

На правах рукописи

МОСКУЛІ Наталья Георгиевна

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРША
STIZOSTEDION VOLGENSE (GMELIN) И ЕГО РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ
ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА КУБАНИ
(на примере Краснодарского водохранилища)**

03.00.10. – Ихтиология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Ростов-на-Дону, 2003

Работа выполнена на кафедре зоологии позвоночных и ихтиологии
Кубанского государственного университета (КубГУ)

Научный руководитель: кандидат биологических наук, профессор
ПЛОТНИКОВ Геннадий Константинович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
АБРОСИМОВА Нина Акоповна

доктор биологических наук, профессор
ЧЕБАНОВ Михаил Степанович

Ведущая организация: Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)

Защита состоится 10 октября 2003 г., в 13 часов, на заседании диссертационного совета К307.011.01 при Азовском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства (АзНИИРХ) по адресу:

344007, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21/2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке АзНИИРХа

Автореферат разослан « » сентября 2003 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук



ЗИНЧУК О.А.

2003-A
14209

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Как известно, в последнее время в экосистемах внутренних водоемов наблюдаются значительные изменения, которые происходят в основном под влиянием хозяйственной деятельности человека. Строительство ирригационных систем и водозаборов в бассейне р. Кубани значительно повлияли на качественный и количественный состав ихтиофауны. Многие ценные промысловые рыбы Азово-Кубанского бассейна потеряли свое промысловое значение (белуга, рыбец, шемая и др.), а уловы осетра, севрюги, судака, тарани и др. видов рыб сократились более чем в 20-30 раз (Воловик, 1992; Зайдинер, 1993; Чебанов, 1996; Макаров и др. 2001; Воловик, Корпакова, 2002 и др.)

В результате ирригационного строительства ихтиофауна водоемов бассейна р. Кубани пополнилась видами, ранее не обитавшими (вырезуб, горчак, берш и др.).

Появление в составе ихтиофауны берша - *Stizostedion volgense* (Gmelin, 1788) вызвало необходимость всестороннего его изучения в новых условиях обитания.

Имеющиеся в литературе данные, носят отрывочный характер. Практически отсутствуют сведения по морфологии, биологии, и в частности, по линейно-весовому и возрастному составу, качественному и количественному составу пищи, экологии размножения, плодовитости, численности и запасам, не изучена роль его в экосистеме водоемов, а также его влияние на промысловую ихтиофауну.

Изучение этих вопросов на современном этапе является актуальным, имеет как научное, так и практическое значение.

Цель работы - изучить морфобиологические особенности берша в новых условиях и оценить его роль в экосистеме водоемов бассейна р. Кубани.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- дать общую характеристику водоемов бассейна р. Кубани, как среды обитания берша;
- изучить морфологические особенности берша в сравнительном аспекте;
- изучить основные черты биологии берша (размерно-возрастного и полового состава, темпа роста, особенностей размножения, питания и др.)
- оценить роль берша в экосистеме водоемов бассейна р. Кубани и определить степень влияния его на промысловую ихтиофауну.

Научная новизна.

Впервые изучены особенности морфологии и биологии берша водоемов бассейна р. Кубани в сравнительном аспекте. Определена степень сходства берша Краснодарского водохранилища с бершом из других водоемов. Изучена половая и возрастная изменчивость морфологических признаков берша. Впервые изучен качественный и количественный состав пищи берша. Определены суточные, годовые рационы и кормовые коэффициенты. Дается многолетний анализ численности, ихтиомассы и вылова берша на Краснодарском водохра-

РОС. НАЦИОНАЛЬНАЯ
БИБЛИОТЕКА
С.Петербург
09 1008 акт 569

нилище. Оценена роль берша в экосистеме водоемов бассейна р. Кубани и определена степень влияния его на промысловую ихтиофауну.

Практическая значимость.

Результаты исследований автора используются КрасНИИРХом при разработке прогноза вылова рыбы на Краснодарском водохранилище. Некоторые научные положения могут быть использованы Азчеррыбводом при подготовке Правил рыболовства и минимально допустимой к вылову промысловой меры берша. Материалы диссертации, опубликованные в научной печати, используются в учебном процессе в Кубанском государственном университете при чтении спецкурсов по ихтиологии, гидробиологии, аквакультуре, а также студентами, при выполнении курсовых и дипломных работ.

Основные положения, выносимые на защиту.

- морфология и биология берша Краснодарского водохранилища в сравнительном аспекте;
- роль берша в экосистеме водоемов бассейна реки Кубани.

Апробация работы.

Материалы диссертационной работы были доложены на заседаниях кафедры зоологии позвоночных и ихтиологии КубГУ; на Межреспубликанских научных конференциях «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий», Краснодар, 2000–2002 гг.; на III региональной научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса», Краснодар, 2001 г. Кроме того, материалы диссертации демонстрировались в форме стендовых докладов на II Международном симпозиуме «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре», Адлер, 1999 г.; на Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России», Адлер, 2001 г. и на Международной научной конференции «Проблемы сохранения экосистем и рационального использования биоресурсов Азово-Черноморского бассейна», Ростов-на-Дону, 2001 г.

Публикации.

По материалам диссертации опубликовано 19 печатных работ, список которых приведен в конце автореферата.

Декларация личного участия автора.

Сбор, обработка и анализ полученных данных осуществлены лично автором в течение 1998–2002 гг. на кафедре зоологии позвоночных и ихтиологии КубГУ. Доля участия автора в написании и подготовке публикаций, осуществленных в соавторстве, составляет 60–80%.

Объем и структура диссертации.

Диссертация изложена на 126 страницах машинописного текста, иллюстрирована 9 рисунками и 29 таблицами, состоит из введения, 5 глав, заключения и выводов. Список литературы включает 217 наименований, в том числе 14 иностранных авторов.

Глава 1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу работы положены результаты исследований автора, проведенные на водоемах бассейна р. Кубани в 1998-2002 гг.

Для характеристики среды обитания берша, кроме наших данных, были использованы данные КрасНИИРХа.

Ихтиологический материал для характеристики размерно-возрастной и половой структуры популяций берша отбирали из контрольно-промысловых неводных и сетных уловов, проводимых ежегодно три раза за вегетационный сезон на Краснодарском водохранилище и факультативно на Шапсугском, Крюковском водохранилищах и Кубанских лиманах. Сбор и обработка ихтиологического материала проведена по общепринятым методикам (Чугунова, 1959; Правдин, 1966; Лапицкий, 1970; Тюрин, 1974 и др.).

Состояние нерестилищ, качество субстрата, эффективность естественного воспроизводства проводили по методике П.А. Дрягина (1952) и Н.И. Коблицкой (1981).

Изучение питания берша проводили согласно: «Методике изучения питания хищных рыб» (Фортунатова, 1951), «Руководству по изучению питания у рыб в естественных условиях» (1961), «Инструкции по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях» (ВНИРО, 1972) и «Методическому пособию по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях» (1974).

Рыбу для изучения питания отбирали из неводных уловов, проводимых как мальковой волокушей, так и закидными неводами, длиной 100 и 500 м.

Для расчета рационов было применено уравнение баланса энергии (Винберг, 1956; Мельничук, 1982). Эффективность использования пищи на рост рассчитана по коэффициентам K_1 и K_2 , предложенным В.С. Ивлевым (1938, 1939), Г.Л. Мельничуком (1982). Данные об энергоёмкости пищевых организмов взяты из литературных источников (Винберг, 1970; Кудринская, 1970, 1973).

Расчет численности поколений и запасов рыб проводили совместно с сотрудниками КрасНИИРХа по методике В.П. Тюрина (1963, 1972), Ю.Т. Сечина (1990, 1992). В основу расчетов численности и запасов рыб положен метод прямого количественного учета на единицу площади (Лапицкий, 1970).

Коэффициент уловистости невода принят равным 0,6 (Лапицкий, 1970), для мальковой волокуши - 0,13 (Абаев, 1971).

Морфологические промеры и просчеты проводили по схеме И.Ф. Правдина (1966).

Статистическая обработка материала осуществлена с использованием стандартных методов вариационной статистики (Лакин, 1990). Для классификации выборок берша использовали один из методов многомерного статистического анализа – кластерный анализ (Носов, 1990).

Всего собрано и обработано 1856 особей берша, в том числе:

- на Краснодарском водохранилище – 1490 экз., Шапсугском – 209 экз., Крюковском – 70 экз., Кубанских лиманах – 87 экз.

Глава 2. ВОДОЕМЫ БАСЕЙНА Р. КУБАНИ, КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ БЕРША

Бассейн реки Кубани включает в себя 14 водохранилищ, общая площадь которых составляет 62 тыс. га. Наиболее крупными из них являются: Краснодарское – 40 тыс. га., Шапсугское – 4,5 тыс. га, Крюковское – 4,2 тыс. га.

Гидрохимический режим воды исследуемых водохранилищ характеризуется относительной стабильностью. Так, минерализация воды за все годы наблюдений не превышала 280–395 мг/л, активная реакция воды (рН) колебалась от 7,3 до 8,0, окисляемость – от 3,6 до 10,0 мгО₂/л, содержание растворенного кислорода – 9,9–11,8 мгО₂/л. Кормовые ресурсы (зоопланктон, зообентос) развиваются сравнительно хорошо. Биомасса зоопланктона колеблется по годам и водоемам от 0,94 до 5,76 г/м³, зообентоса – от 2,25 до 4,12 г/м² в том числе биомасса мизид – от 1,12 до 1,96 г/м², гаммарид – от 0,96 до 1,35 г/м² (Никитина, 2001).

В своих низовьях р. Кубань образовала большую дельту с многочисленными мелководными и хорошо прогреваемыми лиманами. Минерализация воды в лиманах выше, чем в водохранилищах и составляет 1350 мг/л (весной) – 4570 мг/л (летом и осенью). Биомасса зоопланктона колеблется от 0,76 до 3,45 г/м³, зообентоса – от 1,35 до 2,85 г/м³

Ихтиофауна исследуемых водоемов насчитывает более 89 видов и подвидов рыб (Троицкий, Цуникова, 1988; Абаев, 1996; Москул, 1998; Плотников, 2002). Наиболее разнообразно представлено семейство карповые, которое включает 33 вида, остальные 8 семейств – от 1 до 10 видов. Промысловое значение имеют 15 видов (сазан, лещ, тарань, чехонь, серебряный карась, плотва, красноперка, густера, белый толстолобик, пестрый толстолобик, судак, берш, щука, окунь и сом).

Глава 3. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРША

В литературе имеются данные о темпе роста, промысле берша в различных водоемах, однако, морфологическая характеристика его в сравнительном аспекте изучена мало. Известны лишь работы А.Я. Щербухи (1974), В.М. Тюнякова (1976), Р.А. Новицкого и Т.В. Анисимовой (1995) и Н.Ш. Мамилова и И.В. Митрофанова (1996).

Морфологическая характеристика берша водоемов бассейна Кубани до настоящего времени не была изучена. Учитывая то, что берш является новым видом для водоемов бассейна Кубани, изучение его морфологии представляет определенный научный интерес.

Морфологическая характеристика берша Краснодарского водохранилища представлена в таблице 1.

Как видно из данных таблицы 1, коэффициенты вариации меристических признаков берша не превышают 10% варьирование. Согласно Г.Ф. Лакину (1990) 10% варьирование считается слабым.

Из 51 пластического признака, лишь 10 из них превышают 10% варьирование.

Таблица 1. Морфологические признаки берша Краснодарского водохранилища (n = 210)

| Признаки | min-max | M ± m | Cv,% |
|--|-----------|-----------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 5 |
| <i>l</i> – длина тела без С, см | 21,4-48,4 | 32,7±0,22 | 9,63 |
| <i>Меристические признаки</i> | | | |
| <i>l.l</i> – чешуй в боковой линии | 70,0-79,0 | 73,7±0,66 | 1,42 |
| <i>l.ls</i> – число чешуй, над бок. линией | 11,0-15,0 | 12,6±0,05 | 4,60 |
| <i>l.li</i> – число чешуй, под бок. линией | 23,0-29,0 | 25,8±0,07 | 2,71 |
| <i>ID</i> – число лучей в 1 спинном плавнике | 11,0-15,0 | 12,1±0,08 | 3,96 |
| <i>IID</i> – число лучей во 2 спинном плавнике | 21,0-23,0 | 21,6±0,17 | 1,06 |
| <i>P</i> – число лучей в грудном плавнике | 10,0-16,0 | 15,5±0,08 | 4,51 |
| <i>A</i> – число лучей в анальном плавнике | 9,0-14,0 | 9,6±0,17 | 6,04 |
| <i>sp.br</i> – число тычинок на 1 жаберной дуге | 13-16 | 14,4±0,08 | 2,43 |
| <i>vt</i> – число позвонков | 42,0-44,0 | 43,0±0,18 | 0,53 |
| <i>Пластические признаки в % длины тела (l)</i> | | | |
| <i>c</i> – длина головы | 21,4-39,5 | 26,9±0,27 | 7,84 |
| <i>Hc</i> – высота головы | 8,4-20,9 | 15,7±0,17 | -2,29 |
| <i>hc</i> – высота головы ч/з середину глаза | 7,4-18,9 | 14,6±0,16 | 9,18 |
| <i>oq</i> – диаметр глаза горизонтальный | 3,0-8,5 | 5,4±0,06 | 11,85 |
| <i>ov</i> – диаметр глаза вертикальный | 3,1-7,9 | 5,3±0,05 | 10,57 |
| <i>r</i> – длина рыла | 3,2-10,3 | 6,7±0,15 | 12,39 |
| <i>po</i> – заглазничный отдел головы | 11,5-21,3 | 15,1±0,14 | 7,55 |
| <i>lm</i> – длина верхнечелюстной кости | 4,9-15,4 | 11,6±0,11 | 10,52 |
| <i>ld</i> – длина нижнечелюстной кости | 9,8-20,1 | 14,9±0,16 | 8,05 |
| <i>m</i> – ширина верхнечелюстной кости | 1,0-4,0 | 2,8±0,03 | 12,50 |
| <i>io</i> – ширина лба | 2,5-7,2 | 4,0±0,09 | 13,50 |
| <i>H</i> – наибольшая высота тела | 15,0-27,6 | 21,6±0,12 | 6,81 |
| <i>h</i> – наименьшая высота тела | 4,3-12,1 | 8,4±0,12 | 10,83 |
| <i>Cr</i> – наибольшая толщина тела | 8,6-17,2 | 13,3±0,10 | 7,59 |
| <i>cr</i> – наименьшая толщина тела | 3,7-8,1 | 5,9±0,04 | 8,64 |
| <i>pl</i> – длина хвостового стебля | 15,5-38,9 | 28,2±0,29 | 9,68 |
| <i>aD</i> – антедорсальное расстояние | 21,0-38,4 | 31,6±0,36 | 6,36 |
| <i>pD</i> – постдорсальное расстояние | 33,5-54,3 | 44,1±0,31 | 5,31 |
| <i>aV</i> – антевентральное расстояние | 18,5-35,2 | 31,1±0,23 | 6,27 |
| <i>aP</i> – антепектральное расстояние | 18,3-33,0 | 26,6±0,16 | 6,43 |
| <i>P-V</i> – пектральное расстояние | 3,0-10,3 | 4,8±0,06 | 17,78 |
| <i>V-A</i> – вентральное расстояние | 20,2-38,5 | 32,2±0,22 | 6,61 |
| <i>aA</i> – антеанальное расстояние | 43,9-77,9 | 60,1±0,32 | 6,59 |
| <i>a-A</i> – расстояние от ануса до анал. плавника | 2,8-7,8 | 5,3±0,09 | 10,94 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 5 |
|--|-----------|-----------|-------|
| <i>IID</i> – длина основания 1 спин. плавника | 16,5-32,5 | 26,9±0,44 | 6,91 |
| <i>IIID</i> – длина основания 2 спин. плавника | 19,5-34,8 | 28,6±0,29 | 5,63 |
| <i>ID-IIID</i> – расстояние м/д 1 и 2 спин. плавник. | 0,3-2,9 | 1,2±0,03 | 25,83 |
| <i>hID</i> – высота 1 спинного плавника | 12,9-20,2 | 14,3±0,33 | 5,94 |
| <i>hIID</i> – высота 2 спинного плавника | 10,6-18,1 | 15,2±0,26 | 4,61 |
| <i>IP</i> – длина грудного плавника | 11,6-22,8 | 16,1±0,18 | 8,14 |
| <i>mP</i> – ширина грудного плавника | 3,1-6,5 | 4,4±0,04 | 8,86 |
| <i>IV</i> – длина брюшного плавника | 13,0-24,1 | 17,5±0,28 | 7,37 |
| <i>IA</i> – длина основания анального плавника | 9,1-15,9 | 10,5±0,13 | 7,05 |
| <i>hA</i> – высота анального плавника | 11,0-20,1 | 14,5±0,08 | 7,31 |
| <i>ICm</i> – хвостовая выемка | 6,3-12,8 | 8,2±0,10 | 9,27 |
| <i>ICs</i> – длина верх. лопасти хвост. плавника | 14,4-23,7 | 19,2±0,12 | 5,62 |
| <i>ICi</i> – длина ниж. Лопасти хвост. плавника | 14,4-23,7 | 19,4±0,12 | 5,56 |
| <i>Пластические признаки в % длины головы (с)</i> | | | |
| <i>Hc</i> – высота головы | 38,9-59,9 | 58,1±0,11 | 2,81 |
| <i>hc</i> – высота головы ч/з середину глаза | 34,3-57,9 | 54,0±0,11 | 2,92 |
| <i>oq</i> – диаметр глаза горизонтальный | 13,9-21,9 | 19,9±0,06 | 4,67 |
| <i>ov</i> – диаметр глаза вертикальный | 14,3-20,0 | 19,6±0,05 | 3,37 |
| <i>r</i> – длина рыла | 14,8-26,1 | 23,8±0,09 | 5,32 |
| <i>po</i> – заглазничный отдел головы | 58,5-23,8 | 55,9±0,24 | 6,19 |
| <i>lm</i> – длина верхнечелюстной кости | 22,8-40,3 | 39,9±0,13 | 4,41 |
| <i>ld</i> – длина нижнечелюстной кости | 25,4-50,9 | 34,2±0,04 | 1,16 |
| <i>m</i> – ширина верхнечелюстной кости | 4,5-10,2 | 9,1±0,05 | 6,61 |
| <i>io</i> – ширина лба | 11,5-18,2 | 14,9±0,05 | 5,27 |
| <i>lsp. Br.</i> – длина жаберной дуги | 60,8-71,8 | 69,1±0,07 | 1,52 |
| <i>lnsp.br.</i> – длина нижн. части жаберной дуги | 41,3-52,9 | 47,5±0,06 | 2,06 |
| <i>lvsp.br.</i> – длина верх. части жаберной дуги | 19,5-38,8 | 27,2±0,01 | 0,29 |
| <i>lsp</i> – длина тычинок | 6,5-8,2 | 7,9±0,01 | 1,89 |

Сравнительный анализ морфологических признаков берша Краснодарского водохранилища с бершом из других водоемов проводили как по меристическим, так и по пластическим признакам.

3.1. Сравнительный анализ меристических признаков берша

При сравнении средних значений коэффициентов вариации (C_v ,%) меристических признаков берша Краснодарского водохранилища и других водоемов (Цимлянское, Веселовское, Волгоградское, Днепровское водохранилища, Днеп-

ровско-Бугский лиман и р. Или бассейн оз. Балхаш) обнаружено небольшое варьирование у берша Краснодарского водохранилища и р. Или по двум признакам: число тычинок на первой жаберной дуге (16,4%) и число лучей во втором спинном плавнике (10,1%), а с бершом Днепроовско-Бугского лимана по одному признаку – число лучей в грудном плавнике (12,8%). По другим меристическим признакам берш Краснодарского водохранилища с бершом указанных водоемов варьирует слабо (ниже 10%).

Для выявления отличий между бершом Краснодарского водохранилища и бершом других водоемов были проведены вычисления t - критерия Стьюдента (табл. 2).

Таблица 2. Значения t - критерия для сравнения средних величин меристических признаков берша Краснодарского водохранилища и других водоемов

| Признаки | Водохранилища | | | | Днепроовско-Бугский лим., (Щербуха, 1971), $n = 26$ | р. Или, о. Балхаш (Мамитов, Митрофанов, 1996), $n = 33$ |
|--------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|---|---|
| | Цимлянское (Тюняков, 1967), $n = 37$ | Веселовское (Тюняков, 1967), $n = 35$ | Волгоградское (наши данные) $n = 15$ | Днепроовское (Новицкий, Анисимова, 1995), $n = 21$ | | |
| <i>l.l.</i> | 0,59 | 0,67 | 0,56 | 1,28 | 0,94 | 2,98** |
| <i>ID</i> | 6,38** | 3,78** | 3,53** | 3,18** | 4,60** | 8,33** |
| <i>IID</i> | 2,78** | 0,88 | 1,71 | 0,86 | 7,69** | 0,77 |
| <i>P</i> | 1,25 | 2,13* | 0,00 | 1,24 | – | 10,0** |
| <i>A</i> | 0,00 | 0,00 | 0,56 | 0,00 | 5,77** | 1,92 |
| <i>sp br</i> | 1,77 | 10,83** | 5,32** | 5,33** | 10,15** | – |

Примечания: Обозначения признаков, как в таблице 1

«*» – отличия достоверны на 5% уровне значимости

«**» – отличия достоверны на 1% уровне значимости

На основе сравнительного изучения меристических признаков берша Краснодарского водохранилища и других водоемов, выделяются три группы признаков. Первую группу образовали число чешуй в боковой линии и число лучей в анальном и грудном плавниках. По их значениям отмечены достоверные отличия у берша Краснодарского водохранилища с бершом Днепроовско-Бугского лимана и р. Или. Вторую группу составили число лучей во втором спинном плавнике, количество тычинок на первой жаберной дуге – достоверные отличия отмечены с бершом Веселовского, Волгоградского, Днепроовского водохранилищ и Днепроовско-Бугского лимана. В третью группу вошел один признак – число лучей в первом спинном плавнике. По этому признаку берш Краснодарского водохранилища отличается от берша всех рассматриваемых водоемов.

Таким образом, с помощью метода вариационной статистики – вычисления t – критерия Стьюдента, удалось установить некоторые отличия в средних значениях меристических признаков берша Краснодарского водохранилища и указанных водоемов.

3.2. Сравнительный анализ пластических признаков берша

Средние значения пластических признаков берша Краснодарского водохранилища и пределы их колебаний приведены в таблице 1.

Коэффициенты вариации пластических признаков берша Краснодарского водохранилища, согласно Г.Ф. Лакину (1990), делятся на три группы: незначительные (менее 10%), средние (от 10 до 25%) и высокие (выше 25%). Основная часть коэффициентов вариации (41 признак) вошла в первую группу, небольшая (9 признаков) – во вторую. В последнюю группу вошел лишь один признак – расстояние между первым и вторым спинными плавниками. Как видно, варьирование пластических признаков берша Краснодарского водохранилища выражено сильнее, чем варьирование меристических признаков.

Для выявления отличий в их средних величинах между бершом Краснодарского водохранилища и бершом других водоемов были проведены вычисления t – критерия Стьюдента (табл. 3).

Таблица 3. Значение t - критерия для сравнения средних значений пластических признаков берша Краснодарского водохранилища и других водоемов

| Признаки | Водохранилища | | | | Днепровско-Бугский лим., (Шербуха, 1971), $n = 26$ | р. Или, о. Балхаш (Мамилов, Митрофанов, 1996), $n = 33$ |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| | Цимлянское (Тюняков, 1967), $n = 37$ | Веселовское (Тюняков, 1967), $n = 35$ | Волгоградское (наши данные) $n = 15$ | Днепровское (Новицкий, Анисимова, 1995), $n = 21$ | | |
| <i>В % длины тела (l)</i> | | | | | | |
| <i>c</i> | 2,59* | 0,61 | – | 2,22* | 1,28 | 1,64 |
| <i>H</i> | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 2,57** | 3,05** | 1,31 |
| <i>V-A</i> | 1,20 | 0,99 | 0,66 | 3,82** | 6,59** | 9,12** |
| <i>aA</i> | 4,12** | 4,38** | 2,41* | 3,12** | 7,64** | 4,40** |
| <i>hID</i> | 0,28 | 1,06 | 3,13** | 0,62 | 1,99 | 0,78 |
| <i>hIID</i> | 6,74** | 6,38** | 4,63** | 4,20** | 7,87** | 5,25** |
| <i>IP</i> | 0,45 | 6,17** | 2,89** | 2,94** | 2,56* | 0,38 |
| <i>IV</i> | 0,31 | 4,35** | 3,98** | 3,63** | 4,50** | 3,35** |
| <i>IA</i> | 2,44* | 1,35 | 3,25** | 2,87** | 1,01 | 1,63 |
| <i>hA</i> | 0,78 | 4,41** | 0,71 | 2,69** | 2,14** | 5,35** |
| <i>В % длины головы (с)</i> | | | | | | |
| <i>oq</i> | 1,85 | 29,37** | 32,84** | 19,60** | 23,12** | 18,12** |
| <i>r</i> | 2,38* | 1,99 | 0,00 | 0,81 | 2,31* | 3,95** |
| <i>po</i> | 1,56 | 1,36 | 6,76** | 3,91** | 16,22** | 6,75** |
| <i>lm</i> | 2,6** | 5,86** | 2,96** | 27,48** | 7,23** | 2,90** |
| <i>ld</i> | 3,19** | 3,19** | 26,32** | 7,13** | 71,33** | 32,57** |

Примечания: Обозначения признаков, как в таблице 1

«*» – отличия достоверны на 5% уровне значимости;

«**» – отличия достоверны на 1% уровне значимости

Берш Краснодарского водохранилища достоверно отличается от берша Цимлянского водохранилища только по 7 признакам, от Веселовского – по 8, от Волгоградского – по 10, от берша Днепроовско-Бугского лимана – по 12 и от берша р. Или бассейна оз. Балхаш – по 10 признакам.

Таким образом, популяции берша, обитающие в разных географических зонах имеют много общих черт. Вероятно, изменчивость пластических признаков берша тесно связана не с географическим распространением, а с условиями водоема, его кормовой базой, гидрологическим режимом и др.

Для выявления степени морфологического сходства берша из разных водоемов провели кластерный анализ по совокупности 26 пластических и меристических признаков (рис.1).



Рис. 1. Результаты кластерного анализа степени сходства берша из различных водоемов по средним значениям морфологических признаков.

На расстоянии сходства около 6 выделяется четыре кластера. Три из них состоят только из рыб одного водоема: Днепроовское водохранилище, Днепроовско-Бугский лиман и р. Или (бассейн оз. Балхаш).

Четвертый кластер образовали рыбы из Волгоградского, Цимлянского, Веселовского и Краснодарского водохранилищ. Рыбы из Краснодарского водохранилища по совокупности морфологических признаков имеют наибольшую степень сходства с рыбами Цимлянского водохранилища.

Таким образом, проведенный анализ морфологических признаков показывает высокую степень сходства берша Краснодарского водохранилища с бершом Цимлянского водохранилища. Почти полное сходство рассматриваемых популяций, свидетельствует об их близком родстве.

3.3. Половой диморфизм берша

Для исследования полового диморфизма берша было изучено 60 половозрелых самцов и 60 самок, пойманных весной в возрасте 3–4 года. Гонады находились на 4–5 стадиях зрелости.

Исследования проводили по 7 меристическим и 39 пластическим признакам (25 – в процентах от длины тела и 14 – в процентах от длины головы).

Реальных различий между полами по меристическим признакам не обнаружено. Однако половой диморфизм проявляется по пластическим признакам.

Достоверные отличия между самцами и самками наблюдаются по 34 из 39 изученных пластических признаков, что составляет 87% от общего их числа. Половой диморфизм не наблюдался лишь по средним значениям вентроанального расстояния, высоте анального плавника, горизонтальному и вертикальному диаметру глаза, а также длине нижней челюсти.

Самки достоверно превосходят самцов по следующим признакам: максимальная и минимальная высота тела, максимальная и минимальная толщина тела, длина хвостового стебля, антедорсальное и постдорсальное расстояния, длина анального и спинных плавников.

Самцы достоверно превосходят самок по следующим признакам: расстояние между спинными плавниками, высота спинных плавников, длина и ширина грудных плавников, длина брюшных плавников, длина и высота головы, ширина лба.

Как видно, самки и самцы отличаются, прежде всего, соотношением размеров головы и туловища, а также пропорциями, связанными с этими признаками.

3.4. Возрастная изменчивость берша

Возрастные изменения меристических признаков у рассматриваемой популяции берша не наблюдаются. Для исследования изменчивости пластических признаков, в зависимости от размеров и степени полового созревания, были использованы данные измерений 39 пластических признаков, у 146 неполовозрелых особей в возрасте 1–2 года, длиной от 10,5 до 20,5 см и у 146 половозрелых бершей, в возрасте 2–8 лет длиной от 15,5 до 50,5 см.

Средний уровень коэффициентов вариации (от 10 до 25%) отмечен у рыб возрастом 1–2 года только по шести признакам (вентроанальное расстояние, расстояние между анальным отверстием и началом анального плавника, длина анального плавника, длина хвостовой выемки, длина нижней лопасти хвостового плавника и длина жаберной тычинки), у половозрелых рыб – лишь по одному признаку (наименьшая толщина тела). Высокие значения коэффициентов вариации (выше 25%) не выявлены ни по одному показателю.

Для изучения возрастной динамики относительных величин различных пластических признаков берша провели попарное сравнение их средних значений у неполовозрелых и половозрелых бершей с помощью t -критерия Стьюдента.

Достоверная возрастная изменчивость отмечена по 22 из 39 признаков, что составляет 41% от общего количества измеренных показателей.

Достоверное увеличение с возрастом отмечено для относительных значений следующих 16 пластических признаков: максимальная и минимальная высота тела, максимальная толщина тела, антедорсальное и постдорсальное расстояние, антевентральное расстояние, расстояние между анальным отверстием и началом анального плавника, расстояние между спинными плавниками, длина грудного плавника и его ширина, максимальная высота головы, длина рыла, длина верхней челюсти, ширина лба, ширина рта, длина верхней части жаберной дуги.

Достоверное снижение отмечено для пяти признаков: длина второго спинного плавника, длина головы, диаметр глаза (вертикальный), длина жаберной дуги, длина нижней части жаберной дуги.

Однако изменения относительных величин большинства пластических признаков с возрастом были очень незначительны и не превышали 1%.

Наибольшая перестройка формы тела у берша происходит до полового созревания. В половозрелом возрасте изменчивость идет по линии половых различий, что связано с развитием половых желез.

Таким образом, с ростом берша происходят изменения пропорций тела, от прогонистой формы у неполовозрелых рыб, к более высокотелой - у половозрелых особей. Изменение формы тела имеет приспособительное значение и, как указывает В.М. Тюняков (1976), связано с постепенным переходом берша на хищный образ жизни и развитием воспроизводительной системы.

Глава 4. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРША

4.1. Рост берша в водоемах бассейна р. Кубани

Темп линейного и весового роста берша в водоемах бассейна р. Кубани – сравнительно высокий. Сеголетки достигают массы, в среднем, по водоемам $35,3 \pm 1,46$ г, с колебаниями от $25,1 \pm 1,18$ (Крюковское водохранилище) до $46,9 \pm 0,95$ (Краснодарское водохранилище) и длины $14,6 \pm 0,18$ см, с колебаниями от $14,3 \pm 0,06$ (Кубанские лиманы и Шапсугское водохранилище) до $15,2 \pm 0,12$ (Краснодарское водохранилище), двухлетки соответственно $106,0 \pm 1,21$ г и $19,2 \pm 0,12$ см, с колебаниями от 96,7 до 129,3 г и от 18,6 до 20,1 см.

Максимальный среднегодовой прирост длины берша отмечен в трех – пятилетнем возрасте – от 4,1 до 5,2 см. С наступлением половой зрелости линейный прирост уменьшается, а прирост массы тела увеличивается с 112,6 (1+) до 242,7 г (6+). Минимальные среднегодовые приросты, как длины, так и массы тела наблюдаются у берша в девятилетнем возрасте (8+) – 1,6 см и 62,3 г.

При сравнении темпа роста берша Краснодарского водохранилища с бершом из других водоемов выявлено, что берш Краснодарского водохранилища растет

интенсивнее, чем берш Цимлянского, Волгоградского, Куйбышевского, Днепровского водохранилищ (рис. 2).

Так, берш Краснодарского водохранилища в семилетнем возрасте, при длине 44,7 см достигает массы 857,6 г, а берш Волгоградского водохранилища (Абрамова, 1976) в этом же возрасте достигает массы 658 г, при длине 34 см, Цимлянского (Тюняков, 1964) – соответственно – 640 г и 35,2 см, Днепровского (Дячук, 1991) – 560 г и 34 см, Куйбышевского (Смирнов, 1984) – 31,3 см.

Высокий темп роста берша Краснодарского водохранилища объясняется хорошими условиями нагула и, в частности, высокой кормовой базой и доступностью кормовых организмов, как в младших возрастных группах, так и старших, когда берш переходит на питание рыбой.

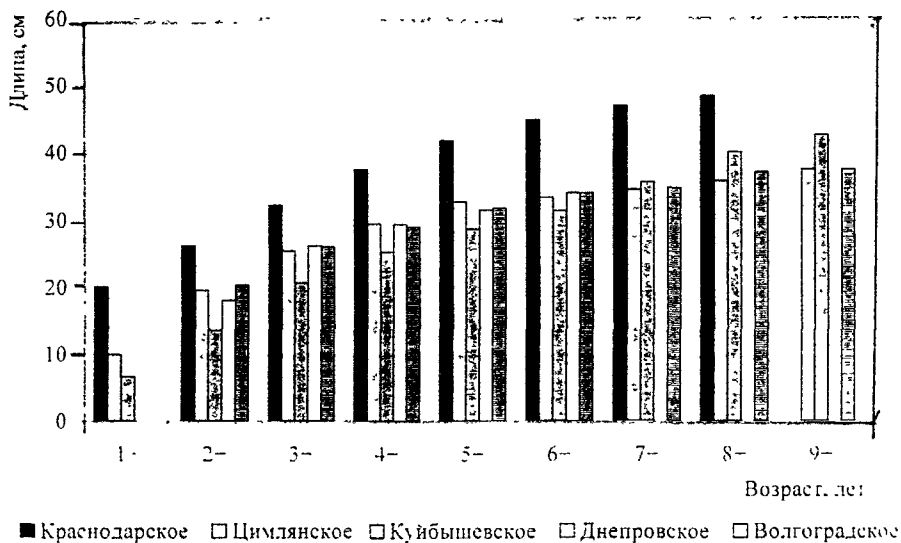


Рис. 2. Линейный рост берша в различных водохранилищах

4.2. Питание берша

Исследования, проведенные нами на Краснодарском водохранилище, показывают, что состав пищи берша претерпевает значительные изменения в различные периоды жизни.

По мере роста характер питания берша существенно изменяется. У сеголеток пища на 94,60% состоит из зоопланктонных и зообентосных организмов, рыба занимает лишь 5,40% массы пищевого комка. Из беспозвоночных организмов берш на первом году жизни отдает предпочтение клadoцерам и копеподам, которые составляют вместе 47,30% массы пищевого комка, мизиды – 20,34%, гаммариды – 17,52%, прочие беспозвоночные, куда входят личинки хирономид и других насекомых – 9,44%. На втором году жизни берша рыба составляет уже 33,49%, увеличивается доля мизид до 37,57%, а зоопланктонные

организмы уменьшаются до 9,71%. С трехлетнего возраста рыба в рационе берша составляет уже более 55,64%, а к четырехлетнему возрасту – 97,81%. Берш Краснодарского водохранилища полностью переходит на питание рыбой в пятилетнем возрасте, при длине тела 30–35 см.

В пищевом рационе берша отмечено 10 видов рыб. Однако основу пищевого рациона составляет 1 вид – уклейка (37,82%). На долю остальных 9 видов (чехонь, окунь, бычки, плотва, карась, судак, берш, игла-рыба, ерш) приходится от 7,66% (чехонь) до 0,46% (берш). Неопределенные виды составляют 8,12%.

Размеры потребляемых рыб зависят от размеров берша, и колеблются от 1 до 15 см. Берш длиной 20–30 см потребляет рыб от 2 до 8 см. Берши длиной более 40 см питаются рыбами от 8 до 10 см. Молодь сазана, леща, рыльца, шемаи и других ценных видов рыб в пище берша не отмечена. Молодь судака встречается в питании берша с двухлетнего возраста, количество его колеблется от 0,10 до 1,55%, составляя в среднем 0,59%. Каннибализм у берша наблюдается со второго года жизни, но большого значения не имеет (от 0,10 до 1,26%). Берш отдает предпочтение прогонистым, пелагическим рыбам (уклейка, чехонь, окунь).

Интенсивность питания берша в Краснодарском водохранилище высокая, о чем свидетельствуют индексы наполнения желудков, которые колеблются от 19,23 до 32,26%. Интенсивный откорм берша начинается в конце марта, при температуре воды выше 10°C и продолжается до конца ноября. Продолжительность интенсивного откорма берша длится 210–240 дней.

Анализ питания показал, что берш Краснодарского водохранилища обладает широкой пищевой пластичностью. Наряду с рыбным кормом, поедает как донных беспозвоночных (мизид и гаммарид), так и пелагических (кладоцер и копепоид). Из рыб в питании берша преобладают, в основном, массовые малоценные виды, с коротким жизненным циклом, не имеющие промыслового значения (уклейка, бычки, окунь и др.).

Суточные рационы берша. Изучение питания берша Краснодарского водохранилища показало, что суточные рационы и величина трат энергии с возрастом изменяются: по мере роста рыб происходит увеличение абсолютных величин и снижение относительных. Так, с возрастом суточный рацион берша в абсолютных величинах увеличивается до семилетнего возраста с 1,76 г (0+) до 17,36 г (6+). В восьмилетнем возрасте составляет 16,94 г, а в девятилетнем – 14,77 г. Относительные величины с возрастом уменьшаются с 5,88% (0+) до 2,59% (7+), и 2,91% (8+).

По мере роста рыб происходит и закономерное изменение трат энергии на энергетический и пластический обмен, а с наступлением половой зрелости и на генеративный. Основная часть энергии, поступающая в организм с пищей, расходуется на энергетический обмен и значительно меньшая часть идет на прирост массы тела. Причем, по мере роста рыб среднесуточные траты энергии в абсолютном выражении увеличиваются с 5,12 кДж/сутки у сеголеток (0+) до 60,33 кДж/сутки у девятилеток (8+), а относительные наоборот, снижаются с 2,61% у сеголеток до 1,46% у девятилеток.

Зависимости абсолютных показателей пластического обмена берша от возраста нами не обнаружены. Относительные показатели у рыб старшего

возраста уменьшаются, что связано, видимо, со старением организма. В соответствии с этим траты энергии на прирост тела снижаются с 0,17% у двухлеток (1+) до 0,02% у девятилеток (8+).

Для расчета трат энергии на генеративный обмен нами было установлено, что 100% половая зрелость берша наступает в четырехлетнем возрасте. Расчеты показывают, что с увеличением возраста траты энергии на продуцирование половых продуктов увеличиваются с 18,32 кДж/сутки у четырехлеток (3+) до 50,92 кДж/сутки у семилеток (6+). С восьмилетнего возраста абсолютные величины уменьшаются, что связано с затуханием воспроизводительной способности рыб. Относительная величина этого вида энергии максимальная в пятилетнем возрасте – 3,77%. С возрастом наблюдается тенденция снижения относительных величин.

Таким образом, основная часть энергии, поступающая с потребленной пищи, расходуется на энергетический обмен (в среднем для популяции – 33,84 кДж/сутки) и генеративный обмен (36,13 кДж/сутки). На пластический обмен траты не велики, и колеблются от 4,12 до 9,43 кДж/сутки, составляя в среднем 5,77 кДж/сутки.

Эффективность использования пищи на рост берша определяли исходя из коэффициентов K_1 и K_2 , предложенными В.С. Ивлевым (1938) и Г.Л. Мельничуком (1972). Расчеты показывают, что эффективность использования пищи на рост берша высокая. Наиболее полно используется энергия потребленной пищи сеголетками: $K_1 = 35,67\%$, $K_2 = 44,59\%$. По мере роста берша происходит снижение эффективности использования кормов и в девятилетнем возрасте (8+) $K_1 = 5,06\%$, а $K_2 = 9,47\%$.

Полученные данные отражают в целом общие биологические процессы, происходящие в организме берша, и согласуются с литературными данными (Карзинкин, 1952; Кудринская, 1970; Шерстюк, 1973; Мельничук, 1975; Болотова, 1977; Федорова, Тихомирова, 1980; Никитина, 1982; Москул, 1995 и др.)

Годовые рационы и кормовые коэффициенты. Расчеты показывают, что величина годового потребления корма популяцией берша Краснодарского водохранилища составляет, в среднем, за годы исследований (1998–2002 гг.) 50,13 т, из которых 16,63 т (23,07%) приходится на долю беспозвоночных организмов и 33,50 т (76,93%) на долю рыбы. Уклейка составляет – 17,56 т, чехонь – 2,94 т, окунь – 2,69, а остальные виды (плотва, карась, судак, берш, ерш, бычки, игла-рыба и неопределенные виды – 10,31 т.

Кормовой коэффициент берша Краснодарского водохранилища колеблется по возрастным группам от 4,39 у сеголеток (0+) до 15,00 у девятилеток (8+), составляя в среднем для популяции 9,56 единиц. Полученный показатель кормового коэффициента весьма близок к таковому, рассчитанному В.М. Тюняковым (1975) для берша Цимлянского водохранилища, который колебался по годам от 9,4 до 10,5 единиц.

4.3. Половое созревание, плодовитость и эффективность нереста берша

Половой зрелости берш в водоемах бассейна Кубани достигает на втором-четвертом году жизни при длине 14,8–26,3 см и массе 120–290 г. Самцы созревают раньше самок. В двухгодичном возрасте при длине 14–20 см и массе 120–

160 г, около 25% самцов половозрелые и участвуют в нересте. Половозрелые самки встречаются при длине 18–20 см и массе 130–190 г. Полностью половое созревание берша завершается по достижении особями длины 28–31 см.

Изучение воспроизводительной способности берша Краснодарского водохранилища показало, что индивидуальная абсолютная плодовитость колеблется от 17,6 до 376,4 тыс. икринок, составляя в среднем $149,01 \pm 4,86$.

С увеличением линейно – весовых показателей, количество продуцируемой икры возрастает. В пределах каждой возрастной группы плодовитость значительно колеблется, причем наибольший диапазон колебаний (85,4 тыс. икринок) соответствует семигодовальным самкам длиной 38,6–42,3 см, массой 680–745 г.

Относительная плодовитость берша, как и абсолютная, подвержена колебаниям и с увеличением длины, массы и возраста возрастает от 130,79 у двухгодовалых самок до 350,39 икр./г у шестигодовальных, составляя в среднем для популяции берша Краснодарского водохранилища – $271,9 \pm 12,16$ икр./г.

Н е р е с т б е р ш а. Нерестовая часть популяции самок берша представлена 7 возрастными группами (2–8), самцов – 5 (2–6). Преобладающая часть самцов (57,82%) представлена особями трех-четырёхгодовиками средней длиной 24,5 см массой 265 г, самок – четырех-пятигодовиками, средней длиной 28,5 см и массой – 370 г.

Изучение экологии размножения берша в Краснодарском водохранилище показало его большую приспособляемость к конкретным условиям водоема.

Нерестовым субстратом служат корневые волоски кустарников ивняка или других растений, а также корневища тростника и камыша. При недостатке такого субстрата икра выметывается в «гнезда» устроенные на песке. Берш нерестится на глубине от 0,5 до 2,5 м, при температуре воды 6–12°C. Выклев личинок происходит на пятые-восьмые сутки.

Э ф ф е к т и в н о с т ь н е р е с т а б е р ш а. Расчеты показывают, что эффективность нереста берша Краснодарского водохранилища высокая и колеблется по годам от 0,005 до 0,011% отложенной икры.

Эффективность нереста берша зависит в основном от температуры воды, уровня режима и развития кормовой базы в период перехода личинок на внешнее питание.

4.4. Численность, ихтиомасса и прогноз вылова

Анализ многолетних данных по рыбохозяйственному освоению Краснодарского водохранилища показал, что запасы промысловых видов рыб в последние годы эксплуатируются неэффективно (табл. 4).

Фактический вылов рыбы за последние годы заметно снизился с 95,3 т (1998 г.) до 29,5 т (2002 г.). В то же время промысловый запас увеличился с 245,6 т (1998 г.) до 573,3 т (2002 г.), т.е. более чем в 2,3 раза. Снижение вылова обусловлено, прежде всего, спецификой сложившегося промысла (низкой степенью эксплуатации запасов и неучтенным выловом).

Из данных таблицы 4 видно, что наиболее высокая оправдываемость прогнозов наблюдается у леща (61,7%) и у берша (54,7%). Очень низкая - у растительноядных рыб (17,4%) и сазана (37,1%).

Таблица 4. Промысловый запас, прогноз и фактический вылов рыбы на Краснодарском водохранилище в 1998-2002 гг., т (по данным КрасНИИРХа)

| Годы | Показатели | Виды рыб | | | | | | Всего |
|-----------------------------|--------------|----------|-------|-------|-------|------|--------|--------|
| | | РЯР* | Сазан | Лещ | Судак | Берш | Прочие | |
| 1998 | Промзапас | 59,1 | 2,8 | 46,4 | 2,3 | 10,2 | 124,8 | 245,6 |
| | Прогноз выл. | 41,4 | 0,6 | 12,0 | 0,5 | 3,2 | 43,7 | 101,4 |
| | Факт. вылов. | 22,9 | 0,0 | 12,0 | 0,4 | 1,3 | 58,7 | 95,3 |
| 1999 | Промзапас | 64,3 | 5,3 | 48,6 | 5,5 | 10,9 | 121,7 | 256,3 |
| | Прогноз выл. | 45,0 | 1,1 | 12,0 | 1,3 | 3,4 | 42,6 | 105,4 |
| | Факт. вылов. | 27,0 | 0,8 | 15,2 | 1,7 | 2,6 | 43,0 | 90,3 |
| 2000 | Промзапас | 54,4 | 1,4 | 67,9 | 5,1 | 15,8 | 180,8 | 325,4 |
| | Прогноз выл. | 38,1 | 0,3 | 18,0 | 1,2 | 4,9 | 63,3 | 125,8 |
| | Факт. вылов. | 7,3 | 0,2 | 16,0 | 0,5 | 3,2 | 30,1 | 57,3 |
| 2001 | Промзапас | 85,6 | 2,4 | 71,3 | 6,4 | 20,9 | 218,3 | 404,9 |
| | Прогноз выл. | 59,9 | 0,5 | 20,0 | 1,5 | 6,5 | 76,4 | 164,8 |
| | Факт. вылов. | 3,0 | 0,3 | 2,5 | 0,1 | 5,1 | 11,9 | 22,9 |
| 2002 | Промзапас | 231,5 | 4,7 | 85,7 | 6,5 | 23,2 | 221,7 | 573,3 |
| | Прогноз выл. | 162,0 | 1,0 | 24,0 | 1,5 | 7,2 | 77,6 | 273,3 |
| | Факт. вылов. | 0,1 | 0,0 | 7,4 | 0,1 | 1,6 | 20,3 | 29,5 |
| Итого | Промзапас | 494,9 | 16,6 | 319,9 | 25,8 | 81,0 | 867,3 | 1805,5 |
| | Прогноз выл. | 346,4 | 3,5 | 86,0 | 6,0 | 25,2 | 303,6 | 770,7 |
| | Вылов | 60,3 | 1,3 | 53,1 | 2,8 | 13,8 | 164,0 | 295,3 |
| Оправдываемость прогноза, % | | 17,4 | 37,1 | 61,7 | 46,7 | 54,7 | 54,0 | 45,3 |

РЯР – растительноядные рыбы (белый и пестрый толстолобики, белый амур)

Прочие – чехонь, плотва, густера, карась, жерех, красноперка, сом, щука

Исследования, проведенные в 2002 году на Краснодарском водохранилище, совместно с сотрудниками КрасНИИРХа показали, что общий промысловый запас составляет 573,3 т, из них: растительноядные – 231,5 т, лещ – 85,7 т, берш – 23,2 т, судак – 6,5 т, сазан – 4,7 т и прочий мелкий частик – 221,7 т.

Заметному повышению численности берша способствуют благоприятные условия питания, сложившиеся в водохранилище в связи с массовым развитием уклейки – основного объекта питания берша, а также ракообразных (мизид и гаммарид). Кроме того, берш нерестится до начала интенсивного сброса воды из водохранилища на заполнение рисовых чеков и уреченный режим заметного влияния на эффективность его нереста не оказывает.

Общий допустимый улов (ОДУ) берша колеблется по годам от 3,2 до 7,2 т, а фактический вылов не превышает – 1,3–5,1 т в год (табл. 5).

Таблица 5. Общий допустимый улов (ОДУ) и фактический вылов берша в Краснодарском водохранилище в 1998-2002 гг.

| Годы | Промзапас | | ОДУ, т | Фактический вылов, т | Степень использования запаса, % |
|------|-----------|------|--------|----------------------|---------------------------------|
| | Тыс. экз. | т | | | |
| 1998 | 22,7 | 10,2 | 3,20 | 1,3 | 12,75 |
| 1999 | 21,5 | 10,9 | 3,40 | 2,6 | 23,85 |
| 2000 | 28,2 | 15,8 | 4,90 | 3,2 | 20,25 |
| 2001 | 37,4 | 20,9 | 6,50 | 5,1 | 24,40 |
| 2002 | 38,8 | 23,2 | 7,20 | 1,6 | 6,89 |

Низкий вылов объясняется низкой степенью эксплуатации запасов и, в большей степени, неучтенным выловом.

Таким образом, численность и ихтиомасса берша Краснодарского водохранилища в исследуемый период постепенно увеличивалась с 22, 7 тыс. экз. (10,2 т) до 38,8 тыс. экз. (23,2 т), вследствие стабильного повышения популяции за счет естественного воспроизводства и низкой степени использования запасов промыслом.

4.5 Обоснование минимальной промысловой меры берша Краснодарского водохранилища

Непрерывным условием рационального использования запасов рыб, в том числе и берша, является установление минимальной промысловой меры, допустимой к вылову. Согласно методике П.В. Тюрина (1963, 1974), нами была определена минимальная допустимая к промыслу длина берша, которая равна 30 см.

Эта длина соответствует особенностям роста и полового созревания берша.

Глава 5. РОЛЬ БЕРША В ЭКОСИСТЕМЕ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА Р. КУБАНИ

Интенсивное антропогенное воздействие на экосистему региона оказывает существенное воздействие на ихтиофауну пресноводных водоемов (рек, лиманов, озер и др.). В результате ирригационного строительства происходит саморасселение некоторых видов рыб из бассейна р. Дона в водоемы бассейна р. Кубани, число которых постепенно увеличивается (Плотников, 2001). Одним из таких видов является берш - *Stizostedion volgense* (Gmelin, 1788). Морфология, биология и экология, которого мало изучены, а для водоемов бассейна Кубани рассматриваются впервые.

Берш является промысловым видом во многих водохранилищах Волги, Дона, Днепра, Маныча и др. В Краснодарском водохранилище берш стал отмечаться промысловой статистикой с 1998 года. Но уловы его невелики от 1,3 т (1998) до 5,1 (2001) т. Однако, если проанализировать данные промысловой статистики, то видно, что берш (в процентном отношении) занимает 4 место среди видов, составляющих основу промысловых уловов. Уступает растительнойднью, лещу и чехони.

Исследования показали, что берш обитает практически во всех водоемах

среднего и нижнего течения р. Кубани. Наибольшая численность наблюдается в Краснодарском водохранилище.

Питается, в основном, малоценными непромысловыми рыбами (уклейкой, бычками и окунем). В связи с тем, что численность этих рыб в водоемах бассейна р. Кубани достаточно велика (особенно уклейки – численность которой в Краснодарском водохранилище, по данным КрасНИИРХа, составляет 382 экз./га), берш не составляет конкуренцию судаку и другим хищным рыбам (жерех, сом, щука), запасы которых невелики (в промысловых уловах практически не отмечены). Берш выполняет роль биологического мелиоратора. Ежегодно потребляет 33,5 т малоценных непромысловых видов рыб, из них уклейка составляет более половины – 17,56 т.

Таким образом, берш является полезным компонентом ихтиофауны, выполняет роль биологического мелиоратора. Занимает свободную экологическую нишу. Питается в основном, малоценными видами рыб и в то же время дает ценную рыбную продукцию, уловы постепенно увеличиваются.

ВЫВОДЫ

1. Водоемы бассейна р. Кубани по гидрологическим и гидрохимическим показателям, а также по развитию кормовых беспозвоночных относятся к мезотрофному типу. Экологические условия на современном этапе благоприятны для нагула и воспроизводства как берша, так и других видов рыб.

2. В результате ирригационного строительства берш расселился по основным водоемам среднего и нижнего течения р. Кубани. В настоящее время обитает в Краснодарском, Шапсугском, Крюковском водохранилищах и в Кубанских лиманах, но наиболее многочислен в Краснодарском водохранилище.

3. Сравнительный анализ морфологических признаков берша Краснодарского водохранилища с бершом Цимлянского, Веселовского, Волгоградского Днепровского водохранилищ, Днепровско-Бугского лимана и р. Или бассейн оз. Балхаш, показал высокую степень сходства с бершом Цимлянского водохранилища. Из 20 сравниваемых меристических и пластических признаков различия проявляются лишь по 7 признакам. Кластерный анализ показывает реальную близость родства этих двух популяций берша.

4. Исследования полового диморфизма берша Краснодарского водохранилища, проведенные по 46 меристическим и пластическим признакам, показали, полное отсутствие его по меристическим признакам, но он отмечен по большинству пластических признаков. Достоверные отличия между самцами и самками наблюдаются по 34 из 39 сравниваемых пластических признаков. Самки и самцы отличаются размерами головы и туловища. Голова самцов крупнее, тело более прогонистое, грудные и брюшные плавники длиннее и шире, чем у самок.

5. Индивидуальная абсолютная плодовитость берша Краснодарского водохранилища колеблется по возрастным группам от 17,6 до 376,4 тыс. икр., составляя, в среднем, 149,01 тыс. икр. Относительная плодовитость популяции берша

Краснодарского водохранилища равна $271,98 \pm 12,16$ икр./г. Наиболее плодовитыми ($350,39$ икр./г) являются самки длиной $34,6\text{--}40,5$ см, массой $440\text{--}610$ г.

6. Нерестовая часть стада берша представлена 7 возрастными группами. Самцы впервые достигают половой зрелости в возрасте 2 года, при длине $14\text{--}20$ см, самки – в $3\text{--}4$ года, при длине $18\text{--}26$ см. Нерест происходит при температуре воды $6\text{--}12^\circ\text{C}$, на глубине от $0,5$ до $2,5$ м.

7. Темп роста берша в водоемах бассейна Кубани высокий, но в каждом водоеме и в каждой возрастной группе имеются колебания, что связаны с различными условиями нагула. Наиболее интенсивно растет берш в Краснодарском водохранилище. Сеголетки достигают массы $46,9 \pm 0,95$ г и длины $15,2 \pm 0,12$ см. Максимальный прирост длины наблюдается у берша в трех-пятилетнем возрасте ($4,1\text{--}5,2$ см). С наступлением половой зрелости линейный прирост уменьшается, а прирост массы тела увеличивается с $112,6$ г (1+) до $242,7$ г (6+).

8. По характеру питания берш является хищником, но в Краснодарском водохранилище проявляет широкую пищевую пластичность, наряду с рыбным кормом поедает как донных, так и пелагических беспозвоночных. На первом году жизни беспозвоночные составляют $94,60\%$ массы пищевого комка, на втором – $66,51\%$, полностью на питание рыбой берш переходит в пятилетнем возрасте при длине $30\text{--}35$ см. Из 10 видов рыб, встречающихся в питании берша, на долю уклейки приходится $37,82\%$, чехони – $7,66\%$, окуня – $5,46\%$, бычков – $5,45\%$. Остальные виды (плотва, карась, судак, берш, ерш и игла-рыба) в питании берша составляют от $5,00$ (плотва) до $0,46\%$ (берш). Неопределенные виды – $8,12\%$.

Интенсивность питания берша высокая, индексы наполнения желудков колеблются от $19,23$ до $32,26\%$. Суточный рацион увеличивается с возрастом от $1,76$ г до $17,36$ г. Кормовой коэффициент берша колеблется от $4,39$ до $15,00$ единиц, составляя в среднем $9,56$.

9. Промысловые запасы берша за последние 5 лет (1998–2002 гг.) увеличились с $22,7$ до $38,8$ тыс. экз. Прогноз ОДУ, при промысловой мере 30 см на 2003 г разработан на уровне $5,31$ т.

10. Берш на данном этапе исследования является полезным компонентом ихтиофауны водоемов бассейна р. Кубани. В Краснодарском водохранилище занимает свободную экологическую нишу, питается как беспозвоночными животными, так и малоценной непромысловой рыбой. Ежегодно потребляет $33,5$ т малоценных видов рыб и в то же время дает ценную рыбную продукцию от $1,3$ до $5,1$ т в год.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Москул Н.Г. О воспроизводстве берша в водохранилищах бассейна Кубани // II междунар. симпозиум «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». Адлер, 1999. С. 154.

2. Никитина Н.К., Москул Н.Г. Численность и запасы берша Краснодарского и Шапсугского водохранилищ // II междунар. симпозиум «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». Адлер, 1999. С. 156–157.

3. Москул Н.Г. Питание берша в Краснодарском водохранилище // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Матер. XIII межреспубликанской научно-практической конф. Краснодар, 2000. С. 122-123.

4. Никитина Н.К., Москул Н.Г. Состояние популяций основных промысловых видов рыб Краснодарского водохранилища // Матер. междунар. научно-практической конф. «Пресноводная аквакультура в Центральной и Восточной Европе: достижения и перспективы». Киев, 2000. С. 193-196.

5. Москул Н.Г., Никитина Н.К. Состояние популяций берша Шапсугского водохранилища // Матер. междунар. научно-практической конф. «Пресноводная аквакультура в Центральной и Восточной Европе: достижения и перспективы». Киев, 2000. С. 196-197.

6. Москул Н.Г. Берш – один из возможных конкурентов в питании пестрого толстолобика // Матер. докл. междунар. научно-практической конф. «Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре». Адлер, 2000. С. 111.

7. Никитина Н.К., Москул Н.Г. Состояние запасов растительноядных рыб Крюковского водохранилища // Матер. докл. междунар. научно-практической конф. «Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре» Адлер, 2000. С. 111-113.

8. Никитина Н.К., Москул Н.Г. Современное состояние Крюковского водохранилища // Современные достижения рыбохозяйственной науки России. Матер. научно-практической конф. Саратов, 2000. С. 46-48.

9. Плотников Г.К., Никитина Н.К., Москул Н.Г. Состояние популяций берша Крюковского водохранилища // Современные достижения рыбохозяйственной науки России. Матер. научно-практической конф. Саратов, 2000. С. 54-55.

10. Москул Н.Г. Берш водоемов бассейна Кубани // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Матер. XIV межреспубликанской научно-практической конф. Краснодар, 2001. С. 137-138.

11. Москул Н.Г. К вопросу изучения биологии и морфологии берша Краснодарского водохранилища // Научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России». Матер. докл. Адлер, 2001. С. 208-209.

12. Никитина Н.К., Москул Н.Г., Янок А.И., Шаговский С.В. Половое созревание и плодовитость основных промысловых видов рыб Краснодарского водохранилища // Научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России». Матер. докл. Адлер, Россия. Краснодар, 2001. С. 206-207.

13. Москул Н.Г., Никитина Н.К. О формировании промысловой ихтиофауны Шапсугского водохранилища // Матер. междунар. научно-практической конф. «Биосфера и человек». Майкоп, 2001. С. 189-191.

14. Москул Н.Г., Никитина Н.К. Биологическое разнообразие современной ихтиофауны Краснодарского водохранилища // Матер. междунар. научно-практической конф. «Биосфера и человек». Майкоп, 2001. С. 191-193.

15. Янок А.И., Никитина Н.К., Москул Н.Г. О естественном воспроизводстве основных промысловых видов рыб водохранилищ республики Адыгея // Матер. междунар. научно-практической конф. «Биосфера и человек». Майкоп, 2001. С. 263-265.

16. Москул Н.Г., Никитина Н.К. Самоакклиматизация берша в Крюковском водохранилище // Матер. междунар. науч. конф. «Проблемы сохранения экосистем и рационального использования биоресурсов Азово-Черноморского бассейна». Ростов-на-Дону, 2001. С. 144-145.

17. Москул Н.Г. Темп роста берша в водоемах Приазовья // III региональная научно-практическая конференция молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». Краснодар, 2001. С. 75-76.

18. Москул Н.Г. Берш – новый вид для водоемов бассейна Кубани // Вестник студенческого науч. общества. Вып. 2, Краснодар, 2001. С. 299-304.

19. Москул Н.Г. Экология размножения и плодовитость берша *Stizostedion volgense* (Gmelin, 1788) водоемов бассейна Кубани // 6-ая Пушкинская школа конф. молодых ученых «Биология – наука 21-го века». М., 2002. Т. 2. С. 123-124.

| | |
|-------------------|---------------|
| Формат 60x84 1/16 | Бумага писчая |
| Печать офсетная | Тираж 100 |
| | Заказ № 2737 |

Отдел оперативной полиграфии Краснодарского ЦНТИ
350058, г.Краснодар, ул.Старокубанская, 116-а

14209

2003-A

14209