

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВПО «КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт фундаментальной медицины и биологии
Кафедра биоэкологии

Гусманова Ильсияр Ильдаровна

**Биологическая характеристика окуня (*Perca fluviatilis* L.)
Мешинского залива Куйбышевского водохранилища**
Выпускная квалификационная работа

Работа завершена

_____ 2014 г.

И.И.Гусманова

Рекомендуется к защите:

Научный руководитель,

к.б.н, доцент

_____ 2014 г.

Р.Р.Сайфуллин

Допускается к защите:

Заведующий кафедрой,

Профессор

_____ 2014 г.

И.И. Рахимов

Казань - 2014

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Литературный обзор.....	6
1.1. Подвиды.....	8
1.2. Формы.....	9
1.3. Название	11
1.4. Размеры, продолжительность жизни.....	12
1.5. Строение тела.....	13
1.6. Среда обитания.....	15
1.7. Питание.....	17
1.8. Размножение.....	21
1.9. Развитие икринок и личинок.....	23
1.10. Болезни, паразиты, враги.....	25
1.11. Ограничивающие факторы.....	28
Глава 2. 1.Характеристика Куйбышевского водохранилища.....	31
2.2. Мешинский залив.....	37
Глава 3. Материалы и методика исследования.....	38
Глава 4. Биологические показатели окуня в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища.....	40
4.1. Размерная характеристика.....	40
4.2.Возрастная характеристика.....	41
4.3. Половой состав и возраст полового созревания.....	41
4.4 .Рост и упитанность.....	43
4.5.Промысел.....	45
Выводы.....	47
Список использованной литературы.....	48
Приложения.....	52

Введение

Рыбы - надкласс водных животных, обширная группа челюстноротых позвоночных, для которых характерно жаберное дыхание на всех этапах постэмбрионального развития организма. Рыбы распространены как в солёных, так и в пресных водах, от глубоких океанических впадин до горных ручьев. Рыбы играют большое значение для всех водных экосистем, как важное их звено и составляющая трофических цепей, и большое экономическое значение для человека как белковый продукт питания.

В мире известно по разным данным, от 25 000 до 31 000 видов рыб. В России обитает около 3000 видов, в том числе в пресных водах встречается более 280 видов.

Создание водохранилищ - один из способов существенного влияния человека на окружающую среду. За более чем 40-летний период своего существования (с 1955 г.) экосистема Куйбышевского водохранилища претерпела несколько этапов своего становления. За это время увеличилось разнообразие биотопов, сформировались новые нехарактерные для речных условий места обитания (в частности, пелагиаль), которые заселились как старыми речными, так и новыми видами.

В настоящее время экосистема Куйбышевского водохранилища находится на стадии «дестабилизации», начавшейся с середины 80-ых годов XX века и последовавшей после этапа «относительной стабилизации» (Кузнецов, 1991;1997;2001 и др.). Сильное антропогенное влияние способствует усилению процессов эвтрофикации и токсикологических поражений всех звеньев трофических цепей. Реакцией рыб на такие изменения является увеличение заболеваемости и смертности, снижение темпов роста отдельных видов, нарушения в воспроизводительной системе, изменение соотношения численности некоторых видов, абберрация молодежи многих видов рыб, отмеченные такими авторами, как Евланов (1996; 2000) и Новицкий (1999). Это свидетельствует о том, что экосистема Куйбышевского водохранилища продолжает меняться. В результате, сохраняется необходимость дальнейших

исследований всей экосистемы в целом и роли в ней отдельных видов в новых изменяющихся условиях. В свою очередь, окунь, благодаря высокой численности и важному положению в составе рыбного сообщества, является подходящим объектом для исследования и «ключевым видом» для выявления экологического состояния водоема.

В условиях усиленного антропогенного воздействия становится актуальным комплексное изучение основных промысловых видов ихтиофауны Куйбышевского водохранилища в современных условиях его экосистемы и в рамках процессов, происходящих внутри популяций рыб, что в большей степени позволит более рационально использовать промысловые запасы. Несмотря на то, что отдельными сторонами биологии окуня Куйбышевского водохранилища занимались в разные годы разные исследователи: Лукин А.В., Шмидтов А.И., Яшанин И.И., Кузнецов В.А., Чикова В.М. и др., всеобъемлющих обобщающих комплексных работ по экологии и биологии окуня Куйбышевского водохранилища до сих пор нет.

Окунь является промысловым видом и имеет большое значение в рыбном хозяйстве Среднего Поволжья. В практическом плане, важно выяснение состояния ее запасов и тех тенденций в изменении биологии, которые происходят в популяции окуня на современном этапе формирования экосистемы Куйбышевского водохранилища.

В данной работе проанализированы основные биологические показатели популяции окуня по материалу, собранному сотрудниками Тат.отд.«ГосНИОРХ» в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища весной 2013 года.

Целью работы было изучение основных биологических показателей окуня Мешинского залива Куйбышевского водохранилища. В соответствии с поставленной целью задачами явились:

- 1) изучение размерного состава; 2) исследование возрастного состава;
- 3) анализ роста и упитанности;
- 4) изучение полового состава и возраста полового созревания.

Глава 1. Литературный обзор

Систематическое положение окуня (*Perca fluviatilis* L., 1758):

Домен: Эукариоты

Царство: Животные

Подцарство: Эуметазои

Тип: Хордовые

Подтип: Позвоночные

Раздел: Челюстноротые

Надкласс: Рыбы

Класс: Костные рыбы

Подкласс: Лучепёрые рыбы

Группа надотрядов: Костистые рыбы

Надотряд: Колючепёрые

Отряд: Окунеобразные

Подотряд: Окуневидные

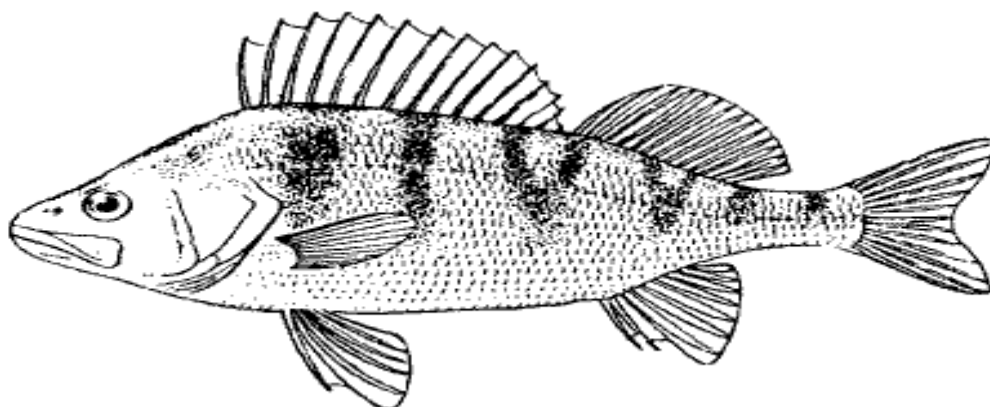
Семейство: Окуневые

Род: Окунь

Вид: Речной окунь

Международное научное название

Perca fluviatilis (Linnaeus, 1758)

Речной окунь (*Perca fluviatilis* L., 1758)

Речной окунь (лат. *Perca fluviatilis*; обыкновенный окунь, европейский окунь) — рыба рода окуней семейства окуневых, отряда окунеобразных. Вместе с плотвой он принадлежит к самым многочисленным обитателям наших пресных вод. Окунь населяет равнинные водоемы Евразии - реки, озера, прибрежные участки моря. Некоторые озера даже заселены одной этой рыбой. Отсутствует на Пиренейском полуострове, на севере Англии, в Ирландии и на атлантическом побережье Скандинавии, в горных районах Закавказья, в Средней Азии, на юге Монголии, в бассейне Амура, на Дальнем Востоке, Камчатке и Чукотке. В современной России северная граница распространения окуня проходит почти по побережью Северного Ледовитого океана, от р. Пасвик до Колымы, на юге - до Черного моря, Северного Кавказа и до верховий сибирских рек. Его не было в Крыму, но в 1955 году он вселен из Днепра в Альминское и Симферопольское водохранилища, где успешно прижился. По палеонтологическим материалам, прежде окунь обитал и в бассейне Амура. В 1960-е годы акклиматизирован в озерах Кенон и Иван в верховьях Амурского бассейна. Ареал его расширился за счет вселения в водоемы Австралии, Новой Зеландии, Южной Африки и Азорских островов. (Берг, 1949; Попова и др., 1993)

Окунь -один из типичных и массовых видов рыб внутренних водоемов Российской Федерации, является объектом промысла и любительского рыболовства.

Из двух других видов данного рода к речному окуню ближе *Perca flavescens* -жёлтый окунь.

Отличия речного окуня *Perca fluviatilis* от жёлтого окуня *Perca flavescens*:

- предорсальная кость расположена перед первым невральным отростком позвонков,
- большее количество лучей в плавниках,
- большее количество жаберных тычинок.

Отличия речного окуня *Perca fluviatilis* от балхашского окуня *Perca schrenkii*:

- менее продолговатое тело,
- присутствие тёмных поперечных полос в течение всей жизни,
- более высокий первый спинной плавник,
- тёмное пятно на конце первого спинного плавника,
- менее вытянутая нижняя челюсть,
- большее количество чешуек в боковой линии,
- большее количество позвонков (Попова, 1993).

1.1.Подвиды

В настоящее время подвидов у речного окуня не выделяют. Жёлтый окунь, классифицированный в 1814 году как подвид речного окуня, позднее выделен как отдельный вид.

В связи с высокой экологической и географической изменчивостью вида отдельные экологические формы ранее выделяли как подвиды или расы. Так, например, Иоганн Якоб Геккель в 1837 году выделил в отдельный подвид *Perca fluviatilis nigrescens*. Ф. А. Смит в 1893 году выделил 3 подвида окуня: *Perca fluviatilis aurea*, *Perca fluviatilis gibba*, *Perca fluviatilis maculata*. С. Караман в 1924 году описал подвид *Perca fluviatilis macedonica*. В 1933 году Л. С. Берг описал *Perca fluviatilis phragmiteti*. В. В. Покровский в 1951 году

выделил медленно растущую форму окуня (так называемого прибрежного окуня) в отдельный подвид *Perca fluviatilis gracilis*. П. А. Дианов в 1955 году выделил в отдельный подвид окуня из озера Зайсан — *Perca fluviatilis zaissanica* (зайсанский окунь). Световидов и Дорофеева в 1963 году описали окуня из реки Колыма как *Perca fluviatilis intermedius*. Все эти подвиды позднее были признаны невалидными. Выяснилось, что ошибочное описание подвидов вызвано различиями в темпе роста и характере питания окуня в разных водоёмах (Баранов, 2007).

1.2. Формы

Для речного окуня характерна высокая внутривидовая изменчивость морфологических признаков в зависимости от экологических условий. В качестве морфометрических показателей чаще всего используют лучи в первом спинном плавнике и строение скелета. Система неметрических признаков скелета окуня включает 61 признак. Также описаны формы окуня, в качестве различий которых указаны число и длина жаберных тычинок, форма тела и отдельных его частей, число чешуек в боковой линии. Кроме того, для анализа морфометрических различий используется характер проявления пигментированных зон на теле рыбы. (Берг, 1993)

Морфологические различия в строении окуней из различных водоёмов вызваны, прежде всего, различными темпами роста. Например, медленно растущие окуни из озёр Карелии имеют более короткий хвостовой плавник, меньший размер головы и более высокое тело. Быстрорастущие южные популяции (например, окуни из дельты Волги) имеют наиболее длинный хвостовой плавник, наибольший размер головы и наименьшую величину глаза. В изолированных популяциях, продолжительное время обитающих в солоноватых водоёмах, могут наблюдаться значительные фенотипические отклонения.

В. Ю. Баранов на основе изучения окуней из водоёмов Урала утверждает, что уровень фенотипических различий между популяциями окуней смежных водоёмов меньше уровня различий между окунями из удалённых водоёмов (2007 год). Напротив, В. В. Покровский, изучив окуней из водоёмов Лужского округа Ленинградской области, обнаружил, что в соседних озёрах могут жить окуни с существенными фенотипическими различиями (1931 год).

В российской ихтиологической литературе часто встречаются сведения, что в крупных озёрах и водохранилищах с наличием богатой кормовой базы речной окунь образует две разные экологические формы, или расы, которые отличаются местом обитания, пищевым рационом и скоростью роста. Первую форму обычно называют «мелкий», «травяной» или «прибрежный» окунь, вторую — «крупный» или «глубинный» окунь. Мелкая тугорослая форма, ошибочно описанная в 1951 году В. В. Покровским как отдельный подвид *Perca fluviatilis gracilis*, также классифицировалась как *Perca fluviatilis* var. *macrophthalmia* и *Perca fluviatilis* var. *maculata*. В качестве отличительных признаков мелкой формы помимо размеров называли величину глаза, длину плавников, наличие тёмного пятна на хвостовом плавнике, малое расстояние между спинными плавниками, удлинённую форму тела. Обе формы живут совместно в молодом возрасте, затем в образе их жизни наблюдаются различия. Основу пищевого рациона медленно растущего прибрежного окуня составляют беспозвоночные. Глубинный растёт быстрее и во взрослом возрасте питается главным образом мелкой рыбой, ведя хищный образ жизни. О. Н. Попова считает, что образование данных форм более характерно для самок окуня. Заявляется, что у самок медленно растущей формы наблюдается задержка в развитии половых клеток, а сам нерест производится не ежегодно. Также утверждается, что в водоёмах с большим разнообразием биотопов окунь может образовывать три экологические формы.

Одной из первых в 1930 году выделила мелкую и крупную формы А. К. Свидерская на основе исследования 410 окуней озера Убинское (Новосибирская область). Сравнительные темпы роста обеих форм в озере Убинское приводит в книге «Рыбы СССР и сопредельных стран» Л. С. Берг. П. В. Тюрин в 1934 году обнаружил две формы в озере Чаны, однако посчитал сомнительным существование двух рас с наследственно закреплёнными признаками. Тюрин указал, что среди крупной формы самки составляют 83 % всей численности, среди мелкой — 42 %. О. Н. Попова утверждает о наличии двух форм окуня в дельте Волги на основе анализа 140 самок речного окуня из дельты, разделив их на две основные совокупности: 125 самок принадлежали к быстрорастущей форме и 15 к медленнорастущей. Также описано наличие прибрежной и глубинной форм в Рыбинском водохранилище, Онежском озере. Вместе с тем исследования в других крупных водоёмах не подтвердили существование данных форм окуня (например, в Куйбышевском и Можайском водохранилищах) (Дгебуадзе, 1993).

1.3. Название

В России, где не обитают другие виды рода Окуни, речного окуня в большинстве случаев называют просто окунем. Такая ситуация характерна и для большинства других европейских стран.

Первое найденное упоминание в письменных документах на русском языке рыбы под названием окунь относится к 1704 году, однако в устном народном творчестве оно появилось намного раньше (не позднее первой четверти XVII века). Слово окунь в качестве прозвища встречается в новгородской летописи 1495 года. Этимологические исследования слова выявили его общеславянское происхождение (поскольку похожие названия рыбы употребляются в белорусском, нижнелужицком, польском, сербохорватском, словацком, словенском, чешском, украинском языках). По

одной из версий, слово окунь произошло от общеславянского *oko* — глаз. При этом окунь мог получить своё название либо из-за своего глаза (по одной из версий считается, что слово окунь первоначально означало глазастую рыбу), либо из-за тёмного пятна в конце первого спинного плавника, которое есть только у этой европейской рыбы. По другой версии, слово окунь произошло от праиндоевропейского **ak'* — острый.

На юге России, в частности, в бассейне Дона, помимо общепринятого окунь имеет местное название: чекомас. В разговорной речи иногда употребляются названия полосатик, горбач и матросик. Также свои названия окуня характерны для многих северных народностей России (Сабанеев, 1999).

1.4. Размеры, продолжительность жизни

Как правило, длина речного окуня не превышает 50 см, а масса 2 кг, хотя отдельные особи могут достигать более крупных размеров. В 1945 году в озере Chiddingstone Castle (Великобритания) пойман окунь массой 5,91 кг.

Максимальные размеры речного окуня в каждом водоёме существенно различаются. В России наиболее крупные окуни обитают в дельтах Волги и Кубани и водоёмах Сибири (например, в озёрах Долгий Сор, Тормэмтор, Ершов Сор Ханты-Мансийского автономного округа, озере Тенис Новосибирской области). Л. П. Сабанеев утверждал, что в XIX веке в России самые крупные окуни встречались в Онежском, Чудском, Гдейском (Старорусский уезд), Бессонном (Уфимский уезд), Сметанном (Уфимский уезд), Каслинских озёрах, реках Финляндии и озёрах Екатеринбургского уезда (Судаков, 1977). Отмечены случаи значительных различий в максимальных размерах окуней, обитающих даже в соседних прудах.

Средний размер взрослого окуня 15—20 см. По данным исследований окуней в Боденском озере выявлено, что окуни длиной от 6 до 31 см составляют от 93 до 97 % всей биомассы окуней.

Максимальная продолжительность жизни речного окуня — 23 года. Такой возраст зафиксирован у окуня, пойманного в озере Хубсугул (Монголия), длиной 44,7 см и массой более 2 кг.

Продолжительность жизни окуней, как и размеры, также зависит от конкретного водоёма. Исследование возрастного состава окуней из озера Самотлор (Ханты-Мансийский автономный округ) выявило, что возраст более 10 лет имеют 45,5 % пойманных окуней, в то время как в озере Кымылэмтор (Ханты-Мансийский автономный округ) — только 1,5 %.

Для определения возраста окуня И. Н. Арнольд рекомендовал считать годовичные кольца по верхней челюсти и крышечной кости (Правдин, 1939).

1.5. Строение тела

Окунь имеет сжатое с боков тело, которое покрыто плотной мелкой ктеноидной чешуёй (рис.1.2). Тело окуня имеет зеленовато-жёлтую окраску с чёрными поперечными полосами на боках, которых может быть от 5 до 9 ; брюхо окуня белое. У окуня два спинных плавника, расположенных очень близко друг к другу, при этом первый спинной плавник выше и длиннее второго. Первый спинной плавник начинается над основанием грудных плавников или немного перед ними. На конце первого спинного плавника располагается чёрное пятно, что является отличительным признаком вида. Грудные плавники немного короче брюшных. Первый спинной плавник серого цвета, второй спинной — зеленовато-жёлтого, анальный и грудные плавники — жёлтые, иногда красные, брюшные плавники — светлые с ярко-красной каймой. Хвостовой плавник тёмного цвета у основания и красного по бокам и у окончания. В первом спинном плавнике у окуня от 12 до 16 колючих лучей, во втором — 12—17 мягких, в анальном — 7—11 лучей (Решетникова, 2003).



Чешуя окуня

У окуня тупое рыло, имеется небольшой горб за головой. Верхняя челюсть обычно оканчивается на вертикали середины глаза (рис.1.3). Радужная оболочка глаза имеет жёлтый цвет. Крышечная кость вверху покрыта чешуёй, на ней расположен шип (иногда двойной), предкрышка зазубрена. У окуня есть щетинковидные зубы, расположенные рядами на челюстях и нёбных костях; клыков у окуня нет. Жаберные перепонки не сращены между собой.

В боковой линии окуня насчитывается от 53 до 77 чешуек. Выше боковой линии находится 7—10 рядов чешуи, ниже — от 12 до 21. Щёки полностью покрыты чешуёй, на хвостовом плавнике чешуек нет. У мальков окуня нежная чешуя, но с возрастом она становится чрезвычайно крепкой и твёрдой. Число позвонков 38—44. Жаберных тычинок 16—29.

В начале кишечника у окуня размещаются три слепых отростка (пилорические придатки), кишечник у окуня довольно короткий, его длина примерно равна длине тела. Печень делится на две части. Желчный пузырь достаточно велик, селезёнка имеет продолговатую форму.

Окраска окуня может меняться в зависимости от водоёма, например, в торфяных озёрах он приобретает более тёмную окраску. Чёрные окуни встречаются также в Ладожском озере. Советский ихтиолог А. В. Неелов упоминает об окуне серого цвета с синеватым отливом, полностью лишённом красно-жёлтого окраса. (Решетникова, 2003)

Внешне самцы речного окуня почти не отличаются от самок за исключением преднерестового периода, когда брюшко самок окуня наполнено икрой. Российский ихтиолог Д. Ю. Семёнов на основе исследования окуней из Куйбышевского водохранилища выделил следующие незначительные отличия самцов окуней от самок:

- большее количество чешуй в боковой линии,
- большее число колючих лучей во втором спинном плавнике,
- менее высокое тело,
- более крупный глаз,
- более длинное основание анального плавника (Семёнов, 2005).

Рисунок 1.3



Скелет окуня

1.6. Среда обитания

Речной окунь обитает преимущественно в равнинных водоёмах: реках, озёрах, прудах и водохранилищах, однако встречается и в высокогорных озёрах (на высоте 1000 м). Классификация европейских рек по типичной ихтиофауне относит окуня к так называемым barbel zone (барбусовой зоне) и

bream zone (лещовой зоне). В некоторых водоёмах окунь является единственным видом рыбы. Окунь также может обитать в солоноватой воде, так, он встречается в прибрежных участках морей, в частности, в Балтийском (Ботнический, Финский, Куршский заливы), Белом (Канда-губа) и Каспийском морях, в солоноватых озёрах Барабинской низменности (Гольд, 1966). Ранее считалось, что для нормального развития икринок допустима солёность воды в 5—7 ‰, однако последние исследования показали, что максимальная величина солёности составляет 2—2,5 ‰ (Попов, 2005). Наличие мальков в более солёной воде обусловлено тем, что подрастающие окуни мигрируют в солоноватую воду из-за более благоприятных условий для нагула.

Окунь является широко распространённой рыбой и встречается в большинстве водоёмов своего ареала. Например, проведённое в 1932 году в Ленинградской области исследование 1311 озёр региона выявило, что окунь встречается приблизительно в 97 % озёр. Аналогичное исследование в 1960 году 420 озёр Ханты-Мансийского автономного округа показало, что окунь обитает в 383 из них. Окунь распределяется по водоёму неравномерно: в Боденском озере плотность скопления окуня вблизи пристаней и портов в 8—65 раз выше других прибрежных участков (Макарова, 1993).

Окунь в основном придерживается прибрежной зарослевой зоны водоёма, а также искусственных или естественных препятствий, любит участки с обилием водной растительности. Речной окунь старается избегать участков водоёма с низкой температурой и быстрым течением, он отсутствует в верховьях рек с холодной ключевой водой. Благоприятная величина рН — 7,0—7,5, жёсткость воды в немецких градусах (dH) — 8—12[44], температура воды — 10—22 °С. Исследования в Боденском озере показали, что летом окунь придерживается участков водоёма с температурой воды от 13 до 19 °С. Неблагоприятна для размножения окуня температура воды выше 30—31 °С (Гольд, 1966).

В пределах крупного водоёма окунь может образовывать изолированные популяции (локальные стада): такие случаи описаны для озера Уиндермер (Windermere) (Англия), Боденского озера (в каждом из этих озёр все окуни делятся на две крупные популяции), Братского водохранилища. Исследования окуней Боденского озера выявили небольшие морфологические различия между популяциями. Встречаются также сведения о том, что в Куйбышевском водохранилище существует сразу пять изолированных популяций (по данным на 1990 год) (Поддубный, 1990).

Сайт Fishbase.org указывает, что максимальная глубина обитания окуня — 30 м. Однако есть достоверные данные о нахождении окуня на более значительных глубинах, например, на глубине 80 м в Боденском озере и Онежском озере.

Северные популяции отличаются большей продолжительностью жизни, более поздним созреванием и меньшей плодовитостью (Макарова, 1993).

1.7. Питание

Первоначально мальки окуня питаются зоопланктоном, по мере роста переходят на питание бентосными организмами, а повзрослев, начинают охотиться на молодь рыб (преимущественно карповых и окуневых) (Решетникова, 2003).

Окунь, как правило, начинает питаться мальками во второй год жизни, в некоторых водоёмах — в первый, по достижении 4 см длины (Решетникова, 2003). Преимущественное потребление рыбных объектов в условиях Куйбышевского водохранилища наступает при достижении окунем 15 см длины. Чаще всего переход на потребление рыбы совпадает с наступлением полового созревания (Семёнов, 2005). В некоторых водоёмах переход на хищный образ жизни происходит намного позже (в северных озёрах Чёрный Сор, Тормэмтор, Светлое Ханты-Мансийского автономного округа это происходит в возрасте 5—8 лет) (Судаков, 1977).

С возрастом окунь переходит на охоту за более крупными и подвижными объектами. Например, в Куйбышевском водохранилище в трёхлетнем возрасте обычная длина потребляемой окунем рыбы — 2—4 см, в возрасте 6 лет — 2—8 см.

Трофический уровень окуня в разных экосистемах колеблется от 3,2 до 4,4.

По способу питания речного окуня относят к факультативным хищникам, то есть он является хищной рыбой, но в большом количестве также потребляет другую животную пищу. Иногда окуня отдельных популяций (например, озёрного окуня) причисляют к типичным хищникам. Связано это с тем, что в зависимости от водоёма пища окуней одного возраста может значительно различаться из-за неодинакового состава кормовой базы. Пищевой рацион окуня различен не только в разных водоёмах, но также может значительно меняться в течение года в одном водоёме из-за изменения доступности кормовых организмов. Окунь достаточно легко переходит с одного корма на другой. Европейские ихтиологи считают, что выше доля рыб в пищевом рационе окуня олиготрофных (с бедной кормовой базой) водоёмов. В эвтрофных (с богатой кормовой базой) водоёмах зоопланктон и бентосные организмы занимают высокую долю в рационе даже у взрослого окуня, длиной более 15 см. Напротив, российские исследователи отмечают, что выше доля рыб в питании окуня в эвтрофных водоёмах (Вялозеро и Колвицкое озеро), в олиготрофных водоёмах выше доля зообентоса (Чунозеро и Федосеевское озеро) (Семёнов, 2005). В некоторых водоёмах окунь может в течение всей жизни потреблять зоопланктон и бентос, не переходя на питание мальками. Такое же поведение характерно для прибрежного окуня (Решетникова, 2003). В сибирских озёрах в зимний период основным кормом для окуня становится мормыш.

На примере Канда-губы (Белое море) выявлено, что состав рациона окуня, обитающего в пресной и солёной воде, существенно различается (Семёнов, 2005).

Таблица 1.1

Состав пищевого рациона речного окуня в различных водоёмах

Водоёмы	Годы исследований	Зоопланктон	Зообентос	Рыбы	Другое
Ботнический залив Балтийского моря, (Макарова, 1993)	1982	49 %	50 %		
Большое Лебяжье озеро (Архангельская область), (Макарова, 1993)	1981	32 %	65 %		2 %
дельта Волги (Макарова, 1993)	1956		2 %	97 %	1 %
дельта Волги, (Макарова, 1993)	1975—1977		42 %	47 %	11 %
Чунозеро (Кольский полуостров), (Макарова, 1993)	1986		72 %	20 %	8 %
Федосеевское озеро (Кольский полуостров), (Макарова, 1993)	1984—1986		88 %	11 %	1 %
Канда-губа (Белое море) (пресноводная часть), (Макарова, 1993)	1984—1986		60 %	38 %	2 %
Канда-губа (Белое море) (солонowodная часть), (Макарова, 1993)	1984—1986		32 %	66 %	2 %
Вялозеро (Кольский полуостров), (Макарова, 1993)	1983—1985		1 %	99 %	
Колвицкое озеро (Кольский полуостров), (Макарова, 1993)	1986		38 %	61 %	1 %
река Селвин (<i>Selwyn</i>), Новая Зеландия,	1974—1975		2 %	98 %	

(Мамилов,1998)					
озёра Лох-Кинорд (<i>Loch Kinord</i>) и Лох-Даван (<i>Loch Davan</i>), Шотландия (молодые особи), (Мамилов,1998)	1980-е	78 %	22 %		
озёра Лох-Кинорд и Лох-Даван, Шотландия (взрослые особи), (Мамилов,1998)	1980-е	11 %		89 %	1 %
озеро Волкерак (<i>Volkerak</i>), Нидерланды (3-месячные особи), (Мамилов,1998)	1991	7,7 %	83 %		9,3 %
озеро Волкерак, Нидерланды (6-месячные особи), (Мамилов,1998)	1991		97,7 %		2,3 %
Можайское водохранилище, Московская область (2-месячные особи среднего размера), (Дгебуадзе, 1993)	1985	97 %	3 %		
Можайское водохранилище, Московская область (3-месячные особи среднего размера), (Дгебуадзе, 1993)	1985	39 %	61 %		

Окунь, в основном, потребляет узкотелых рыб. Наиболее часто жертвами взрослого окуня становятся малоценные с точки зрения промыслового лова рыбы: колюшки, гольяны, молодь плотвы. В волжских водохранилищах с активным распространением тюльки во второй половине XX века она также стала обычной пищей окуня, особенно весной. Второстепенными объектами питания среди рыб являются уклейки, ерши, бычки, пуголовки, молодь судака, берша, карася и густеры. В реках Новой Зеландии основным пищевым объектом стала местная небольшая рыба *Gobiomorphus cotidianus*.

Для окуня характерен каннибализм: взрослые особи зачастую поедают молодых окуньков. Наиболее часто каннибализм происходит осенью, когда

молодь окуня покидает прибрежную зону, перемещаясь на зиму в более глубокие места. В летний период в желудках взрослых окуней молодых находят очень редко. Каннибализм наиболее характерен для водоёмов, населённых исключительно окунем.

Пищевыми объектами взрослого окуня часто также становятся личинки насекомых, лягушки и раки. Например, в 1983—1984 годах в дельте Волги рак составлял около 20 % пищевого рациона окуня, в дельте Волги в 1975—1977 годах лягушки составляли 6 % рациона.

В желудках окуня также находят водоросли, кусочки коры, мелкие камни. Предполагается, что окуни заглатывают их случайно вместе с бентосными организмами, хотя существуют версии, что эти попутные объекты необходимы для стимуляции пищеварения.

Наиболее упитанными окуни на территории России бывают летом и осенью. На этот период приходится основное увеличение длины и массы рыбы, а осенью окуни начинают активно питаться, готовясь к зиме. При этом самки питаются активнее самцов осенью, зимой и весной, что связано с необходимостью дополнительного питания в период вызревания икры и подготовки к нересту. Летом самцы потребляют больше пищи, чем самки. В зависимости от сезона также меняется частота встречаемости бентоса и отдельных видов рыб в пищевом рационе окуня. Существенных различий в структуре рациона самок и самцов в пределах одного водоёма не отмечено. Для окуня северных водоёмов характерен более высокий уровень накопления жира в полости тела в осенний период.

При длительном голодании окунь теряет в весе быстрее и погибает ранее, чем другие пресноводные хищники (щука, сом) (Семёнов, 2005).

1.8. Размножение

Нерест у речного окуня происходит один раз в год приблизительно в одно и то же время. Основным фактором, определяющим сроки нереста,

выступает температура воды. В Северном полушарии нерест наступает ранней весной сразу после ледохода при температуре воды 7—8 °С, в южных районах в феврале — апреле, в северных — в мае — июне. В Австралии нерест происходит в августе — октябре, в Новой Зеландии в сентябре — ноябре. Крупные особи начинают нерест позже мелких (Кошелев, 1984).

Перед нерестом окунь может совершать миграции. Окунь, обитающий в опреснённых участках морей, идёт на нерест в реки. В водохранилищах и озёрах окунь мигрирует в литоральную (мелководную прибрежную) зону. В некоторых озёрах часть популяции окуня может отправиться на нерест в реки, а другая — остаться для нереста в озере. Самцы прибывают на место нереста раньше самок (Судаков, 1977).

Плодовитость в зависимости от размера самок составляет 12—300 тысяч икринок (Решетникова, 2003). Количество икринок возрастает при увеличении длины рыбы, также больше икринок имеют самки окуня, обитающие в условиях более тёплого климата. Внешних изменений у речного окуня во время нереста, в отличие от многих других рыб (берша, горбуши, сёмги), не наблюдается. Нерестовый период у окуня не отличается продолжительностью и в среднем длится 4—5 дней (максимум до 9) (Семенов, 2005).

Самку во время нереста сопровождает несколько самцов, число которых может достигать до 25. Нерест производится однократно, при этом во время нереста самка окуня откладывает икру в виде длинных (до 1 м) сетчатых лент из студенистого вещества на прошлогоднюю растительность, затопленные кусты и коряги, рыболовные сети, а сопровождающие самцы оплодотворяют её. В исключительных случаях при отсутствии таких объектов самка окуня может выметать икру на песчаное или илистое дно на глубине от 0,2 до 1,5 м. Величина ленты зависит от размера самки. Икринки у окуня сильнообводнённые (содержание воды — 56 %), диаметр составляет 2—2,5 мм (иногда 1 мм). По окончании нереста, в отличие от других видов окуневых рыб, у самки никогда не остаётся икринок. Откладка икры на

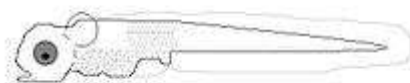
растительность и прочие предметы, а также малопривлекательность икринок по своим вкусовым качествам для других видов рыб позволяют обеспечить высокую выживаемость. Исследования окуня озера Суомунъярви (Suomunjärvi) (Финляндия) показали, что выживаемость для личинки окуня в возрасте одной недели составляет 8 % (от общего числа отложенных икринок), для трёхлетнего окуня — 0,05 % (Зотин, 1961).

В водохранилищах нерест бывает более продолжительным, кроме того, иногда наблюдаются два периода икрометания, второй из которых происходит при более высокой температуре воды (10—18 °С). В отличие от судака, самец окуня не охраняет икру (Франк, 1983).

1.9. Развитие икринок и личинок

Спустя 110 часов после оплодотворения при температуре воды 15—17 °С эмбрион имеет различимые глаза, хвостовую часть и сегментацию тела (рис.1.4). Через 180 часов после оплодотворения эмбрион реагирует на изменение интенсивности освещения и сотрясение икринки. Обычно развитие икринок продолжается две недели (в других случаях — от одной до трёх), по прошествии которых вылупляются личинки длиной около 6 мм. Резкое повышение температуры воды для окуня оказывается губительным, поскольку предличинки вылупляются недостаточно жизнеспособными.

Рисунок 1.4



Личинка речного окуня

При вылуплении предличинки имеют длину 4,5—6 мм. Желток начинает рассасываться при длине тела 6—6,5 мм. На ранних стадиях развития

личинки окуня практически неотличимы от личинок других рыб семейства Окуневые — обыкновенного судака, обыкновенного ерша, поэтому их сравнительно легко спутать. В качестве отличительных признаков личинок окуня называют повышенную пигментацию, вертикальное положение грудных плавников (у личинок окуня они сразу принимают вертикальное направление, в то время как у личинок ерша и судака первые дни они имеют горизонтальное положение), а также различный характер движения в воде. Помимо того, личинки окуня вылупляются несколько раньше, чем личинки судака, и растут быстрее, чем личинки ерша, поэтому они, как правило, более крупные (Петлина, 2004).

Первоначально личинки плавают в наклонном положении. После вылупления личинки питаются фитопланктоном (только в первые дни), коловратками и личинками ракообразных. Спустя несколько дней в их рационе появляются копеподы и дафниды. Остатки желточного мешка и жировая капля исчезают приблизительно через 14 дней после выклева (Франк, 1983).

Благоприятная температура воды для развития икринок и выживаемости личинок составляет не менее 12—20 °С. Вскоре после появления на свет личинки речного окуня мигрируют в более глубокую, пелагическую зону, где питаются в основном зоопланктоном. При этом личинки придерживаются в основном верхних слоёв воды. Спустя 3—4 недели почти все возвращаются назад в прибрежную зону, что объясняется более благоприятными условиями для развития молоди окуня (температура воды, кормовая база), а также тем, что, вырастая, они становятся всё более привлекательными для пелагических хищников (Франк, 1983). Сначала считалось, что возвращение мальков окуня связано с достижением ими определённого размера или возраста, но в 1990-е годы немецкий ихтиолог Р. Экманн выявил, что главным фактором выступает доступность зоопланктона, поэтому в разные годы размеры мигрирующих в литоральную зону окуней могут существенно различаться.

При длине 7 мм начинает формироваться хвостовой плавник, наполняться воздухом плавательный пузырь, нижняя челюсть становится длиннее верхней. При длине 8—9 мм начинают закладываться лучи хвостового плавника, появляются едва заметные брюшные плавники, образуются анальный и второй спинной плавники, формируются зубы. При длине тела 10—11 мм становятся заметными брюшные плавники, формируются лучи во втором спинном и анальном плавниках, появляется первый спинной плавник. При длине 12—15 мм окончательно формируются лучи во всех плавниках, исчезают остатки плавниковой складки. Чешуя начинает формироваться на поздней стадии развития личинки при длине 15—17 мм (Петлина,2004).

Закладка элементов хрящевого и костного скелета начинается с момента вылупления личинок. Продолжительность развития костного скелета речного окуня составляет около 53 дней (при температуре воды от 9 до 20 °С). В целом развитие скелета окуня соответствует развитию у других окунеобразных рыб (Воскобойникова,2006).

При длине тела 15—20 мм личинка становится мальком, характерные тёмные полосы начинают проявляться только при достижении мальком длины 20—25 мм (Петлина,2004).

1.10. Болезни, паразиты, враги

Болезни речного окуня в основном вызваны заражением паразитами. Исследования окуней из водоёмов Карелии выявили, что окуней поражают простейшие, относящиеся к типам Mastigophora (жгутиконосцы, 1 вид), Mухosporidia (слизистые споровики, 8 видов), Ciliophora (инфузории, 15 видов), Myzozoa (мизозои, 1 вид), многоклеточные типов Platyhelminthes (плоские черви, 21 вид), Nematoda (круглые черви, 6 видов), Acanthocephala (скребни, 7 видов), Annelida (кольчатые черви, 1 вид), Mollusca (моллюски, 1 вид семейства Unionidae (перловицы) в личиночной стадии), Arthropoda (членистоногие, 6 видов подтипа Crustacea — ракообразные). Среди

простейших паразитов окуня можно выделить таких как *Apiosoma robustum*, *Apiosoma piscicolum* ssp. *perci*, *Chilodonella cyprini*, *Chilodonella hexasticha*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodinella epizootica*, *Dermocystidium percae*, *Ancyrocephalus percae*, *Bunodera lucipercae*, *Protheocephalus dubius* (Ткачев,1998). Простейшие паразиты могут поражать кожу, жабры, кровеносную систему, стенки кишечника, печень, почки, желчный пузырь, мочевой пузырь, мочеточники. Многоклеточные поражают поверхность тела, плавники, мышцы, жабры, глаза, сердце, ротовую полость, пищевод, желудок, кишечник, печень, почки, мочевой пузырь, стенки плавательного пузыря. Изучение в 1993 году 83 окуней из озера Власинко (Сербия) показало, что 25 из них заражено различными паразитами.

Речной окунь подвержен таким паразитарным болезням, как апофаллоз, аргулёз, гепатиколёз, гистероморфоз, диплостомоз, дифиллоботриоз, камаллоноз, лернеоз, неохиноринхоз, помфоринхоз, протеоцефалёз, рафидаскаридоз, тетракотилёз, триенофороз, циатоцефалёз, эргазилёз, эхиноринхоз. Из них опасность для человека представляют дифиллоботриоз и апофаллоз (Васильков,1999).

Дифиллоботриоз вызывается несколькими видами ленточных червей, из которых наиболее распространён широкий лентец *Diphyllobothrium latum* (семейство *Diphyllobothriidae*). Человек заражается, употребляя в пищу сырую, слабо провяленную или плохо копчёную рыбу. Апофаллоз (или россикотремоз) вызывается трематодой *Rossicotrema donica*.

Из всех видов паразитарных болезней к специфическим окуневым относится гепатиколёз (также встречается у ершей и щиповки). Гепатиколёз развивается у окуней, поражённых нематодой *Hepaticola petruschewskii* (семейство *Capillariidae*), которая поселяется в печени рыбы. При этом происходит острое воспаление печени, а также желчного пузыря, что в итоге приводит к общей интоксикации организма и гибели рыбы. Заболевшую рыбу можно определить по печени, которая воспалена и увеличена. Также в самой печени и на её поверхности наблюдаются кисты

(соединительнотканые капсулы) белого или жёлтого цвета размером 0,2—0,7 мм разнообразной формы, от продолговатой до круглой. В этих кистах содержатся яйца или мёртвые самки паразита. Также кисты могут наблюдаться на желчном пузыре. Яйца нематоды могут быть найдены в печени, селезёнке, брыжейке, половых продуктах. Предполагается, что промежуточным хозяином нематоды выступают веслоногие ракообразные. Наиболее подвержены заболеванию мелкие особи двухлетнего возраста длиной 6—10 см. Заболевание отмечается в основном в летний период, принимая наиболее массовый характер к середине лета. Гепатиколёз отмечен в водоёмах Украины и Прибалтики. Среди других специфических паразитов окуня можно отметить трипаному *Trypanosoma percae*, которая встречается, например, у окуней из бассейна озера Байкал (Хамнуева, 2006).

Данный вид поражает рабдовирусная болезнь окуней, вызываемая вирусом *Perch rhabdovirus*, впервые обнаруженном в Европе в 1984 году. Вирус концентрируется в основном в мозговой ткани. Заболевшие окуни сначала становятся пассивными и теряют реакцию, затем появляется потеря равновесия и отсутствие координации движения. Окуни совершают неуверенные движения, вращаются по кругу или спирали, поднимаются к поверхности воды, а затем опускаются на дно и умирают. Рабдовирусная болезнь не опасна для других животных и человека, употребляющих окуней в пищу. Окуни из водоёмов Австралии также подвержены вирусу EHNV (epizootic haematopoietic necrosis virus). Данный вирус в природе встречается только у двух видов рыб: окуня и радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*), при этом у окуня намного выше смертность от вируса. У поражённого окуня набухают почки, печень и селезёнка, может произойти кровоизлияние в жабрах или у основания плавников, через некоторое время он, как правило, погибает. Наиболее часто окуни заболевают в весенне-летний период (Ткачёв, 1998).

Несмотря на колючки и шипы, окунь периодически становится жертвой других подводных обитателей. Естественными врагами окуня среди других рыб являются щука, судак, сом, налим, сёмга, угорь.

Окунь является частым объектом питания других окуневых рыб. Например, в 1960-е годы окунь составлял от 10 до 80 % пищевого рациона судака и 55 % рациона берша в средней Волге и Куйбышевском водохранилище, хотя к 1990-м годам его доля в рационе этих рыб существенно снизилась. Также окунь может становиться одним из основных объектов питания щуки, например, в рационе щуки озера Großer Vätersee (Германия) доля окуня в отдельные периоды достигает 50 %.

Врагами окуня также являются некоторые птицы (чайки, крачки, гагары, скопа) (Семёнов, 2005).

1.11. Ограничивающие факторы

Скорость восстановления популяции окуня — средняя, минимальный период удвоения численности популяции — 1,4—4,4 года. На жизнедеятельность речного окуня влияют такие факторы водной среды, как температура воды, содержание кислорода, величина рН, солевой состав, степень загрязнения водоёма.

Основными причинами гибели молоди окуня являются хищники, недостаточная кормовая база и нарушение нормальных условий дыхания из-за цветения водорослей. Также молодые окуни массово гибнут при загрязнении водоёмов тяжёлыми металлами, токсичными элементами и радионуклидами. В ходе исследований выявлено, что молодь окуня обладает более высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам по сравнению с другими окуневыми и, как следствие, имеет более высокий процент выживаемости.

Для нормальной жизнедеятельности окуня содержание кислорода в воде должно составлять не менее 3 мг/л. Как и многие другие виды рыб, окунь

погибает от кислородного голодания, хотя он относится к высокоустойчивым к снижению кислорода рыбам и менее предрасположен к гибели, чем судак и ёрш. У окуня сравнительно высокий разрыв между критическим содержанием кислорода, когда происходит угнетение дыхания, и пороговым, что делает его менее уязвимым к изменениям кислородного режима. Наступление летального исхода зависит от температуры воды: при 15 °С происходит, когда содержание кислорода в воде становится ниже 0,4 мг/л, при 25 °С — ниже 1,4 мг/л. При низких температурах воды пороговое содержание кислорода для окуня примерно такое же, как у карася, и существенно ниже, чем у щуки и плотвы. При высоких температурах пороговое содержание для окуня намного выше, чем у карася, и соответствует аналогичным значениям для плотвы и щуки.

К пагубным последствиям недостатка кислорода относятся массовая гибель окуней в реке Исеть (Свердловская область) в августе 2009 года, гибель 5 млн окуней в Кременчугском водохранилище (Украина) в июле-августе 1967 года.

В целях борьбы с подобными явлениями разработаны специальные проекты по обогащению воды кислородом. Реализация одного из таких проектов в Манчестерском канале среди прочих последствий привела к существенному увеличению численности окуня.

На численность окуней неблагоприятно влияет распространившийся в конце XX века в результате антропогенного воздействия процесс окисления водоёмов, приводящий к снижению величины рН. По мнению одних учёных (советские зоологи В. И. Лукьяненко, В. М. Судаков), окунь относится к наиболее устойчивым к снижению рН видам рыб. В. М. Судаков в подтверждение приводит озёра Ханты-Мансийского автономного округа с кислой реакцией среды (рН = 4,0), в которых окунь является единственным видом рыб. По мнению других учёных (советский зоолог В. С. Ивлёв, норвежский зоолог Е. Нейбо, финский зоолог М. Рашк), окунь, наоборот, весьма чувствителен к его понижению. Е. Нейбо отмечает, что наиболее

пагубные последствия окисления для окуня наблюдаются в водоёмах Скандинавии. М. Rask в качестве примера приводит случай гибели большого количества окуней весной 1981 года в озере Кархуярви (Karhujärvi) (Финляндия), в котором наблюдалось снижение величины рН до 4,2. При истощении окунь становится намного более чувствительным к окислению воды. Уровень кислотоустойчивости икры окуня характеризуется как средний. Для окуня по сравнению с другими видами рыб (например, щукой) большую опасность представляет увеличение рН (подщелачивание воды), гибель отмечалась при рН 9,2.

У молоди окуня по сравнению с многими другими видами пресноводных рыб более высокая устойчивость к повышению концентрации угольной кислоты (в результате поступления в воду углекислого газа) при низких температурах.

Встречаются случаи массовой гибели окуня, которым не удалось найти однозначных объяснений. К таковым относится гибель окуней в литовских реках Левуо, Муса и Невежис в октябре 2008 года.

Также на численность окуня существенное влияние оказывают промышленное и любительское рыболовство (Семёнов, 2005).

Глава 2.1. Характеристика Куйбышевского водохранилища

Куйбышевское водохранилище представляет собой водоем сложной конфигурации, обусловленной характером строения речной долины Волги до ее зарегулирования в районе Жигулей. Наполнение водохранилища происходило с конца октября 1955 г. по май 1957 г., когда горизонт воды достиг нормального порогового уровня (НПУ).

Собственный водосбор Куйбышевского водохранилища, вытянутый в меридиональном направлении на 760 км, имеет площадь $23 \cdot 10^3$ км². По площади это второе водохранилище в мире.

Годовой суммарный приток, равный в среднем 249,2 км³, составляет 98,7% от общего поступления воды в водохранилище. Приток Волги и Камы в среднем за год достигает более 93 % от суммарного. Среднегодовой сток рек, впадающих в водохранилище по его периферии, равный 13,4 км³, составляет всего 5,4% общего поверхностного притока. Среднегодовое количество стока из водохранилища равно 242,2 км³, или 98,6 % общего расхода воды (Буторин, Выхристюк, 1983;).

Водохранилище образовано двумя крупнейшими водными артериями – Волгой и Камой, на долю которых приходится до 91,5 % от общей площади водосборного бассейна водоема. Максимальное количество воды в водохранилище поступает в период весеннего половодья. В это время Волга дает около 62 % годового стока, Кама – 45 %. На летне-осеннее время падает 26 % общего стока Волги, зимнее – только 12 % (Боровкова и др., 1962).

Водохранилище состоит из нескольких озеровидных расширений (плесов) и имеет много заливов в устьях протоков. Правый берег водохранилища высокий (до 300 м) и обрывистый, к нему прижата русловая ложбина р. Волги. Поверхности обширной левобережной поймы и нескольких надпойменных террас определяют особенности рельефа дна плесов. Из них самый широкий (до 40 км) расположен в месте слияния реки Камы с Волгой, а самый глубокий – у плотины Волжской ГЭС (в русле глубина более 40 м,

над поймой – до 25-30 м). В первом из них зарегистрирована наибольшая на водоеме скорость ветра – 32 м/с (Чигиринская, 1963).

К этим естественным орографическим рубежам приурочены границы выделенных на водохранилище районов, различающихся водными массами и особенностями морфологического облика ложа и берегов (Дзюбан, 1960).

На формирование режима уровня воды в водохранилище существенное влияние оказывает перераспределение стока вышележащими волжскими и камскими водохранилищами, в результате создаются колебания различной периодичности, усложняемые воздействием гидрометеорологических факторов. Изменения уровня водохранилища обусловлены двумя причинами. Во-первых, естественными сезонными изменениями притока и искусственным регулированием сброса вод в нижний бьеф через гидротехнические сооружения, во-вторых, разностью барического давления, ветровыми сгонами и нагонами и изменениями гидравлического уклона.

Водохранилище рассчитано на сезонное, недельное и суточное регулирование стока. После весеннего наполнения в течение 2-3 месяцев уровень удерживается на отметке, близкой НПУ. Затем постепенно понижается к началу ледостава, обычно на 4 м, а в зимний период до отметки на 6,0-6,8 м ниже НПУ, что приводит к большим изменениям параметров водохранилища, главным образом вдоль мелководной зоны левого берега.

На водохранилище отмечается колебание уровня режима. В годовом изменении уровня водохранилища в зависимости от характера его изменения можно выделить три периода: весеннее наполнение, летне-осеннее относительно стабильное положение уровня вблизи НПУ и период осенне-зимней сработки воды.

Подъем уровня весной начинается во второй половине марта - начале апреля и заканчивается во второй половине апреля - начале мая. Средняя продолжительность этапа весеннего наполнения составляет 72-76 суток, наибольшая 114. Характерным для этого периода являются резкие колебания

уровня воды, которые неблагоприятно влияют на воспроизводство фитофильных рыб.

Начальный период осенне-зимней сработки характеризуется резким спадом уровня, обусловленного режимом эксплуатации водохранилища и гидрометеороусловиями. Средняя продолжительность периода осенне-зимней сработки составляет 165-168 суток.

Необходимо отметить, что за последние десятилетия уровень Куйбышевского водохранилища подвержен значительным колебаниям, что неблагоприятно сказывается на воспроизводстве большинства промысловых рыб.

На Средней Волге до создания водохранилища обитало около 50 видов рыб, а после строительства ГЭС количество видов снизилось до 39-40 за счет выпадения проходных. В настоящее время рыбное население Куйбышевского водохранилища составляет 54 вида (Евланов и др., 1998).

На структуру фауны оказывает влияние сложный комплекс экологических факторов, которые вызывают изменения в сообществе. В первые годы после перекрытия р. Волги из состава ихтиофауны водохранилища выпали проходные виды рыб: каспийская минога, белуга, осетр, шип, шемая, севрюга, каспийский лосось, белорыбица, сельдь-черноспинка, волжская сельдь, каспийский пузанок (Поддубный, 1959).

Увеличение числа видов связано с рядом обстоятельств. Во-первых, с процессом саморасселения, в результате которого в водоемы проникли с юга такие виды рыб, как каспийская тюлька, бычок-кругляк, бычок-цуцик, бычок-головач, звездчатая пуголовка, черноморская пухлощекая игла-рыба (Семёнов, 2003). С севера шло проникновение европейской корюшки, европейской ряпушки, речного угря, головешки-ротана. Во-вторых, с процессом вселения ряда рыб (белый амур, белый толстолобик, пелядь, сибирский осетр), которые не образуют самовоспроизводящихся популяций и существуют за счет постоянного вселения молоди (Лукин и др., 1971).

В настоящее время в водохранилищах Средней Волги обитают виды, которые, согласно Г.В. Никольскому (1980), представляют шесть фаунистических комплексов:

- 1) бореальный равнинный (щука, плотва, елец, язь, линь, золотой и серебряный карась, окунь, ерш, щиповка, пескарь обыкновенный, голянь озерный);
- 2) пресноводный амфибореальный (сазан, судак, берш, стерлядь, вьюн, сом, горчак);
- 3) понтический пресноводный (лещ, синец, белоглазка, укля, густера, красноперка, чехонь, подуст, жерех, голавль, верховка);
- 4) арктический пресноводный (корюшка, ряпушка, пелядь, налим, белорыбица);
- 5) понтический морской (тюлька, пуголовка звездчатая, бычок-кругляк, игла-рыба);
- 6) китайский равнинный (белый амур, белый и пестрый толстолобики).

После образования Куйбышевского водохранилища в новых условиях преимущественное развитие получили туводные, эвритопные виды, исходные популяции которых отличались достаточно большой численностью. В частности, в последнее время в экосистему Куйбышевского водохранилища проникли представители понто-каспийского морского фаунистического комплекса (Кузнецов, 2002).

Формирование ихтиофауны водохранилища шло по классической схеме. Первый этап определялся периодом заполнения водохранилища. Резкое возрастание численности и увеличение темпов роста рыб были обусловлены улучшением условий размножения и питания и высокой выживаемостью молоди. Падение биомассы бентоса и исчезновение (разложение) нерестового субстрата из затопленной луговой растительности на втором этапе отрицательно сказались на численности новых поколений фитофильных рыб и биологических показателях бентофагов. На третьем этапе условия питания относительно стабилизировались на среднем уровне.

За последние 200-250 лет в состоянии экосистем и рыбного населения водоемов Среднего Поволжья произошли колоссальные изменения, вызванные непосредственной хозяйственной деятельностью человека. По данным В.И. Лукьяненко (1996), среднегодовая токсическая нагрузка на экосистемы р. Волги и ее притоков в 5 раз превосходит среднегодовую токсическую нагрузку на водные экосистемы других регионов. Присутствие в воде различных загрязнителей привело к тому, что в рыбах стали накапливаться тяжелые металлы и отмечаться морфологические аберрации как у личинок пресноводных рыб (Евланов и др., 1996,1999), так и у взрослых рыб (Минеев, 2004).

Становление экосистемы Куйбышевского водохранилища шло по классической схеме Е.К. Valona (1974). В своем становлении водохранилище прошло 3 стадии:

1. Первый период становления характеризовался процессом смены реофильной фауны на лимнофильные компоненты биоты, изменением состава рыбного сообщества, но отмечена высокая эффективность размножения, роста и других биологических показателей рыб. Продолжительность периода 2-3 года.

2. Второй период - депрессия экосистемы, который наступает в связи с неблагоприятным уровнем режимом воды в весенний период, разбалансированность, проявление асинхронности в развитии отдельных компонентов, наличие полностью нереализуемых потоков энергии: развитие фитопланктона, моллюска дрейссены. В этот период наблюдается снижения эффективности размножения рыб, уменьшение биомассы бентоса, удлинение возраста полового созревания, понижение показателей плодовитости, изменение рыбного населения за счет вселенцев (Кузнецов, 2002). В ихтиоценозе возрастает популяционная разнокачественность, а в период размножения - биологическая дифференциация (Кузнецов, 1975). Продолжительность периода - 10 лет.

3. Третий период - период относительной стабилизации экосистемы. В ихтиофауне стабилизируется видовой состав и соотношение численности отдельных видов рыб: увеличивается доля раносозревающих рыб, доля хищных рыб остается невысокой. В этот период проходит активный микроэволюционный процесс: внутривидовая дифференцировка и выработка адаптаций рыб к сложившимся условиям среды. Продолжительность периода - примерно 14 лет.

С середины 1980-х годов выделяют четвертый период - "дестабилизации" экосистемы водохранилища. Этому периоду способствовало повышение трофического статуса водохранилища, связанное с антропогенным загрязнением (Дзюбан, 1976).

Современный период характеризуется следующим образом:

- Наблюдается прогрессирующее ухудшение качества воды (увеличение содержания биогенов и органических веществ, изменение рН воды, повышение количества пестицидов и солей тяжелых металлов). На основе микробиологических исследований установлено наличие мутагенности воды:
- В теле гидробионтов накапливаются высокие дозы гербицидов, солей тяжелых металлов, что приводит к нарушениям в воспроизводительной системе рыб и, видимо, генетическим аномалиям (Кузнецов, 1991);
- Фитопланктон (особенно сине-зеленые водоросли) как одно из первичных звеньев экосистемы уже не только служит резервом пищи и энергии для зоопланктона, но, наоборот, может подавлять его развитие (в связи с большим потреблением кислорода, сопровождающим процессы деструкции водорослей);
- Среди рыбного населения увеличивается гибель от разных форм загрязнений и рост числа заболеваний. Так, у леща отмечено массовое заболевание лигулезом и диграмозом. Среди личинок рыб отмечена высокая встречаемость (от 16 до 93 %) морфологических аберраций (Евланов и др., 1996).

2.1. Мешинский залив

Мешинский залив находится в северной части Волжско-Камского плеса, имеет воронкообразную форму, сужаясь к северу, и представляет собой затопленное водное расширение р. Меша и ее пойменных приустьевых участков площадью около 120 км². Залив имеет большое количество мелководных участков и островов, особенно в его предустьевой части, которые представляют собой бывшие пойменные дюны и луговые террасы, расположенные в основном вдоль водораздельной гряды между руслами Мешы и Камы.

Верховья залива находятся вблизи н.п. Карадули, Паново, в месте впадения в него р. Мешы, ширина залива в этом участке достигает 200 – 300 м. Верхняя часть залива сильно заросла высшей водной растительностью, русло реки сильно петляет между большого количества островов. Средняя часть залива расположена в районе н.п. Рождествено – Курманаково - Сингели, где ширина залива колеблется от 1 до 3 км. Наибольшей ширины залив достигает на его устьевом участке в районе с. Ташкирмень - с. Старая Пристань (до 9 км). Здесь имеется сеть островов, наиболее крупные из которых - Мансуровские острова, остров Подлесье, являющиеся местами нереста многих фитофильных видов рыб.

Глубина залива колеблется в больших пределах, как на пойме – из-за затопления многочисленных старичных озер и естественных понижений ландшафта, так и на затопленном русле, достигая максимальных глубин при нормальном подпорном уровне (НПУ) - 15 м в русловых участках (Егоров, 1980).

Глава 3. Материалы и методика исследований

Основой данной работы послужил материал, представленный сотрудниками Тат.отд.«ГосНИОРХ» в количестве 83 экземпляров, собранные в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища весной 2013 года с помощью вставных сетей, за что мы выражаем им благодарность. Камеральная обработка ихтиологического материала проводилась согласно общепринятой методике И.Ф.Правдина 1966 год.

Возраст окуня определялся по чешуе и спилам лучей спинного плавника.

Статистическую обработку полученных результатов проводили по общепринятым методикам с использованием компьютерных программ Excel и Statistica v.5.5A. Коэффициент упитанности рыб определяли с помощью формулы Т.Фультона $K_{р(ф)} = P \cdot 100 / L^3$, удельную скорость роста по

формуле И.Шмальгаузена $C = \frac{\lg l_x - \lg l_0}{0,4343(t_x - t_0)}$.

Несмотря на то, что метод определения возраста рыб по чешуе разработан довольно хорошо, нередко возникают сомнения в правильности таких определений. Поэтому для получения точных результатов помимо чешуи нами были использованы лучи плавников.

Чешуя рыб при определении возраста просматривалась под лупой или биноклем с небольшим увеличением при проходящем свете. От каждой особи нужно просмотреть несколько чешуек. При плохой видимости годовых колец чешую промывают слабым раствором нашатырного спирта или окрашивают сернокислым железом и танином (Правдин, 1966).

С целью определения возраста ихтиологического материала по лучам плавника была проведена работа, которая включала в себя следующие этапы:

- 1.Заливка лучей плавников в эпоксидной смоле.
- 2.Изготовление спилов данных лучей при помощи электролобзика.

Костная ткань луча плавника нарастает своеобразными конусами, соответствующих числу прожитых лет, от расширенного основания (головки) луча, которым последний укрепляется в теле рыбы. Поэтому, для

того, чтобы «захватить» все годовые кольца, делался спил у самого основания луча. Толщина спила составляла примерно 0,5 мм.

3. Далее спил шлифовался, для лучшей видимости смачивался спиртом и рассматривался в падающем свете при небольшом увеличении под биноклем, под которым видны годовые кольца, соответствующие числу прожитых лет рыбы.

Возраст данных рыб записывался в специальные конвертики для последующей статистической обработки и анализа. После чего нами была проведена статистическая обработка и составлены таблицы размерно-возрастного, полового, линейно-веса состава исследуемого материала.

Глава 4. Биологические показатели окуня в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища.

4.1. Размерная характеристика

Размеры окуня в исследованном материале весной колебались от 16 до 35см при средней длине 25,69±0,44см (табл.1, прил.1). Основную массу составили особи окуня длиной от 20 до 32см (88%), среди которых доминировали рыбы, имевшие размер 26-28см (20,5 % от общего числа).

Таблица 4.1

Размерный состав (Куйбышевское водохранилище, Мешинский залив, весна 2013 г.)

Длина рыб в см												n,%	CV	M±m
14	-16	- 18	- 20	- 22	- 24	- 26	- 28	- 30	- 32	- 34	- 36	83экз.		
1	-	7	13	14	11	17	8	10	1	1		15,5	25,69±0,44	
1,2	-	8,4	15,7	16,9	13,3	20,5	9,6	12,0	1,2	1,2	100%			

Масса окуня в исследованном материале весной варьировала от 96г до 1054г (табл.2, прил.2). Средняя масса окуня составила 480,39±24,39 г. Масса основной части материала находилась в пределах 150-750г (89,2%). Преобладающая группа рыб, составляющая 20,5% всего материала, имела массу от 250 до 350г. Крупные рыбы (более 550г) составили 38,6% от общего числа. Мелкие рыбы (менее 150 г) были малочисленны, их доля от общего числа составила всего 1,2%.

Таблица 4.2

Показатели массы окуня (Куйбышевское водохранилище, Мешинский залив, весна 2013 г.)

Масса в г												n,%	CV	M±m
50-150	- 250	- 350	- 450	- 550	- 650	- 750	- 850	- 950	-1050	-1150				
1	12	17	12	9	9	15	3	3	-	2	83экз	46,3	480,39±24,39	
1,2	14,5	20,5	14,5	10,8	10,8	18,1	3,6	3,6	-	2,4	100%			

4.2. Возрастная характеристика

Весной 2013 года возрастная структура окуня была представлена особями в возрасте от 3 до 13 лет (табл.4.3, прил.3). Наибольшую численность имели особи в возрасте 4 лет (поколение 2009 года), составившие 20,5%. Видимо в 2009 году сложились наиболее благоприятные гидрологические и термические условия для естественного воспроизводства окуня в данном районе. Но, следует отметить, что достаточно многочисленны были и рыбы в возрасте 5, 6 и 7 лет (18,1%, 18,1% и 15,7% соответственно), относящиеся к поколениям 2008, 2007 и 2006 годов. Общая численность рыб всех возрастных групп составляет 83 особи.

Таблица 4.3

Возрастной состав окуня (Куйбышевское водохранилище, Мешинский залив, весна 2013 г.)

Возраст, лет										п
Количество лет	3	4	5	6	7	8	9	11	13	
Количество особей, экз.	10	17	15	15	13	7	3	2	1	83
Доля возрастной группы, %	12,0	20,5	18,1	18,1	15,7	8,4	3,6	2,4	1,2	100%
Поколение, год	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2002	2000	

4.3. Половой состав и возраст полового созревания

Анализируя половой состав в ихтиологическом материале по окуню, собранный весной 2013 года, составивший 83 экз., следует отметить, что самки составили 60 экз. (72,3%), самцы – 23 экз. (27,7%). В исследованном материале 30 самок (36,1%) находились на IV стадии половой зрелости и были готовы к нересту (табл.4). Самцов на IV стадии отмечено не было. Рыбы, которые находились на VI стадии, были в количестве 25 экз. (30,1%) (табл.4.5). Возраст полового созревания у окуня зависит от места

расположения водоема. Чем севернее находится водоем, тем в более старшем возрасте созревают рыбы. На юге половая зрелость окуня наступает у самок на третьем-четвертом году жизни, на севере - в 4-5 лет, у самцов везде на год раньше. Наши данные совпадают с выводами предыдущих исследований (Семёнов,2005; Кузнецов,1977; Решетникова,2003; Макарова,1993) о наступлении половой зрелости у самок окуня в водоемах умеренной зоны в возрасте 3-х лет.

Таблица 4.4

Встречаемость самок на IV стадии половой зрелости в зависимости от возраста
(Куйбышевское водохранилище, Мешинский залив, весна 2013)

Возраст, лет									n	Пол
3	4	5	6	7	8	9	11	13		
3	6	4	3	8	3	2	1	-	30	♀

Таблица 4.5

Встречаемость самок на VI стадии половой зрелости в зависимости от возраста (Куйбышевское водохранилище, Мешинский залив, весна 2013)

Возраст, лет									n	Пол
3	4	5	6	7	8	9	11	13		
2	4	6	4	5	3	-	-	1	25	♀

Самцы в анализируемом ихтиологическом материале были представлены в возрасте от 3-9 лет (табл.4.6). Преобладали особи в возрасте 6 лет (34,8 %). Наименьшее количество самцов было в возрасте 9 лет(4,4 %). Все они находились на V стадии зрелости, в стадии текучести. Можно предположить, что данный ихтиологический материал собирался поблизости от нерестилиц.

Таблица 4.6

Возрастной состав самцов (Куйбышевское водохранилище, Мешинский залив, весна 2013)

Возраст, лет	3	4	5	6	9	Количество рыб
Количество,шт	5	6	3	8	1	23
Стадия развития	V	V	V	V	V	

4.4. Рост и упитанность

Вычисленные величины удельной скорости роста окуня до 9-летнего возраста показывают нам, что основной рост чехони проходил до 5-летнего возраста включительно, т.е до возраста завершения полового созревания у самок (табл.4.7). Половое созревание у окуня Куйбышевского водохранилища у самцов происходит в 3-4 года, а у самок в 3-5 лет. Наш материал состоял из 60 самок и 23 самцов. Удельная скорость роста окуня, как видно из данных таблицы, в возрасте 5 лет составляет 0,10. В последующие годы удельная скорость роста окуня сильно замедляется, что связано с достижением половой зрелости.

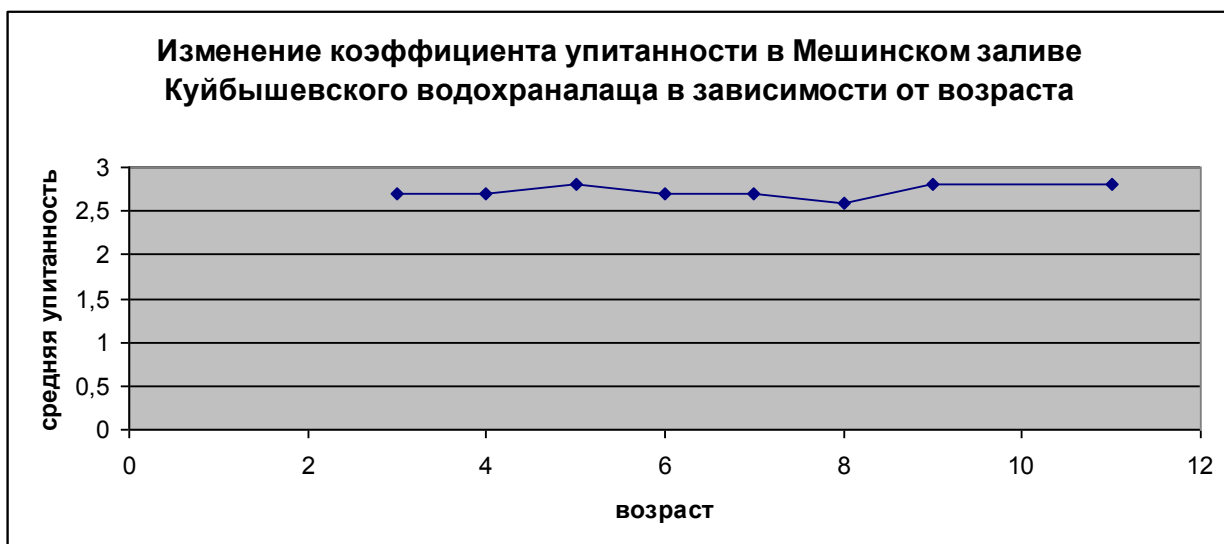
Таблица 4.7

Рост окуня по данным непосредственных наблюдений и удельная скорость роста (Куйбышевское водохранилище, Мешинский залив, весна 2013 г.)

Возраст, лет	3	4	5	6	7	8	9	Количество рыб
Длина рыб,см	22,1	23,5	26,1	27,1	27,4	28,3	29,3	83
Удельная скорость роста	-	0,06	0,10	0,04	0,01	0,03	0,04	

По нашим данным средний коэффициент упитанности по Фультону окуня составляет 2,7, при колебаниях от 2,6 и до 2,8 (рис.4.1). Изменение коэффициента упитанности с возрастом (от 3 до 11 лет) выражены нерезко.

Рисунок 4.1



Сравнение наших данных по росту окуня в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища с данными других исследователей показывает следующее (табл.4.8). Скорость роста рыб в разные годы и разных водоемах резко отличается, что видимо связано с неодинаковой кормовой обеспеченностью окуня в этих районах. Анализируя материалы по росту окуня в Куйбышевском водохранилище за предыдущие годы и сравнивая с нашими данными можно констатировать, что в настоящее время рост окуня в исследуемой части данного водоема характеризуется достаточно высокими показателями, которые превышают данные предыдущих исследований. По показателям роста окуня в нашем материале можно отметить, что в современных условиях Куйбышевского водохранилища этот вид не испытывает недостатка в пищевых ресурсах.

Таблица 4.8

Рост окуня (см) в разных водоемах

Водоём, автор, год	Возраст, лет										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13
Куйбышевское водохранилище, Свияжский залив (Кузнецов, 1976)	-	13,9	17,6	19,6	20,3	21,7	23,3	26,0	28,0	-	-
Куйбышевское водохранилище, Свияжский залив (Кузнецов, 1977)	-	-	-	18,5	21,2	25,0	25,5	-	-	-	-
Чебоксарское водохранилище (Кузнецов, 1982)	-	16,3	18,4	19,5	20,6	21,3	21,4	21,5	27,5	-	-
Чебоксарское водохранилище (Кузнецов, 1983)	-	16,0	19,5	20,7	21,8	22,5	24,2	24,8	27,9	-	-
озеро Ильмень, Новгородская область (Семёнов, 1983)	-	11,0	13,0	15,0	19,0	19,0	21,0	22,0	23,0	-	-
Куйбышевское водохранилище, Центральная часть, (Семёнов, 2003)	7,0	10,0	13,0	16,0	18,0	20,0	21,0	21,0	24,0	28,0	-
Куйбышевское водохранилище, Мешинский залив (наши данные, 2013)	-	-	22,1	23,5	26,1	27,1	27,4	28,3	29,3	32,0	35,0

4.5. Промысел

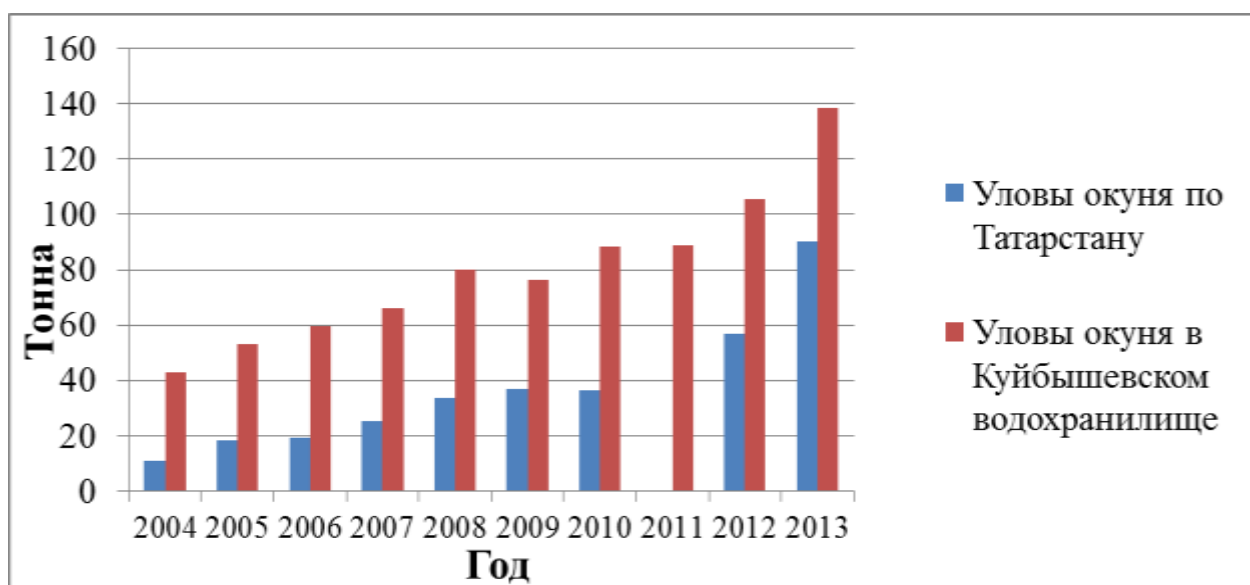
Окунь является промысловой рыбой во всех водохранилищах Волжско-Камского края. В Камском водохранилище его доля в промысле 1981 г. достигала 6,8% от всего вылова, но обычно составляет 1,5-3,0%. В Воткинском водохранилище уловы окуня колебались от 0,1 до 0,3% вылова рыбы. В Нижнекамском водохранилище, в первый год его существования (1980), значение окуня в промысле возросло до 25,7%, а в последующие годы

колебалось на уровне 0,1-2,8% всего вылова. В средневожских водохранилищах, особенно в Куйбышевском, Уловы окуня относительно стабильны и составляют от 1,0 до 2,3%. Однако следует иметь в виду, что значительная часть окуня вылавливается рыбаками-любителями. Так, по данным Ш.Г. Фаткуллина и Л.Н. Фаткуллиной (1978), вылов его рыбаками-любителями в 1975 г. в Куйбышевском водохранилище превышал в 28 раз объём промысловых уловов. (Кузнецов, 2005)

В 2004 году по всему Татарстану было выловлено 11,1 т, доля окуня, а всего в Куйбышевском водохранилище- 43,1 т (рис.4.2). В последующие годы количество выловленного окуня увеличивалось и достигло максимума в 2013 г., составив 90,1 т по Татарстану и 138,7 т по всему водохранилищу.

Рисунок 4.2

Объемы вылова окуня (в тоннах) в Куйбышевском водохранилище в целом и по Татарстану



Выводы

На сегодняшний день изучению окуня Куйбышевского водохранилища уделяется недостаточное внимание, хотя этот вид является важным промысловым видом. Анализ результатов камеральной обработки ихтиологического материала по окуню, собранного в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища, показал следующее.

1) Размеры окуня в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища весной 2013 г. варьировали от 16 до 35 см при доминировании особей от 20 до 32 см (88%), и средней длине $25,69 \pm 0,44$ см. Масса окуня колебалась от 96 г до 1054 г при преобладании рыб 150-750 г (89,2%) и средних значениях $480,39 \pm 24,39$ г.

2) Возрастная структура окуня была представлена особями в возрасте от 3 до 13 лет при преобладании 4-х летних рыб (поколение 2009 года) - 20,5%.

3) Изменение коэффициента упитанности окуня, составившего в среднем 2,7, с возрастом (от 3 до 11 лет) выражены нерезко.

4) Половой состав характеризуется преобладанием самок - 72,3%. Половина исследованных самок находились на IV стадии половой зрелости и были готовы к нересту. Все самцы находились на стадии текучести.

5) В настоящее время рост окуня в исследуемой части данного водоема характеризуется достаточно высокими показателями, превышающими данные предыдущих лет.

Всестороннее изучение окуня на данном этапе развития экосистемы водохранилища - на стадии его «дестабилизации» - имеет большое значение, так как позволит выявить реакцию рыб на изменения окружающей среды, определить механизмы приспособления к изменяющимся условиям существования и выработать рекомендации по рациональному использованию рыбных запасов водохранилища.

Список использованной литературы

1. Попова О. А., Андреев В. Л., Макарова Н. П., Решетников Ю. С. Изменчивость морфометрических показателей у речного окуня *Perca fluviatilis* L. в пределах ареала // Биология речного окуня. — Москва: Наука, 1993. — С. 4. — 128 с.
2. Баранов В. Ю. Исследование изменчивости формы тела речного окуня (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) из загрязнённых радионуклидами водоёмов методами геометрической морфометрии. — 2007. — С. 158.
3. Воскобойникова О. С. Онтогенетические основы происхождения, эволюции и родственных отношений рыб подотряда *Notothenioidei* (*Perciformes*) : [Электронный ресурс] : Диссертация на соискание учёной степени доктора биологических наук : 03.00.10. — Санкт- Петербург: РГБ, 2006.— С. 146.
4. Кошелев Б. В. Экология размножения рыб. — Москва: Наука, 1984. — С. 110. — 307 с
5. Судаков В. М. Рыбы озёр Ханты-Мансийского округа и их биология // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна. — Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1977. — С. 43—68. — 160 с.
6. Макарова Н. П., Шатуновский Н. И. Взаимосвязь роста и жиронакопления у окуня *Perca fluviatilis* L. в водоёмах разных географических зон // Биология речного окуня. — Москва: Наука, 1993. — С. 122—128. — 128 с.
7. Ткачёв В. А. К изучению паразитофауны рыб озера Тургойак // Известия Челябинского научного центра. — 1998. — № 1. — С. 86—89.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / под ред. П.А.Дрягина. — Москва: Пищев. пр-сть, 1996. С.376 .
9. Берг Л.С. 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Т. 2. С. 469-929.
10. Сальников В.Б., Решетников Ю.С. 1991. Формирование рыбного населения искусственных водоёмов Туркменистана // Вопр. ихтиологии. Т. 31, вып. 4. С. 565-575.

11. Кузьмин К. Е. Со спиннингом на окуня. — М.: ООО «Издательский дом Рученькиных», 2007. — 384 с.
12. Попова О. А. *Perca fluviatilis* // Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. / Под ред. Ю. С. Решетникова. — Москва: Наука, 2003. — Т. 2. — С. 64—66. — 253 с.
13. Сабанеев Л. П. Окунь // Рыбы России: В 2 т.: Т. 1. — Москва: Золотой век, Диамант, 1999. — 544 с.
14. Семёнов Д. Ю. Экология окуня (*Perca fluviatilis* L.) Центральной части Куйбышевского водохранилища [Электронный ресурс] : Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук : 03.00.16. — Москва: РГБ, 2005.
15. 1. Алеев Ф. Т. Об изменениях в составе бентоса Куйбышевского водохранилища /Ф. Т. Алеев, В. А. Назаренко //Проблемы гидробиологии на рубеже веков: тезисы докладов. СПб, 2000. - С. 5.
16. Дгебуадзе Ю. Ю., Скоморохов М. О., Шайкин А. В. Питание молоди окуня в связи с размерной дифференциацией поколений // Биология речного окуня. — Москва: Наука, 1993. — С. 94—111. — 128 с
17. Антонов П. И. О проникновении двустворчатого моллюска *Dreissenabugensis* (And.) в Волжские водохранилища /П. И. Антонов //Экологические проблемы бассейнов крупных рек: тезисы междунар. конф. Тольятти, 1993. - С. 52-53.
18. Аристовская Г. В. Бентос Куйбышевского водохранилища за период 1960-1962 г. /Г. В. Аристовская //Труды Тат. отделения Всесоюзного науч.-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва. Казань, 1964. - Вып. 10. - С. 85-119.
19. Бородич Н. Д. Понтокаспийские ракообразные Средней Волги /Н. Д. Бородин, Л. Ф. Бондаренко, В. Л. Лавров //Биология внутренних вод: информационный бюллетень. 1985. -N 65. - С. 25-28.
20. Браславская Л. М. Динамика уловов хищных рыб Куйбышевского водохранилища /Л. М. Браславская, Л. М. Хузеева //Проблемы экологии

- Прибайкалья: тезисы докладов Всесоюзной науч. конференции. -Иркутск, 1982. С. 62.
21. Васнецов В. В. О закономерностях роста рыб /В. В. Васнецов //Очерки по общим вопросам ихтиологии. Москва: АН СССР, 1953. - С. 32.
22. Велдре И. Р. Сезонные изменения свойств крови плотвы и окуня /И. Р. Велдре //Вопросы ихтиологии. 1959. - Вып. 12. - С. 1138-1140.
23. Венглинский Д. Л. Специфика формирования популяций рыб в водоемах с резко меняющимся водным режимом /Д. Л. Венглинский //Биология гидробионтов в водоемах Якутии с различным гидрологическим режимом. Якутск: СО АН СССР, 1981. - С. 37-52.
24. Кузнецов В.А. Рыбы Вожско-Камского края.- Казань, 2005.- 1477-150 с.
25. Гольд З. Г. Биология окуня Западной Сибири: Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук. — Томск, 1966. — 24 с.
26. Евланов И. А. Этапы антропогенного воздействия на ихтиофауну Средней Волги /И. А. Евланов, С. В. Козловский, А. К. Минеев //Взаимодействие природы и человека на границе Европы и Азии. -Самара, 1996. С. 90-92.
27. Широков В. М. Гидрологический режим Куйбышевского водохранилища /В. М. Широков //Берега Куйбышевского водохранилища. Москва, 1962. - С. 135-153.
28. Васильков Г. В. Паразитарные болезни рыб и санитарная оценка рыбной продукции. — Москва: Изд-во ВНИРО, 1999. — 191 с.
29. Попов П. А., Воскобойников В. А., Щенев В. А. Рыбы озера Чаны // Сибирский экологический журнал. — 2005. — № 2. — С. 279—293.
30. Поддубный А. Г., Халько В. В. Современные представления о локальных стадах (популяциях) у рыб и экологических предпосылках их образования // Структура локальной популяции у пресноводных рыб. — Рыбинск, 1990. — С. 10. — 208 с.

31. Франк Ст. Иллюстрированная энциклопедия рыб. — 3-е изд. — Прага: Артия, 1983. — С. 354. — 558 с.
32. Петлина А. П., Романов В. И. Изучение молоди пресноводных рыб Сибири. — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2004. — С. 170. — 203 с.
33. Шмальгаузен И.И. Определение основных понятий и методика исследования роста //Рост животных.- Москва: Биомедгиз, 1935.-С. 8-60.

