Выполнить работы по мелиорации «живунов» на местах нереста и зимовки рыб (расчистку устьев ручьев от леса, выемку грунта, объединение нескольких мелких «живунов» в один мощный).

5. Провести мероприятия, направленные на борьбу с обмелением водосмов. Первостепенное значение это имеет для таких нерестовых рек, как Ерек, Носка и Рогалиха.

6. Провести обязательную экологическую экспертизу гидротехнических сооружений.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Дубасова Е.Ю. Биология леща Иртыша // Вестник науч. информ. - Тобольск, 1994. - №1. - С. 138-142.
2. Дубасова Е.Ю. Биология личинок леща // Там же. - С. 143-145.
3. Дубасова Е.Ю. Особенности характера питания леща в : Иртыше // Вестник науч. информ. - Тобольск, 1996. - №2. - С. 39-42.

4. Дубасова Е.Ю. Рост и питание личинок леща в реке Туртас // Экология. Экологическое образование, его возможности и перспективы. Интеграция: Материалы и тез. IV межвуз. науч.-практ. конф. (9-11 ноября 1995). -Тобольск, 1995. -С. 78-80.
5. Дубасова Е.Ю. Сезонные изменения линейного и весового роста леща бассейна Среднего Иртыша // Вестник науч. информ. -Тобольск, 1996. -№2. -С. 97-100.
6. Дубасова Е.Ю., Швенк Т.Д. К изучению зообентоса реки Иртыш // Вестник науч. информ. -Тобольск, 1994. -№1. -С. 90-98.
7. Швенк Т.Д., Дубасова Е.Ю. Зоопланктон пойменных водоемов Иртыша // Материалы XXXI-XXXII Менделеевских чтений (24-25 апреля 1992, 1993 гг.). -Тобольск, 1993. -С. 28-29.
8. Швенк Т.Д., Дубасова Е.Ю. Литоральный зоопланктон Иртыша окрестностей г. Тобольска // Вестник науч. информ. -Тобольск, 1994. -№ 1. -С. 50-56.
9. Швенк Т.Д., Дубасова Е.Ю. Некоторые материалы по зоопланктону устьевой части реки Тобол // Вестник науч. информ. -Тобольск, 1994. -№ 1. -С. 68-73.

Соискатель



Е.Ю. Промоторова