

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ФГАОУВПО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ
КАФЕДРА БИОЭКОЛОГИИ

Специальность: 020803.65 – биоэкология
Специализация: биолог-эколог

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

СТУДЕНТА V КУРСА

БОЗИНОЙ ЮЛИИ ПАВЛОВНЫ

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯЗЯ (LEUCISCUS IDUS)
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Работа завершена:

« _____ » _____ 2013 г. _____ (Ю. П. Бозина)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

кандидат биологических наук, доцент

« _____ » _____ 2013 г. _____ (Р. Р. Сайфуллин)

Заведующий кафедрой

доктор биологических наук, профессор

« _____ » _____ 2013 г. _____ (И.И. Рахимов)

Казань - 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Литературный обзор.....	6
Глава 2. Современное состояние экосистемы Куйбышевского водохранилища.....	12
2.1. Современное состояние экосистемы Куйбышевского водохранилища..	12
2.2. Гидрологический режим.....	14
2.3. Гидрохимический режим.....	17
2.4. Гидробионты Куйбышевского водохранилища.....	18
Глава 3. Материал и методика.....	23
Глава 4. Биоэкологическое состояние популяции язя в Куйбышевском водохранилище.....	28
4.1 Размерно-весовая характеристика.....	28
4.2 Возрастная характеристика.....	30
4.3. Половой состав и стадии и зрелости.....	32
4.4. Питание.....	33
4.5. Упитанность.....	34
4.6. Рост (линейный и весовой).....	35
4.7. Промысел и промысловое значение.....	40
Заключение.....	43
Литература.....	45

ВВЕДЕНИЕ

Рыбы являются важным, неотъемлемым компонентом водных экосистем и образуют в них высшие, часто конечные звенья трофических цепей. Без изучения ихтиокомпонента исследование структуры и функционирования водных экосистем будет неполным. Рыбы, широко освоившие самые разнообразные условия водоемов, представляют так же весьма удобный объект для изучения единства организма и среды.

С давних времен и до наших дней лов рыбы имеет первостепенное хозяйственное значение в жизни и экономике многих народов. Биологические (и прежде всего рыбные) ресурсы морей и внутренних водоемов все более полно используются человеком для удовлетворения растущих потребностей. Наряду с мясом сельскохозяйственных животных, их мясо является основой белкового питания человека.

Среди актуальнейших проблем современной ихтиологии - разработка научных основ расширения добычи пищевых ресурсов из вод, увеличение интенсивности их освоения, построение рационального рыбного хозяйства в морских и континентальных водах. Важнейшая задача ихтиологии - разработка принципов и методов повышения продуктивности экосистем водоемов, путей интенсификации воспроизводства стад промысловых рыб, их рациональной эксплуатации, реконструкции ихтиофауны водоемов, комплекса мелиоративных мер.

Целым рядом авторов выделено несколько последовательных этапов становления экосистемы равнинных водохранилищ (Поддубный, 1963; Кудерский, 1986; Кузнецов, 1991,1997). В. А. Кузнецовым (1997) были выделены следующие этапы развития Куйбышевского водохранилища:

- 1) «Эффект подбора и взрыва» (изменение состава рыбного сообщества)
- 2) «Депрессия экосистемы» (на этом этапе наблюдалось снижение кормовой обеспеченности рыб и их биологических показателей роста, плодовитости, времени полового созревания).

3) «Относительная стабилизация» (Кузнецов, 2001) - когда процессы развития отдельных компонентов и их взаимосвязи с другими достигают определенного равновесия.

4) «Дестабилизация», в Куйбышевском водохранилище наблюдалась с середины 80-х годов XX столетия. Подобное явление наблюдается и в других аналогичных водоемах (Сальников, Решетников, 1991) и этот этап ими обозначен как «период ухудшения условий». Такая ситуация возникает в результате аккумуляционного эффекта водохранилищ в условиях усиленного антропогенного воздействия.

В связи с этим становится актуальным комплексное изучение основных промысловых видов ихтиофауны Куйбышевского водохранилища в современных условиях его экосистемы и процессов, происходящих внутри популяций рыб, что в большей степени позволит более рационально использовать промысловые запасы.

Несмотря на большое разнообразие рыб в Куйбышевском водохранилище, особое значение имеет семейство карповых, представитель которого - язь, и будет объектом исследования в данной работе.

Язь является промысловым видом, а так же активно вылавливается рыбаками-любителями. В практическом плане, крайне важно выяснение состояния ее запасов и тех тенденций в изменении биологии, которые происходят в популяции язя на современном этапе формирования экосистемы водохранилища. На сегодняшний день актуальность к изучению данного вида возрастает.

Целью данной работы является изучение биологии язя центральной части Куйбышевского водохранилища.

В соответствии с поставленной целью выполнялись следующие задачи.

Изучение:

- Размерно-весовой характеристики
- Возрастного состава
- Половой структуры популяции

-Особенностей линейного и весового роста

-Упитанности язя

-Промысла язя в РТ и в Куйбышевском водохранилище.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Язь (лат. *Leuciscus idus*) — представитель семейства карповых, крупная, быстрорастущая рыба, достигает веса до 6 кг (рис 1). У язя несколько утолщенное высокое тело. Голова массивная. Рот конечный, не очень большой, слегка направлен вверх. Глаза крупные с зеленоватым отливом и ярко-оранжевой радужной оболочкой. Спина почти черная с темно-зеленым оттенком. Спинной и хвостовой плавники серые с фиолетовым отблеском, грудные, брюшные и анальный — ярко-малиновые. Чешуя не очень крупная, по бокам серебристая с золотым отливом. Брюхо белое или кремово-желтое. У молоди тело серебристого цвета. С возрастом окраска язя становится более контрастной. Язь не любит быстрое течение, занимает обычно места на слабом, реже – умеренном. Часто заходит в заливы, старицы и обитает в проточных озерах и водохранилищах. Язя весом до 400 г называют подъязиком. (<http://www.secreti.info/rib64.html>)

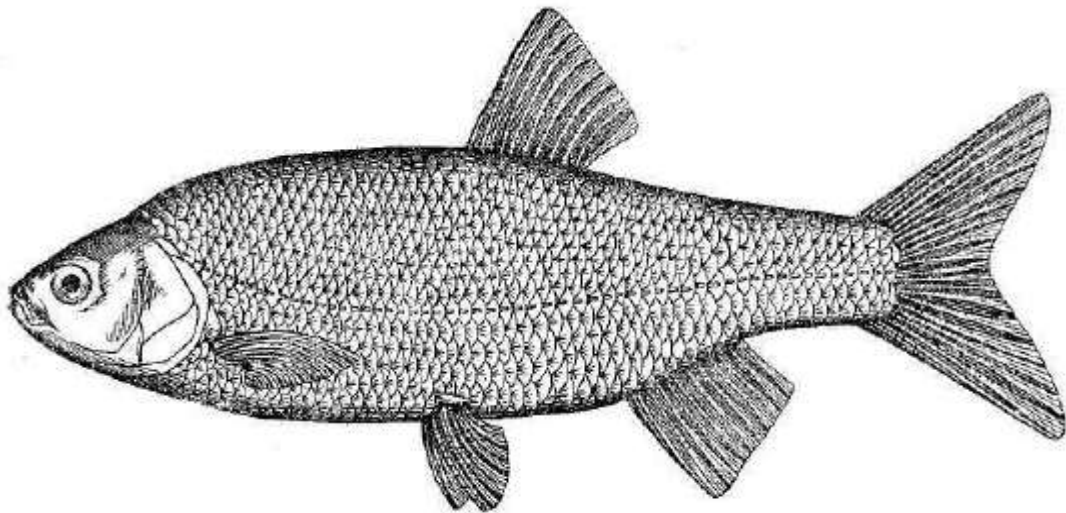


Рис 1. Язь обыкновенный

Язь в большей или меньшей степени распространён во всех странах Европы, отсутствует только в южной и юго-восточной Европе (начиная с восточной Франции), а также встречается в большей части Сибири (Сабанеев, 1993) до Якутии. Населяет реки Черноморского бассейна, от Дуная до Кубани (в Крыму отсутствует), и северной части

бассейна Каспия, встречаюсь в бассейнах рек Волга, Урал и Эмба. Интродуцирован в Северную Америку, где освоился в США в штате Коннектикут (Welcomme, 1988).

В России он имеет весьма обширное распространение и встречается почти всюду, за исключением самого Крайнего севера; в Финляндии он найден выше полярного круга; также довольно обыкновёнен в Северной Двине и доходит до Печоры. В Закавказье язь не найден, а в Туркестанском крае он заменяется другим близким видом и изредка попадает в Печоре. Всего многочисленнее он, по-видимому, в реках Волжского бассейна и в средней и восточной России, а на юге водится уже в меньшем количестве; в низовьях больших рек даже и очень редок, а в Днестре, кажется, вовсе не встречается. За Уралом он принадлежит к самым обыкновенным рыбам, особенно в озерах Пермской и Оренбургской губ, и идет очень далеко на восток до Байкала и далее. В Туркестанском крае язь заменяется другим близким видом, а на Кавказе тоже не был найден.

Язь избегает горных, очень быстрых и холодных рек и предпочитает более глубокие реки с довольно тихим течением, также речные пруды и проточные озера. Особенно изобилует язьями или, вернее, подъязками среднее течение Москвы-реки, где этот вид является почти преобладающим. (<http://www.ecosystema.ru/08nature/fish/065.htm>)

Впервые для Средней Волги в границах Татарской республики количественную характеристику уловов язя дают в своих работах М. И. Меньшиков и А. И. Букирев для р. Кама (1934), А. В. Лукин (1934), М. И. Меньшиков (1939), в которых указывался возрастной состав, соотношение длины и тела.

Одной из самых комплексных работ по росту язя в Куйбышевском водохранилище является работа Б. Ф. Аутко (1958). Материал по темпу роста язя был собран во время экспедиционных полевых работ с мая по октябрь 1957г. Основная масса вылавливалась в мелководной зоне, где глубины не превышали 4-х метров. В уловах преобладали молодые особи.

Сеголетки были пойманы в Черемшанском заливе и в Приплотинном и Центральном плесах.

Из этого Б. Ф. Аутко делает вывод, что сеголетки, пойманные в конце июля 1957г. в водохранилище, по своим размерам были близки к годовикам из озер Малый затон и Большая щука. Таким образом, рост язя в новых условиях оказался значительно лучше, чем это имело место в Волге и ее придаточных водоемах.

В итоге наблюдений Б. А. Аутко приводит следующие выводы по росту язя в Куйбышевском водохранилище:

1. В первый год существования водохранилища рост язя в нем был лучше, чем в Волге.
2. Для 1957 г., в период полного заполнения, заметно некоторое снижение темпа роста, что связано с уменьшением количества мелководных участков, наиболее благоприятных для нагула язя.
3. Язь предположительно будет лучше расти в зоне выклинивания подпора, где преобладают мелководные участки.

Что касается питания, характеризуя условия существования этой рыбы в Средней Волге, Г. В. Аристовская (1954) отмечает, что весной в пище язя встречались макрофиты, моллюски, личинки ручейников; использовались также залитые наземные животные; летом пища язя состояла из высших растений, воздушных насекомых и моллюсков. Осенью отмечались те же компоненты, но только уменьшилась роль воздушных насекомых и появился в пище планктон.

В питании взрослых язей для Волжского плеса и Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища И. В. Егерев (1957) отмечает преобладание кладоцер, макрофитов и нитчатки. В Центральном плесе значительное место занимают олигохеты и моллюски, некоторую роль играют воздушные насекомые, личинки хирономид. Приплотинный плес характерен значительным присутствием в пище сине-зеленых водорослей.

Е. А. Зиновьев (1965) отмечает что основу питания молоди язя по Камскому водохранилищу в июле составляли воздушные насекомые (Hymenoptera, Coleoptera, Diptera) и, частично, водоросли и макрофиты. Единично встречались личинки тендипедид, моллюски и ракообразные. Замедленность роста в связи с ранним переходом язя на растительный корм можно видеть также по данным О. П. Платоновой (1958) для Юнусовского затона Свяжского залива.

Интересные факты о хищничестве язя приводит В. И. Головкин (1973) в р. Турухтан. По его данным хищничество язя проявляется весной, сразу после нереста, и осенью, перед ледоставом. Он поедает молодь плотвы и ерша, с которой отстаивается по слабопроточным плесам реки. Так, у всех шести разновозрастных групп, выловленных 28 августа 1969 г. на промысле у с. Большое Улово, в желудках оказалось от 2 до 11 «заглотышей». Хищнические наклонности язя можно постоянно наблюдать весной при ловле рыбы на спиннинг и осенью – на налиимый перемет, когда крупные особи вылавливаются при срыве наживки (ерш) с крючков.

Особенности размножения язя отмечает В. А. Кузнецов в своей работе "Рыбы Волжско-Камского края" (2005). В Средней Волге язь начинал нереститься ранней весной при температуре воды 6°C, а интенсивное размножение наблюдалось при 7-9°C (Платонова, 1958). В условиях Куйбышевского водохранилища продолжительность икрометания язя составляет 10-15 дней, и нерест его протекает в последней декаде апреля-первой половине мая при температуре воды 5,0-15,5°C.

Размножение язя чаще всего совпадает с пиком паводка и в отличие от многих других видов характеризуется сжатыми сроками (Кузнецов, 1978). В Средней Волге язь откладывал икру как на растительный субстрат в прибрежье (Дрягин, Муратова, 1948; Платонова, 1958), так и на каменистых участках (Лукин, 1949). В условиях водохранилища эта особенность в выборе мест для икрометания сохранилась, но кроме прибрежных нерестилищ он стал использовать открытые участки, вдали от берега, с глубинами от 1,5 до

Зм и с субстратом в виде затопленных кустарников и подмытых корней. Эффективность размножения язя определяется режимом уровня воды и в целом характеризуется относительно высокими показателями.

Что касается других водохранилищ, то здесь можно отметить статью Е. А. Зиновьева (1965) в которой он отмечает, что после образования Камского водохранилища значение язя в уловах несколько понизилось, что вместе с отмеченной в первое время малочисленностью мальков (Остроумов, 1959) дало основание говорить о малочисленности стада язя в новом водоеме и маловероятности сохранения его удельного веса в промысле (Букирев и Остроумов, 1958; Букирев и др., 1959). Однако уже в последующие годы наблюдались значительные скопления молоди (Троицкая, 1961), а так же и взрослых рыб. С 1958 года вылов язя в Камском водохранилище постепенно возрастал, несмотря на резкие колебания уловов по годам, и в середине 60-х годов значительно превышал максимальный улов речного периода.

Сравнение камского язя с представителями популяций из других водоемов проведено Ю. А. Козьминым (1958). Нужно сказать, что признаков, отличающих среднекамского язя из водохранилища от других популяций, еще меньше, чем указывается данным автором. Об устойчивости внешних признаков вида и морфологических особенностей, связанных с полом, у европейских и сибирских популяций говорит и факт наличия у камского язя резко выраженного полового диморфизма. Так же, как у западносибирского язя (Гундризер, 1956, 1958), первый луч грудного плавника у взрослых самцов на ощупь и зрительно толще, чем у самок, даже вне периода нереста. В слабой степени это свойственно и язю из водоемов Карелии (Смирнов, 1958).

Анализ возрастной структуры язя в Камском водохранилище в нагульный и нерестовый периоды свидетельствует о преобладании в стаде водохранилищных генераций 1955-1957 годов (Зиновьев, 1965), что вместе с вышеизложенным приводит автора к выводу об успешном завершении этой рыбой основного периода адаптации к водохранилищным условиям.

Следует отметить также работу В. И. Головки, посвященную язю р. Турухтан. В ней он указывает, что нерест обычно приходится на первую половину июня и в массе проходит при температуре воды 4-5,5°. В третьей декаде июня при 7° нерест полностью заканчивается. Интенсивный нерест язя наблюдался 11 июня 1970 г. в верховьях р. Школьной при температуре воды 5,5-6°. Массовое появление молоди язя наблюдался в конце июня.

Упитанность язя из р. Турухтана к концу нагульного периода высокая и значительно превосходит ее у язя из Оби. Она закономерно увеличивается с возрастом у обоих полов.

Турухтан является основным районом добычи язя в бассейне Енисея. (Головки,1973). Из 480 ц его годовой добычи в водоемах Средней Сибири на Турухтан падает от 123 до 274 ц. Лов ведется только в конце июня и июля на промыслах у Усть-Баихи, Логочихи, Перевала и горелого мыса, когда наблюдается интенсивный скат рыбы.

Изучению особенности промысла в водохранилищах и реках посвящена значительная часть выше указанных работ.

Как видно из обзора литературных данных, исследования по биологии язя разных водоемов весьма немногочисленны. Мало также уделялось внимания изучению популяции язя Куйбышевского водохранилища, что создало определенные трудности перед нами, когда вставала задача сравнить наши данные с данными предыдущих исследователей.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

2.1. Современное состояние экосистемы Куйбышевского водохранилища

Экосистема Куйбышевского водохранилища более чем за 50 лет своего существования прошла ряд последовательных этапов и вписалась в классическую схему формирования искусственно созданных водоемов многоцелевого назначения, принятую сегодня большинством гидробиологов (Balona, 1974; Изменение..., 1982; Кузнецов, 1991, 2001; Сальников и др., 1991; Зусмановский, 2002).

Формирование экосистемы Куйбышевского водохранилища, на основании состояния отдельных ее компонентов прошло три последовательных периода ее становления и в настоящее время проходит четвертый этап (Кузнецов, 2005):

1. Первый период характеризовался сменой реофильной фауны на лимнофильные компоненты биоты, прекращением доступа проходных мигрирующих видов, изменением видового состава ихтиофауны. Высокого развития достигли фитопланктон, зоопланктон и зообентос, поспособствовавшие улучшению роста и других показателей рыб. Продолжительность периода "эффекта подпора и взрыва" составило 3 года.

2. Второй период "депрессии экосистемы", длившийся около 10 лет, характеризовался неустойчивостью уровня режима в весенний период и сокращением нерестовых площадей. За счет снижения биомассы зообентоса снизились показатели роста бентофагов, увеличились сроки созревания рыб и понизились показатели их плодовитости. Нереализуемыми оставались продукция фитопланктона и моллюска дрейссены. Стали наблюдаться разбалансированность экосистемы и асинхронность развития ее отдельных компонентов. Видовой состав ихтиофауны продолжает изменяться за счет южных и северных вселенцев. В структуре отдельных видов возрастает

популяционная разнокачественность, а в период размножения наблюдается биологическая дифференциация.

3. Третий период - время "относительной стабилизации" экосистемы (14 лет)

Процессы развития отдельных компонентов экосистемы и их взаимосвязи достигают определенного равновесия. Третий период отмечен ростом численности малоценных короткоцикловых видов на фоне некоторой стабилизации численности ценных промысловых видов и хищников. В этот период активно проходит микроэволюционный процесс в виде популяционной дифференцировки и выработки адаптации к условиям среды.

4. "Дестабилизация" экосистемы. С середины 80-х годов прошлого столетия все возрастающая антропогенная нагрузка на экосистему водоема приводит к нарушениям ее функционирования. Повысился трофический статус водоема, связанный в основном с антропогенным загрязнением.

Современное состояние экосистемы водохранилища характеризуется следующими особенностями:

- наблюдается ухудшение качества воды (увеличение содержания биогенов и органических веществ, изменение рН воды в кислую сторону, повышение количества пестицидов и солей тяжелых металлов) (Мордухай-Болтовский, Дзюбан, 1976; Решетников, 1986; Тимохина, 2000);

- отмечено увеличение в теле гидробионтов гербицидов, пестицидов, солей тяжелых металлов, что приводит к нарушениям в воспроизводительной системе рыб (Кузнецов, 1991);

- фитопланктон, как одно из первичных звеньев экосистемы уже не служит резервом пищи для зоопланктона, а наоборот может и подавлять его развитие, в связи с большим потреблением кислорода, при деструкции водорослей (Паутова, Номоканова, 1994);

- зоопланктон и зообентос в качественном отношении стали менее разнообразны, с преобладанием видов, выдерживающих значительные загрязнения (Кузнецов, 1991);

- в ихтиофауне наблюдается увеличение гибели рыб от разного рода загрязнений, болезней. Снижается уровень воспроизводства из-за нарушений гаметогенеза, падения индивидуальной плодовитости и снижения выживаемости эмбрионов и личинок. Отмечается ухудшение качественного состава популяций у многих видов. Снижается доля длиннопериодических видов и хищников, а также возрастает доля морфологических аберраций и аномалий у личинок и взрослых рыб (Кузнецов, 1991; Евланов и др., 1996).

2.2. Гидрологический режим

Общая площадь водосбора водохранилища составляет 1 200 200 км², из которых на долю основных притоков - Волга, Кама, Вятка приходится 1098000 км², т. е. 91,5 %. Общая площадь водосбора боковых притоков водохранилища составляет 102 200 км² (Гидрометеорологический..., 1978). Приток Волги и Камы в среднем за год достигает более 93 % от суммарного стока. Среднегодовой сток рек, впадающих в водохранилище по его периферии, равный 13,4 км³, составляет всего 5,4 % общего поверхностного притока. Среднегодовой сток из водохранилища равен 242,2 км³, или 98,6 % общего расхода воды (Буторин, Выхристюк, 1983; Динамика ландшафтов..., 1991).

Водоём проточен в течение всего года, однако скорость течения в водохранилище по сравнению с Волгой, снизилась, и составляет в среднем 2 -10 см/сек (Куйбышевское водохранилище, 1983).

Наибольшее количество воды в водохранилище поступает в период весеннего половодья. В это время Волга дает около 62 % годового стока, а Кама примерно 45 %. На летне-осенний период приходится 26 % общего стока Волги, а на зимний - только 12 % (Куйбышевское водохранилище, 1983).

Уровенный режим

На формирование режима уровня воды в водохранилище существенное влияние оказывает перераспределение стока вышележащими волжскими и

камскими водохранилищами, в результате чего создаются колебания различной периодичности, усложняемые воздействием гидрометеорологических факторов (Пицък, 1979). Изменения уровня режима водохранилища обусловлены естественными сезонными изменениями притока и искусственным регулированием сброса вод в нижний бьеф через гидротехнические сооружения, а также разностью барического давления, ветровыми сгонами и нагонами и изменениями гидравлического уклона (Куйбышевское водохранилище, 1983).

Водоохранилище рассчитано на сезонное, недельное и суточное регулирование стока. В годовом колебании уровня водохранилища, в зависимости от характера его изменения, можно выделить три периода:

1. Весеннее наполнение
2. Летне-осеннее относительно стабильное положение уровня вблизи к НПУ
3. Период осенне-зимней сработки воды.

После весеннего наполнения, в течение 2 - 3 месяцев уровень удерживается на отметке, близкой НПУ. Затем постепенно понижается, обычно на 4 м к началу ледостава, а в зимний период до отметки на 6,0 - 6,8 м ниже НПУ (Куйбышевское водохранилище, 1983).

В Куйбышевском водохранилище за время его существования, исключая период заполнения, некоторыми исследователями выделяется 4 или 3 типа уровня режима (Махотин, 1973; Кузнецов, 1978). Первый тип характеризуется заполнением водохранилища в апреле - мае с превышением НПУ (53 м) и незначительной сработкой уровня воды до самого ледостава. Такой тип уровня обеспечивает высокую эффективность нереста и наиболее благоприятен для эффективного размножения фитофильных видов рыб водохранилища. Второй тип уровня не обеспечивает нормального и своевременного заполнения водохранилища. В мае производился попуск воды, приводящий к массовому обсыханию икры фитофильных видов, а НПУ снова достигается только в июне. Сработка уровня воды в водохранилище производится постепенно, и осенью вода стоит ещё на

высокой отметке. Для третьего типа характерна весна с низким уровнем половодья. В середине апреля наблюдается кратковременный подъем до НПУ. В мае осуществляется попуск, не компенсируемый подъемом. Сработка уровня воды значительна в течение всего года. Размножение многих рыб, нагул личинок и молоди происходит в весьма неблагоприятных условиях. При четвертом типе заполнение водоёма до НПУ происходит в конце июня, уже после окончания нереста рыб (Махотин, 1973). Осенью сработка уровня воды невелика. Этот тип уровенного режима обеспечивает только нормальную зимовку молоди рыб в водохранилище.

Термический режим

Термический режим Куйбышевского водохранилища во многом зависит от продолжительности ледостава, времени очищения водоема ото льда и температуры воздуха в летний период. По средним многолетним данным гидрометеорологической службы, становление льда на всей акватории водохранилища происходит за 10 дней, а очищение ото льда - в более короткие сроки - 7 дней.

Продолжительность ледостава в отдельные годы и по разным участкам водохранилища колеблется нередко в интервале одного месяца, как например минимальная продолжительность ледостава была отмечена зимой 1962 - 1963гг в районе г. Ульяновска и Тольятти и составила 133 суток, в то время как максимальная - в 165 суток зафиксирована зимой 1957 - 1958гг. на участке водохранилища у г. Чистополь. Средняя продолжительность ледостава составляет 143 дня (Куйбышевское водохранилище, 1983).

Продолжительность вегетационного периода, определенного Р.И. Гончаренко (1972) по методу Г.Г. Винберга (1956) удлинился по сравнению с таковыми на Средней Волге.

Нагревание вод водохранилища начинается при ледоходе. К моменту очищения водоема ото льда температура воды в поверхностном слое достигает 1-3°C. Период летнего прогревания охватывает время от появления устойчивой стратификации по глубине до начала осеннего охлаждения

водных масс в водохранилище. Период осеннего охлаждения охватывает время от начала устойчивого охлаждения водных масс водохранилища до момента образования на нем сплошного ледяного покрова. В зимний период температура воды сравнительно однородна, а распределение ее в водоеме имеет обратную стратификацию (Гидрометеорологический режим..., 1978).

Наиболее быстрый прогрев водных масс характерен для верхней части Волжского плеса. В Камском плесе и нижней зоне водохранилища прогревание воды происходит в более поздние сроки (Баранов, 1961). Наибольший прогрев вод (до 24-25 °С, а в отдельные годы до 27-28 °С) обычно отмечается в конце июля начале августа (Боровкова и др., 1962).

2.3. Гидрохимический режим

Куйбышевское водохранилище, по классификации И.В. Баранова (1961), относится к типу эвтрофных, гидрокарбонатно-карбонатных водоемов с высоким трофическим уровнем.

Газовый режим водохранилища во все годы эксплуатации был в основном благоприятным, кислородный - удовлетворительным (Баранов, 1958, 1960; Гончаренко, 1964, 1970, 1972; Степанова, Латынова. Яковлев, 2004).

К числу важнейших элементов принадлежат азот и фосфор. В Куйбышевском водохранилище наиболее распространен азот органических веществ. Его концентрация в верхнем слое воды изменяется от 0,61 до 2,5 мг/л (Куйбышевское водохранилище, 1983). Весной, в период интенсивного развития водорослей концентрация азота повышается, в летние месяцы (июнь - июль) его содержание снижается, достигая наименьших величин (Курбангалиева, 1974).

Качество воды в Куйбышевском водохранилище находится на уровне класса III - "умеренно загрязнённые воды" (Степанова и др., 2004).

2.4. Гидробионты Куйбышевского водохранилища

Фитопланктон

Ряд исследователей при изучении процессов продуцирования во вновь создаваемых водохранилищах в различных климатических зонах отмечают факт вспышки первичной продукции в начальный период существования водохранилищ (Приймаченко, 1966; Кожова, 1970, 1979; Кузьмин и др., 1975). Это обусловлено влиянием затопленного ложа, уменьшением скорости течений в водохранилище по сравнению с рекой, ее прогревание, увеличение глубины проникновения солнечной радиации.

Развитие фитопланктона ведет к увеличению насыщения водных масс кислородом в конце июля - начале августа. В конце августа происходит снижение содержания кислорода, связанное с интенсивным использованием его отмершими водорослями, что может приводить к заморным явлениям (Топачевский и др., 1975; Экология фитопланктона, 1989; Паутова, Номоконова, 1994).

Видовой состав фитопланктона водохранилища довольно богат. По числу видов преобладают диатомовые (36 % от общего числа видов), зеленые (33 %), синезеленые (10 %) и эвгленовые (10 %). Золотистые, пиррофитовые и желтозеленые в сумме составляют 11% от общего числа видов (Куйбышевское водохранилище, 1983). Обилие синезеленых в отличие от диатомовых в целом возрастает от верховий к плотине, где их биомасса достигает 180 г/м^3 (Куйбышевское водохранилище, 1983).

Ведущей группой в летний период являются синезеленые водоросли. Наибольшего развития фитопланктон достигает в нижележащих участках водохранилища (Миргородченко и др., 1970). Максимальное развитие фитопланктона наблюдается в августе (Гусева, 1959; Стройкина, 1960; Приймаченко, 1960).

Зоопланктон

В Куйбышевском водохранилище сформировался комплекс зоопланктона из представителей биоценозов рек, прудов, озер, болот. В результате образования менее однообразных условий существования из зоопланктона исчезли некоторые реофильные, ацидофильные и другие экологические группы. Это привело к уменьшению видового разнообразия и установлению монотонного лимнофильного состава зоопланктона (Дзюбан, 1959; Дзюбан, Мордухай - Болтовской, 1965).

В планктоне Куйбышевского водохранилища ведущими по биомассе являются ракообразные (Дзюбан, 1983). В водохранилище формируются весенний, летний, осенний и зимний комплексы зоопланктона, различающиеся набором доминирующих видов (Дзюбан, Урбан, 1971).

В настоящее время, по данным А.Ф. Тимохиной (2000), в Куйбышевском водохранилище зафиксировано 223 вида зоопланктона, в том числе *Rotatoria* - 118, *Cladocera* - 74, *Cyclopoida* 19, *Calanoida* - 12.

Одной существенной особенностью зоопланктона водохранилища следует считать обилие планктонных личинок моллюска *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). Их численность может достигать 680 тыс. экз./м³ (Кирпичейко, 1971).

Распределение зоопланктона в Куйбышевском водохранилище дает весьма характерную картину: по Волге наибольшая численность зоопланктона наблюдается в верхних участках водохранилища и закономерно убывает по направлению к плотине; по Каме численность зоопланктона повышается от речной части к озеровидному Волжско-Камскому расширению (Куйбышевское водохранилище, 1983).

Зообентос

Зообентос Куйбышевского водохранилища сформирован в основном следующими массовыми группами: моллюсками, олигохетами, высшими ракообразными, личинками хирономид. Кроме того, в небольшом количестве встречаются пиявки, водяные клещи, полихеты, рачки, мизиды, нематоды (Зинченко, Молодых, 1993; Зинченко, 2003). Отмечено доминирование на

отдельных участках водохранилища моллюска *Dreissena bugensis* (Andrussov, 1897) (Антонов, 1993,2003).

Наиболее массовыми видами зообентоса являются олигохеты и моллюски, по биомассе в водохранилище преобладают моллюски. Биомасса кормового бентоса (без моллюсков) колеблется в пределах от 4,1 до 6,4 г/м², основу запасов бентоса составляет моллюск дрейссена (Ляхов, 1963; Миловидов, 1968).

В Куйбышевском водохранилище широко представлены виды-акклиматизанты. Вселение гидробионтов в водохранилище было начато в 1957 году и продолжалось до 1968 года (Лукин и др., 1968). Вселялись 4 вида мизид и моллюск монодакна (Егерова и др.. 1972; Иоффе. 1974; Мордухай-Болтовской, Дзюбан, 1976; Мордухай-Болтовской, 1978; Алеев. Назаренко, 2000; Калайда, 2001). Все они являются потенциальными кормовыми объектами большинства промысловых рыб.

Наиболее высокая биомасса бентоса в водохранилище наблюдается на участках бывшего русла, главным образом за счет увеличения количества олигохет на илах. Высокими показателями зообентоса характеризуются заливы, где преобладающей группой из года в год являются хирономиды (Каратаевская, 1960, 1964; Миловидов, 1968. 1970).

Ихтиофауна

В настоящее время рыбное население Куйбышевского водохранилища по одним данным составляет 54 вида (Евланов и др., 1998), по другим 48 видов (Кузнецов, 2005).

В первые годы после перекрытия р. Волги из состава ихтиофауны водохранилища выпали проходные виды рыб и рыбообразные (Поддубный, 1959; Шаронов, 1962). За более чем пятидесятилетний период существования водохранилища, зарегистрированные поимки этих видов происходили только в первые годы после создания водоема, за исключением отдельных случаев. Пополнение ихтиофауны и 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, игла-рыба (Гавлена, 1970, 1973, 1974; Козловский, 1987; Зусмановский, 1994; Евланов и др., 2000; Кузнецов, 2002; Алеев, Семенов. 2003 и др.). С севера шло проникновение европейской корюшки, европейской ряпушки, речного угря, головешки-ротана (Шаронов, 1960, 1963; Назаренко, Арефьев, 1998). Во-вторых, с процессом вселения ряда рыб (белый амур, белый толстолобик, пелядь, сибирский осетр), которые в силу их биологии не образуют самовоспроизводящихся популяций (Лукин и др., 1971; Щукин, 1972).

В настоящее время в Куйбышевском водохранилище 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) амфибореальный (сазан, судак, берш, стерлядь, вьюн, сом, горчак);
- 3) понто-каспийский пресноводный (лещ, синец, белоглазка, укляя, густера, красноперка, чехонь, подуст, жерех, голавль, верховка, белоперый пескарь, быстрянка);
- 4) арктический пресноводный (корюшка, ряпушка, пелядь, налим, белорыбица);
- 5) понто-каспийский морской (тюлька, пуголовка звездчатая, бычок- кругляк, бычок- головач, бычок-цуцик, бычок-песочник, игла-рыба);
- 6) китайский равнинный (белый амур, белый и пестрый толстолобики, головешка-ротан);
- 7) бореальный предгорный (таймень, хариус, речной голянь, голец, подкаменщик).

Таким образом, в результате образования Куйбышевского водохранилища в новых условиях преимущественное развитие получили туводные, эвритопные виды, исходные популяции которых отличались достаточно

большой численностью. Основу промысловых уловов сегодня составляют виды семейств карповые и окуневые.

Период дестабилизации, продолжающийся и в настоящее время, характеризуется ростом численности короткоцикловых видов рыб, адекватно реагирующих на изменение экосистемы и снижением численности длинноцикловых видов (стерляди, сома, сазана).

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Мы выражаем благодарность Татарскому отделению ГосНИОРХа (Государственный научный институт озерного и речного рыбного хозяйства) за любезно предоставленный нам ихтиологический материал.

Сбор ихтиологического материала по язю в нерестовый период 2004-2005гг. осуществлялся ставными сетями в центральной части Куйбышевского водохранилища в районе Зольных гор (рис. 2).

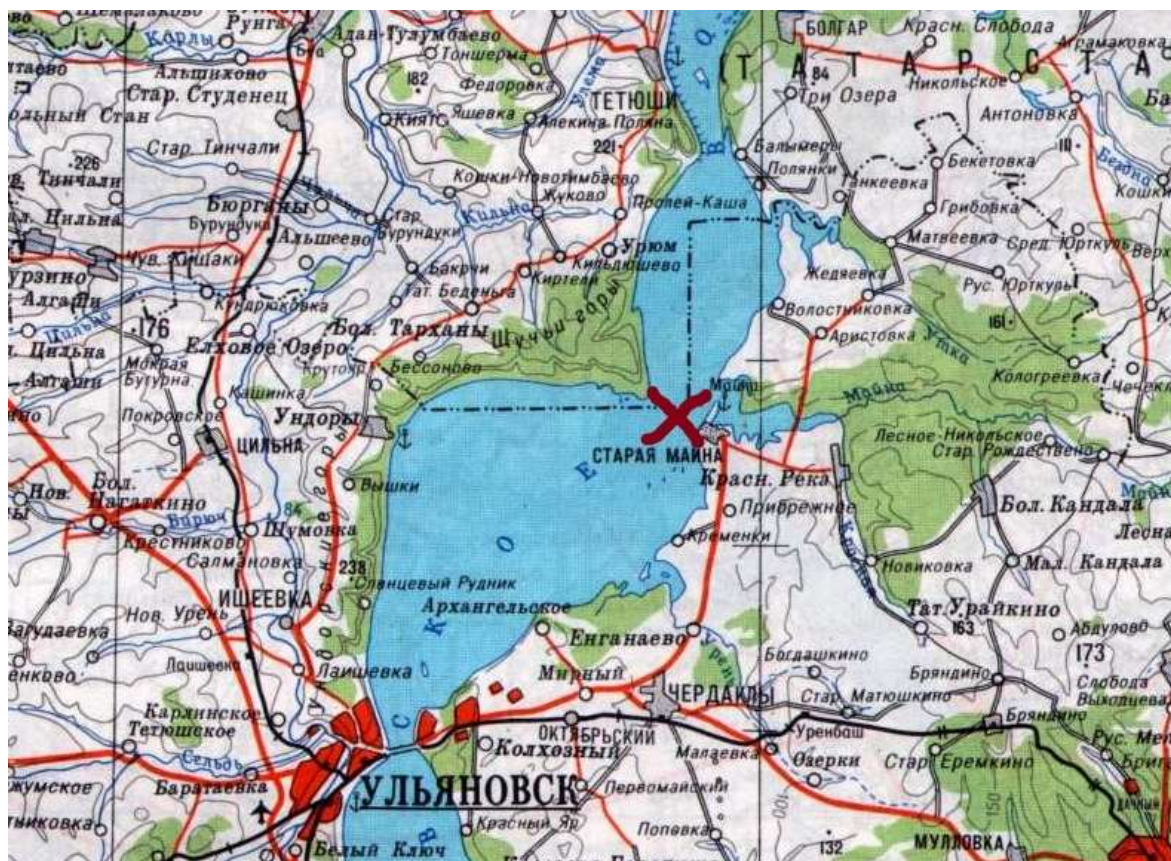


рис. 2 Схема Куйбышевского водохранилища.

Для изучения размерно-весового, полового, возрастного состава популяции язя в весенний период было отловлено и изучено 67 особей (38 экз. в 2004 г. и 29-в 2005г.).

В соответствии со стандартной методикой (Правдин, 1966) полевые данные были представлены чешуйными книжками, в которых находился материал на каждую особь, представленный 8-10 чешуйками, взятыми над боковой

линией под спинным плавником, и первый луч грудного плавника. Так же были указаны размер, вес, пол и стадия зрелости рыбы.

Возраст у костных рыб можно определить по любому элементу их скелета, но удобнее всего это делать по таким регистрирующим структурам, как чешуя и лучи плавников, которые и были выбраны нами для определения возраста язя. Костная чешуя у рыб состоит из следующих слоев:

1. верхний прозрачный, блестящий, бесструктурный;
2. средний покровный;
3. нижний основной.

Нижний слой состоит из тонких костных пластинок, подстилающих одна другую и соответствующих определенному году жизни рыбы. Диаметр этих костных пластинок увеличивается сверху вниз. Таким образом, костная чешуя представляет собой сильно уплощенную пирамидку, причем сверху располагается самая маленькая и наиболее старая, а снизу - самая большая и молодая костная пластинка. Количество пластинок равно возрасту рыб.

В покровном слое чешую формируют особые концентрические валики склериты. При интенсивном росте, который у рыб умеренной зоны наблюдается в летний период, характеризующийся обилием пищи, на покровном слое образуются широкие и удаленные друг от друга склериты с высокими гребнями, а при замедлении роста, которое обычно наблюдается в зимний период - узкие и сближенные склериты с низкими гребнями ("зимняя зона"). "Летняя зона" и "зимняя зона" образуют годовую зону. За годовое кольцо обычно принимают наружный край "зимней" (суженной) зоны склеритов. Подсчитывая количество годовых колец, определяют возраст рыбы. Большинство исследователей считает, что закладка годовых колец на чешуе у рыб бореальной зоны происходит в момент активации роста после зимнего периода.

Периоды ускоренного и замедленного роста рыб, зависящие от их физиологического состояния, связаны не только с температурой воды, но и с сезонным ходом жизненного цикла рыбы (миграции, нерест). Если рыба

имеет полное число прожитых лет (особи, обитающие в водоемах умеренной зоны и отловленные в конце весны - начале лета, когда у большинства видов рыб происходит выклев молоди из икры), то последнее годовое кольцо проходит по краю чешуи. В других случаях снаружи от последнего годового кольца на чешуе располагаются склериты последнего, неполного года жизни рыбы. Эта наружная зона склеритов соответствует приросту последнего года жизни и обозначается знаком плюс (+).

Определенные сложности при определении возраста рыб по чешуе вызывает наличие дополнительных колец, которые нужно уметь отличать от истинных. Так, мальковые кольца образуются на чешуе, не имеющей годового кольца, т.е на первом году жизни, в период резко изменяющихся условий обитания молоди. Дополнительные кольца образуются в результате воздействия факторов среды (резкие изменения условий обитания, питания и т.д.), в связи с чем их появление не носит устойчивого ежегодного характера. Дополнительные кольца обычно не столь отчетливо выражены, как годовые, нередко имеют вид полукольца или кольца с разрывами.

Чешуя рыб способна восстанавливаться, когда на месте выпавшей образуется новая чешуйка, центральная часть которой, однако, не будет повторять структуру чешуи, существующей с первых этапов жизни рыбы. Центральная часть такой обновленной чешуи по размеру примерно равна таковой ранее выпавшей чешуйки или не имеет склеритов (стрий), или их расположение носит хаотический характер, и, соответственно, в ее пределах нет годичных колец. Такие чешуйки называются регенерированными и непригодными для определения возраста рыб.

При определении возраста язя мы просматривали 2-3 чешуйки под биноклем с небольшим увеличением при проходящем свете. При плохой видимости годовых колец, на чешую капали слабый раствор нашатырного спирта (Правдин, 1966).

Несмотря на то, что методика определения возраста рыб по чешуе разработана довольно хорошо, нередко возникали сомнения в правильности

таких определений. Поэтому для получения более точных результатов помимо чешуи нами были использованы лучи плавников.

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, соответствующими 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 0,5-1,0 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 материала и составлены таблицы возрастного, размерно-веса и полового состава исследуемого материала. Так же были вычислены:

- доля самок в стаде;
- процентное соотношение стадий половой зрелости;
- процентное соотношение возраста рыб и т.д.

После чего в программе MS Excel были вычислены средний вес и средняя длина рыб с ошибкой средней, коэффициент вариации, критерий Стьюдента, а так же линейный и весовой рост. Скорость роста была вычислена по формуле характеристике роста Шмальгаузена (1928):

$$C = \frac{\log W_2 - \log W_1}{(t_2 - t_1) \times 0.4343}, \text{ где}$$

C - скорость роста;

W_1 - начальная масса;

W_2 - конечная масса;

t_1 и t_2 - возраст в начале и конце периода

0,4343 - основание натуральных логарифмов.

Упитанность рыб по Фультону рассчитывалась по следующей формуле:

$$K = \frac{P \cdot 100}{L}, \text{ где}$$

P — масса,

L — длина рыб.

ГЛАВА 4. БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОПУЛЯЦИИ ЯЗЬ В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

4.1 Размерно-весовая характеристика

По данным Б. Ф. Аутко (1958) в Куйбышевском водохранилище язь в траловых уловах был встречен всего в двух случаях (от 1 до 6 экземпляров) длиной от 18,5 см до 21,5 см. Это, очевидно объясняется тем, что язь предпочитает держаться в прибрежных участках и, как указывает И. И. Лапицкий (1954), в предустьевых частях рек, впадающих в водохранилище.

В работах В. И. Головки (1973) по бассейну р. Турухтан отмечает что особи выловленные 6 сентября 1969г. на промысле у с. Большое Улово, имели длину тела 232-270 мм, весом 290-470г.

В Турухтане язь является наиболее крупным представителем семейства карповых (Головки,1973). По Нижней Баихе нередко вылавливаются рыбы весом 2-2,5 кг. В сборах язь был представлен длиной тела 51-443 мм.

Размеры язя в нашем исследованном материале весной 2004 г. колебались от 21,05 до 44 см (табл.1), при средней длине $31,99 \pm 0,94$ см. Преобладали особи длиной 24-32 см, 36-40см (78,8 % от общего числа). Доминирующее положение имела группа 28-32 см (23,6%).

Таблица 1

Размерный состав язя центрального плеса Куйбышевского
водохранилища (весна 2004 г.)

Длина, в см								n	%	C _v , %
20	24	28	32	36	40	44	48			
3	8	9	5	8	4	1		38		18
7,8	21,1	23,8	13,1	21,1	10,5	2,6			100	

Весной 2005г. размеры язя по нашим данным колебались от 20 до 44 см, при средней длине $31,17 \pm 1,1$ см (табл. 2). Доминирующее положение имели

размерные группы 24-32см (55,1% от общего числа). Критерий Стьюдента по размерному составу язя за 2004г. и 2005г. был недостоверным и составил 0,57.

Таблица 2

Размерный состав язя центрального плеса Куйбышевского водохранилища (весна 2005 г.)

Длина в см							n	%	C _v , %
20	24	28	32	36	40	44			
2	7	9	4	4	2	1	29		20
6,8	24,1	31,03	13,7	13,7	6,8	3,4		100	

Вес язя в по нашим данным весной 2004 г. колебался от 250 до 1500 г. Средний вес язя составил $708,29 \pm 56,24$ г. Вес основной части материала находился в пределах 200-800г (табл. 3). Превалирующая весовая группа, составляющая 23,6 % всего материала, имела вес 600-800 г. Крупных рыб (более 1400г) немного, их доля от общего числа составила всего 2,63 %.

Таблица 3

Весовой состав язя центрального плеса Куйбышевского водохранилища (весна, 2004 г.)

Масса в гр.								n	%	C _v , %
200	400	600	800	1000	1200	1400	1600			
8	8	9	5	2	5	1		38		49
21,05	21,05	23,6	13,15	5,26	13,15	2,63			100	

Вес язя в нашем материале весной 2005 г. колебался от 220 до 1514 г (табл.4), при среднем весе $651,65 \pm 65,14$. Вес основной части материала находился в пределах 200-600г. Весовая группа, составляющая 27,5% всего материала, была весом от 200 до 400г. Мелкие рыбы (менее 400г) составляют

2,5% от общего числа. Крупных рыб (более 1400г) немного, их доля от общего числа составила всего 3.4%. Весовые показатели язя были примерно сходны в оба года наблюдений. Критерий Стьюдента по весовому составу язя за 2004г. и 2005г. был также низким и составил 0,66.

Таблица 4

Весовой состав язя центрального плеса Куйбышевского водохранилища
(весна, 2005 г.)

Масса в гр.								n	%	C _v , %
200	400	600	800	1000	1200	1400	1600			
8	7	5	3	2	2	1		29		54
27,5	24,1	17,2	10,3	6,8	6,8	3,4			100	

4.2 Возрастная характеристика

В уловах Б. А. Аутко (1958) язя в Куйбышевском водохранилище преобладали рыбы в возрасте от 0+ до 4+; более старые особи были представлены всего пятью экземплярами 5-8 лет, длиной от 28,5 см до 33,8 см. Сеголетки, в количестве 26 шт. пойманы в Черемшанском отроге и в Приплотинном и Центральном плесах.

Для сравнения можно привести возрастную характеристику язя, которую в более поздние годы дает Е. А. Зиновьев (1965) для Камского водохранилища, указывая что возрастная структура язя не претерпела существенных изменений по сравнению с речным периодом. Если ранее в р. Каме преобладали пяти-, шести- и семигодовики-67,4% (Букирев с авт., 1959), то и после они составляли большинство-62,2%.

В нашем исследованном материале весной 2004 г. возрастная структура язя была представлена особями в возрасте от 4 до 12 лет (табл. 5). Наибольшую численность имели особи в возрасте 6 лет (поколение 1998 года), составившие 23,6 % от общей численности. Видимо, в 1998 году сложились наиболее благоприятные гидрологические и термические условия для

естественного воспроизводства данного вида. Но следует отметить, что достаточно многочисленны были и рыбы в возрасте 4, 5 и 8 лет (15,8%, 18,4% и 18,4% соответственно), относящиеся к поколениям 2000, 1999 и 1996 года.

Таблица 5

Возрастной состав язя центрального плеса Куйбышевского водохранилища (весна, 2004 г.)

Возраст										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	n
Количество особей	6	7	9	5	6	3	1	-	1	38
%	15,8	18,4	23,6	13,2	15,8	7,9	2,6	-	2,6	100
Поколение	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	

Весной 2005 г. ихтиологический материал был представлен особями в возрасте от 3 до 11 лет (табл 6.). Наибольшую численность имели особи в возрасте 5 лет (поколение 1999 года) составившие 31,0 %. Общая численность рыб всех возрастных групп весной 2004 и 2005 г. составляла 68 особей.

Таблица 6

Возрастной состав язя центрального плеса Куйбышевского водохранилища (весна, 2005 г.)

Количество лет	Возраст									n
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Количество особей	2	4	9	3	4	2	1	2	2	29
%	6,9	13,8	31	10,3	13,8	6,9	3,4	6,9	6,9	100
Поколение	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	

4.3 Половой состав и стадии зрелости

По данным Е. А. Зиновьева (1965) численность самок язя в Камском водохранилище была несколько выше, чем самцов, что наблюдалось и в речных условиях (Меньшиков и Букирев, 1934), а так же отмечалось для большинства популяций язя в Западной Сибири (Меньшиков, 1948; Гундризер, 1958).

Такое соотношение полов сохраняется как в нерестовое время, так и в нагульный период. По возрастной структуре нерестового стада язь относится к III типу (Монастырский, 1949), повторно нерестующие особи-60%, пополнение-40%. Примерно такое же соотношение наблюдалось у язя Нижней Камы и Средней Волги, как можно судить по данным О. П. Платоновой (1958). Минимальный размер половозрелой самки-235мм, вес 250г, самца-247мм, вес 280г, возраст 5 лет. В массе первый нерест в Куйбышевском водохранилище (Зиновьев, 1965) происходит у язей 6-летнего возраста и проходит одновременно или вслед за щукой в середине мая. Нерестилища отмечены в Григоровской Курье, приустьевой Яйвинской пойме и заливе р. Полуденной. Плодовитость впервые нерестующих язей (5-6 лет, 7 экз.) колебалась от 13900 до 38 800 икринок, составляя в среднем 25380 икринок. Относительная плодовитость тех же рыб составляет 37,5-70,8 икринок (53,5 в среднем). Коэффициент зрелости в первых числах октября варьирует от 5,7 до 8,5 (6,9), диаметр икры от 1,1 до 1,4мм. Плодовитость рыб размером 30-36см колебалась от 38 до 63 тысяч икринок, то есть в тех же пределах, что и в водохранилищный период (Букирев с авт., 1959).

В наших исследованиях весной 2004г. ихтиологический материал по язю составил 38 особи, из них самок 35 экз. (92,1%), самцов 3 экз. (7,9%). Из обработанного материала большинство находились на II стадии половой зрелости-36 особей (94,7%), особи на V стадии в уловах отсутствовали. Это объясняется тем, что к моменту сбора ихтиологического материала нерест язя в районе наблюдений уже закончился. Особи на стадиях VI-II и II- III крайне

малочисленны (всего лишь 5,3%). Самки представлены в возрасте от 4 до 12 лет, а самцы от 5 до 6 лет.

Материал собранный весной 2005 года составил 29 особей, из них самок было 21 экз. (72,4%), а самцов- 8 экз. (27,6%). Стоит отметить, что все особи находились на II стадии зрелости. Самки представлены в возрасте от 4 до 11 лет, а самцы от 3 до 10 лет.

4.4 Питание

В питании взрослых язей для Волжского и Черемшанского отрогов Куйбышевского водохранилища И. В. Егерев (1957) отмечает преобладание кладоцер, макрофитов и нитчатки. В Центральном плесе значительное место занимают олигохеты и моллюски, некоторую роль играют воздушные насекомые, личинки хиронолид. Приплотинный плес характерен значительным присутствием в пище сине-зеленых водорослей.

В материалах Е. А. Зиновьева (1965) по Камскому водохранилищу в июле основу питания молоди язя (80-153мм) составляли воздушные насекомые (Hymenoptera, Coleoptera, Diptera) и, частично, водоросли и макрофиты. Единично встречались личинки тендипедид, моллюски и ракообразные. Наполнение кишечника слабое. У сеголетков в начале октября в пище доминировали мелкие насекомые. Кишечники взрослых рыб в это время были полностью забиты растительной пищей, из которой большую часть составляли зеленые водоросли (Cladophora, Vaucheria, Spirogira, Oedogonium), Диатомеи (Diatoma, Melosira, Fragilaria, Navicula, Synedra) и меньшую- макрофиты. Судя по внешнему виду пищевого ила, заглатывая ее вместе с детритом, песком, обрывками водорослей и т. п. Почти полное отсутствие в пищевом спектре язя в весеннее-летний период обычных для него бентических организмов привело к мысли о вынужденном переходе молоди на питание растительной пищей и воздушными насекомыми, обеспеченность которыми невысока. Очевидно, что в большей мере этим объясняется снижение темпа роста язя Камского водохранилища на первых годах жизни. Замедленность роста в связи с ранним переходом язя на

растительный корм можно видеть также по данным О. П. Платоновой (1958) для Юнусовского затона Свяжского залива.

Интересные факты о хищничестве язя приводит В. И. Головки (1973) в р. Турухтан. По его данным хищничество язя проявляется весной, сразу после нереста, и осенью, перед ледоставом. Он поедает молодь плотвы и ерша, с которой отстаивается по слабопроточным плесам реки. Так, у всех шести разновозрастных групп, выловленных 28 августа 1969 г. на промысле у с. Большое Улово, в желудках оказалось от 2 до 11 «заглотышей». Хищнические наклонности язя можно постоянно наблюдать весной при ловле рыбы на спиннинг и осенью – на налиимый перемет, когда крупные особи вылавливаются при срыве наживки (ерш) с крючков.

4.5 Упитанность

Коэффициент упитанности по Фультону увеличивается с возрастом до 4 лет и после 9 лет (Зиновьев, 1965). Упитанность во время нереста была наименьшая и у самок выше, чем у самцов, что характерно также для язей водоемов Западной Сибири (Гундризер, 1958), Нижней Камы, Средней Волги (Платонова, 1958) и Дуная (Nochman, 1956).

Средняя упитанность язя Камского водохранилища была близка к таковой у язя в речной период и у западносибирского язя, но меньше, чем у популяций из Нижней Камы и Средней Волги.

Так же следует отметить работу В. И. Головки (1973) по бассейну реки Турухтан, в которой упитанность язя к концу нагульного периода была высокая и значительно превосходила ее у язя из реки Оби. Она увеличивалась с возрастом у обоих полов. Самки с 8+ лет упитаннее самцов. Максимальную упитанность по Фультону 2,7 и Кларк 2,47 имела самка в 10+ лет.

Коэффициент упитанности язя центральной части Куйбышевского водохранилища (рис.2.) по нашим данным в 2004 г. колебался от 1,76 до 2,32 при среднем значении-1,99. Коэффициент вариации составлял 49%.

В 2005г. этот показатель варьировал от 1,84 до 2,36, при среднем значении 2,01. Наименьший коэффициент упитанности в 2004-2005 г. был отмечен у особей в возрасте 11 и 12 лет, т. е. у более старших особей. Коэффициент вариации составлял 54%.

Средняя упитанность вида в 2004г. (1,99) и в 2005г. (2,01) практически не различалась (рис.3). Для сравнения в материале Е. А. Зиновьева (1965) по Камскому водохранилищу коэффициент упитанности колебался от 1,81 до 2,16 при среднем значении 2,00, т. е. был очень близок с нашими данными. Вероятно здесь проявлялось сходство в кормовой обеспеченности язя в районе наших исследований и района Камского водохранилища (1962-1963гг).

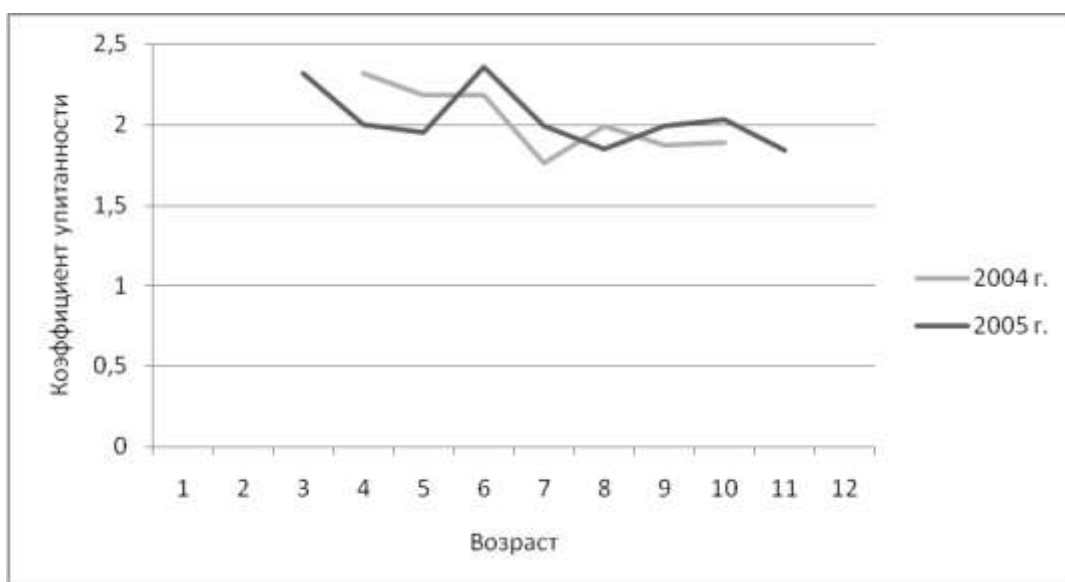


Рис.3. Изменение коэффициента упитанности язя центральной части Куйбышевского водохранилища в зависимости от возраста.

4.6 Рост (линейный и весовой)

В работе по Камскому водохранилищу Е. А. Зиновьев (1965) отмечает, что рост язя до 3-4-летнего возраста несколько замедлился сравнительно с речной популяцией, но в последующем водохранилищный язь обгоняет речного как по линейному, так и по весовому росту. Отношение веса к длине

у язя из р. Камы выше, но оно не остается постоянным в течение года. В 1962-1963 годах не наблюдалось такого резкого снижения темпа роста в первые 5 лет жизни, как отмечалось В. И. Троицкой (1961) и Г. П. Померанцевым (1961) в 1956-1959 гг. Возможно, депрессия роста была временной в связи с многочисленностью молодежи конкурирующих в питании с язем леща, плотвы и окуня. Вообще же снижение темпа роста в первые годы жизни язя, когда в пище доминируют мелкие бентосные организмы (Гладких, 1954; Спановская, Григораш, 1963 и др.), по-видимому, вызывается недостатком корма, так как бентофаги в водохранилище преобладают. а численность леща весьма велика. Темп роста язя в нижнем участке водохранилища при меньшей плотности леща несколько выше и значительно равномернее, чем в верхнем. Самки в большинстве возрастных классов немного крупнее самцов, что отмечалось и для других популяций Средней Камы (Соловьева, 1960).

Наибольший прирост язя скорее всего происходит во второй половине лета. Линейный и весовой рост довольно постоянен для рыб в возрасте до 4 лет, затем замедляется. Предположения М. И. Меньшикова (1948) и В. С. Толчанова (1948, цит. по Кузьмину, 1958) о наличии в Каме медленно и быстрорастущей форм язя по материалу из водохранилища не подтвердилось. Растянutosть размерного ряда рыб одного возраста Е. А. Зиновьев (1965) объяснял разновременностью сборов и отклонениями в росте отдельных особей. Рост сеголетков язя различен в разные годы (Пушкина, 1963, 1965). В октябре 1963 г. сеголетки в верхней части водохранилища достигали длины 40-69 мм, при средней длине 51,1 мм и весе 2,38г.

Если сравнить рост язя в водохранилищах и реках, то можно отметить существенную разницу. Например, по данным О. П. Платоновой (1958) за первый год существования Куйбышевского водохранилища язь, в возрасте 3-4 года, рос лучше, нежели в реке. Но это показатели относительные, потому

что в Воткинском водохранилище рост почти соответствовал росту в реке Кама.

В итоге наблюдений Б. Ф. Аутко (1957) приводит следующие выводы по росту язя в Куйбышевском водохранилище:

1. В первый год существования водохранилища рост язя в нем был лучше, чем в Волге.
2. Для 1957 г., в период полного заполнения, заметно некоторое снижение темпа роста, что связано с уменьшением количества мелководных участков, наиболее благоприятных для нагула язя.
3. Язь будет лучше расти в зоне выклинивания подпора, где преобладают мелководные участки.

Язь в Куйбышевском водохранилище по данным В. А. Кузнецова (2005) созревает в основной массе к 5 годам. Средняя удельная скорость роста язя по нашему материалу для рыб моложе 6 лет для 2004 г. оказалась 0,13 (табл. 7), а в 2005г.-0,1. Для рыб старше 5 лет в 2004г.-0,08, в 2005-0,09. Это показывает на замедление линейного роста язя в связи с наступлением половой зрелости.

Таблица 7

Длина тела и величины удельной скорости роста в зависимости от возраста язя Центральной части Куйбышевского водохранилища (весна 2004-2005гг.)

Показатели, год	Возраст, лет									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2004 г.										
Средняя длина тела, см	-	24,3	27,6	30,2	35,4	36,6	39,8	41,0	-	44,0
Удельная скорость роста, см	-	-	0,13	0,09	0,16	0,03	0,08	0,03	-	-
2005 г.										
Средняя длина тела, см	23,7	26,2	28,6	29,3	33,5	35,2	37,0	39,7	42,5	-
Удельная скорость роста, см	-	0,1	0,09	0,02	0,13	0,05	0,05	0,07	0,07	-

Вес язя в нашем материале 2004-2005гг. колебался от 266 до 1500г (табл. 8).

В 2004 г. наблюдался закономерный темп увеличения весового роста с

возрастом. В 2005 же году лишь после 7 лет средний вес язя несколько меньше чем в предыдущие годы, и в 11 лет снова увеличивается.

Таблица 8

Вес тела в зависимости от возраста язя
центральной части Куйбышевского водохранилища.

Показатели, год	Возраст, лет									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Средний вес, 2004 г.	-	266	482	600	780	983	1183	1300	-	1500
Средний вес, 2005 г.	310	362	456	597	748	1165	1010	891	1415	-

Сравнение данных по росту язя в разных водоемах в разные годы (табл.9) показывают, что в районе наших исследований в 2004-2005г. данный вид рос значительно лучше, чем в реках Кама (1934), Волга (1935), р. Турухтан (1969) и Камском водохранилище (1962-1963гг). Мы связываем это с лучшей кормовой обеспеченностью язя в районе наших исследований.

Так же следует отметить, что темп роста язя в водохранилищах значительно выше, чем в реках.

4.7 Промысел и промысловое значение

По результатам многочисленных ихтиологических исследований Средней Волги (Лукин, 1963) удалось выявить что ранее в Волге в районе Куйбышевского водохранилища обитало 49 видов рыб. После строительства Куйбышевской ГЭС, несмотря на выпадение проходных видов, за счет появления видов рыб-вселенцев, их общее число в настоящее время составляет 48 видов (Кузнецов, 2005).

Несмотря на то, что язь в большей части России принадлежит к числу самых распространенных рыб, он не имеет важного промыслового значения. Большая часть пойманных язей почти всюду добывается при помощи удочки, а потому эта рыба имеет весьма важное значение для охотников-рыболовов, нередко составляя главный объект охоты. В значительной части Европейской России и Западной Сибири ужение язей имеет очень многих поклонников спортивного лова. Так же в некоторых прудовых хозяйствах разводят язя желто-красной окраски (орфу) как декоративную рыбу.

Лишь верховья Куйбышевского водохранилища богаты язем, пожалуй, он здесь основная промысловая рыба (Семенов, 2009). Чаще всего язь встречается в устьях рек, впадающих в водохранилище на выходах из больших заливов.

В условиях Средней Волги в 1949 г. по Татрыбтресту было поймано 739 ц язя, что составляло 7,7% от всей пойманной рыбы (Платонова, 1957). В условиях Куйбышевского водохранилища показатели промысла снизились, и в 1985-1998гг. колебались от 3,4 т до 20,2 т, что составило 0,1-0,6% от общего вылова рыбы. В 1995г., когда отмечены наибольшие величины вылова язя, больше всего его было поймано в пределах Ульяновской области, Чувашии и Татарстана.

В более поздний период по данным "Средневожрыбвода" суммарный вылов язя по Татарстану за 2000-2009г. составил 41,4 тонны, а по Куйбышевскому водохранилищу- 136,9 т (рис.4).

В РТ наименьший вылов был в 2000г. и составлял 0,9 т (2,2% от общего числа за 2000-2009г.), наибольший- в 2008г. в количестве 11,2 т (27,1%). По всему же Куйбышевскому водохранилищу пик промысла рыбы приходился на 2001 г. и составил 21,7 т (15,9%) (рис.4). Наименьший вылов приходился на 2005 г.-7,2 т (5,3%). Следует отметить, что наименьшее промысловое значение в отношении язя по всему Куйбышевскому водохранилищу имели 2003-2005 годы.

Интересно привести данные из доклада департамента экологической безопасности, природопользования и защиты населения Республики Марий Эл, где отмечалось, что доля язя от общего вылова рыбы в данной республике составила 8,6 %. Причиной тому его осторожность: язи попадают в сети и разные ловушки преимущественно весной, редко зимой, на становищах — в невода и подледные мережки, поэтому добывается в значительном количестве только весной, во время нереста.

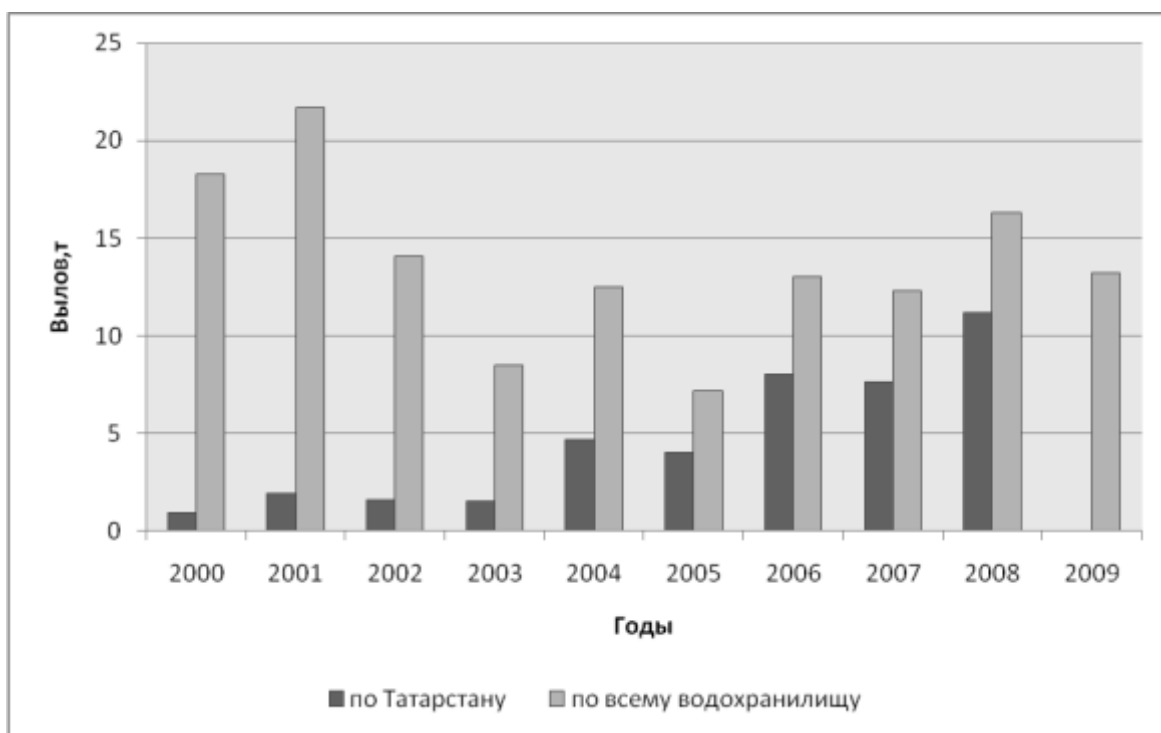


рис. 4. Вылов язя в Куйбышевском водохранилище в 2000-2009гг.

Интересно проанализировать также долю язя в общем вылове всех видов рыб по Татарстану и Куйбышевскому водохранилищу. Так, вылов язя за

2000-2009г. составил лишь 0,3% от общего рыбного промысла по Татарстану, а по водохранилищу-0,5%. В самый же «урожайный» 2008 г. доля вылова язя по Татарстану и Куйбышевскому водохранилищу составила в среднем 0,6%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день изучению язя Куйбышевского водохранилища уделяется недостаточное внимание. Хотя этот вид является весьма известным, язь не имеет существенного промыслового значения, уловы его статистикой учитываются неполно, а мелкий язь включается в группу «мелочь». Тем не менее перспективы использования язя промыслом представляется более значительными.

По нашим данным размеры язя в Куйбышевском водохранилище весной 2004г. колебались от 21,05 до 44см при средней длине $31,99 \pm 0,94$. Преобладали особи длиной 28-32см. В 2005г. размеры язя колебались от 20 до 44см при средней длине $31,17 \pm 1,1$. Преобладали размерные группы 28-32см.

В исследованный период возрастная структура язя в Куйбышевском водохранилище в 2004-2005 г. была представлена 10 возрастными группами, в 2004 г. в возрасте от 4 до 12 лет, и в 2005г-от 3 до 11лет. Наибольшую численность в 2004 г. имели особи в возрасте 6 лет (поколение 1998 года), составившие 23,6 % от общей численности, и в 2005г-в возрасте 5 лет (поколение 1999 года) составившие 31,0%. Судя по этим данным, мы можем предположить, что в эти годы наблюдались наиболее благоприятные условия для размножения.

Рост язя в условиях водохранилища заметно улучшился. Анализируя материалы по росту язя в Куйбышевском водохранилище и в других водоемах за предыдущие годы и сравнивая их с нашими данными можно отметить, что на сегодняшний день рост язя в исследуемой части данного водоема отличается весьма высокими показателями. Наиболее быстро растут молодые особи язя, до 6 лет. В дальнейшем рост язя замедляется, что связано с наступлением половой зрелости у этого вида.

Половой состав язя в 2004 г. представлен 35 экз. самок (92,1%) и 3 экз. самцов (7,9%), в 2005 г- самок 21 экз. (72,4%), самцов- 8 экз. (27,6%). Такое

преобладание самок возможно связано различием в поведении рыб разного пола в посленерестовый период. Большинство особей находились на II стадии половой зрелости. Это объясняется тем, что к моменту сбора ихтиологического материала нерест язя в районе наблюдений уже закончился.

Средняя упитанность язя по Фультону в 2004г. (1,99) и в 2005г. (2,01) практически не различалась, что можно объяснить стабильностью кормовой обеспеченности этого вида в годы исследований.

Вылов язя за 2000-2009 г. составил лишь 0,3% от общего рыбного промысла по Татарстану (41,4 т), и 0,5 % для всего Куйбышевского водохранилища (136,9 т). В РТ наименьший вылов был в 2000г.(0,9 т) наибольший- в 2008г.(11,2 т). По всему же Куйбышевскому водохранилищу пик промысла рыбы приходился на 2001 г.(21,7 т), а минимум приходился на 2005 г. (7,2 т).

Чтобы установить современный экологический статус этого вида в составе ихтиофауны Куйбышевского водохранилища, необходимо более полно провести комплексное изучение биологии язя, что позволит определить более эффективные меры его промыслового использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алеев Ф.Т. Назаренко В.А. Об изменениях в составе бентоса Куйбышевского водохранилища //Проблемы гидробиологии на рубеже веков.-СПб, 2000.-с. 5.
2. Антонов П.И. О проникновении двустворчатого моллюска *Dreissena bugensis* (And.) в Волжские водохранилища // Экол. пробл. бассейнов крупн. рек. Тез. междунар. конф., Тольятти, 6-10 сент., 1993.- Тольятти , 1993.- С. 52- 53.
3. Антонов П.И. Структура сеголетних поселений моллюсков *Dreissena* в Приплотинном плесе Куйбышевского водохранилища, обреченных на гибель //Экологические проблемы крупных рек - 3: Тез. докл. междунар. и молодежной конф. - Тольятти; ИЭВБ РАН, 2003. с. 15.
4. Аристовская Г. В. Питание рыб бентофагов Средней Волги и их пищевые взаимоотношения. Тр. Тат отд. ВНИОРХ, вып. 7, 1954 г.
5. Аутко Б. Ф. Некоторые данные по росту язя Куйбышевского водохранилища.// Тр. Тат. отд. ВНИОРХ, вып.8. 1958 с 263-267.
6. Бартош П.Л. Состояние рыбных ресурсов в Нижнекамском и Куйбышевском водохранилищах в начале XXI столетия. //-Казань. Изд. Отечество, 2006. 181 с.
7. Боровкова Т.Н., Никулин П.И., Широков В.М. Куйбышевское водохранилище // - Куйбышев, 1962. - 92 с.
8. Букирев А. И., Ю. А. Козьмин, Н. С. Соловьева. 1959. Рыбы и рыбный промысел Средней Камы. Изв. Ест.-научн инст. при Пермском гос. ун-те, т. 14, в. 3.
9. Гавлена Ф.К. Каспийский бычок-кругляк *Neogobius melanostomus a/Jinis* (Eichwald) — новый элемент ихтиофауны Средней Волги // Биол. внутр. вод. Л., 1970.-№6 . - С . 44-45.
10. Гавлена Ф.К. Звездчатая пуголовка *Ventophilus stellatus* (Sawage) в

Куйбышевском водохранилище // Вопр. ихтиол., 1973. - Т. 13. - Вып. 1 (78). - С. 174-175.

11. Гавлена Ф.К. Черноморская пухлощекая игла-рыба *Syngnathus nigratus* (Eichwald) новый элемент ихтиофауны Волжских водохранилищ// Вопр. ихтиол.. 1974.- Т. 14.- Вып. 5. - С. 919-920.

12. Головкин В. И. Биология язя бассейна реки Турухтан.// Вопросы ботаники, зоологии, и почвоведения. Изд. Томского ун-та. 1973. вып.1.с.88-94.

13. Гончаренко К.С. Основные закономерности распределения главнейших рыб Куйбышевского водохранилища в вегетационный период. Автореферат дис. канд. биол. наук, -Л. 1969. 21 с.

14. Гончаренко Р.И. Термический и гидрохимический режимы Куйбышевского водохранилища в 1960-1962 гг. // Тр. Тат. отд. ГосНИОРХ, вып. 10, 1964. с. 39-48.

15. Гончаренко Р.И. Гидрология, морфометрия и химический состав воды. //Труды Татарского отделения ГосНИОРХ. 1972. вып.12. с. 59.

16. Гончаренко Р.И. Гидрохимический режим Куйбышевского водохранилища. // Тр. Тат. отд. ГосНИОРХ, вып. 11, 1970. с. 11-17

17. Гидрометеорологический режим озер и водохранилищ СССР. Куйбышевское и Саратовское. - Л., 1978. 269 с.

18. Гладких Г. В. 1957. Материалы по ихтиофауне нижнего течения реки Березины. Уч. зап. Белорусского гос. ун-та, в. 33, сер. биол.

19. Гундризер А. Н. 1958. Биология и промысел язя Западной Сибири. Изв. ВНИОРХ, т. 44.

20. Гусева К.А. К методике учета фитопланктона. // Тр. Института биологии водохранилищ. Вып. 2/5. Изд. АН СССР. 1959. с. 32-36.

21. Дзюбан Н.А. О формировании зоопланктона водохранилищ Тр. 6-го совещ. по пробл. биол. внутр. вод. - М.- Л., 1959. с. 597-602.

22. Дзюбан Н.А., Мордухай-Болтовской Ф.Д. Формирование фауны беспозвоночных крупных водохранилищ // Вопр. гидробиол.: Тез. докл. 1 съезда ВГБО. - МЛ, 1965. с. 127-129.
23. Дзюбан Н.А., Урбан В.В. Сезонные изменения зоопланктона в прибрежье Куйбышевского водохранилища // Волга-1: Пробл. изучения и рационального использования биол. ресурсов водоемов. - Куйбышев, 1971. с. 135-146.
Динамика ландшафтов в зоне влияния Куйбышевского водохранилища. - СПб.: Наука, 1991.- 222 с.
24. Евланов И.А., Козловский СВ., Минеев А.К. Этапы антропогенного воздействия на ихтиофауну Средней Волги // Взаимодействие природы и человека на границе Европы и Азии. - Самара, 1996.-С. 90-92.
25. Егерова И.В., Миловидов В.П., Миловидова Г.Ф. Макрозообентос и питание рыб в Куйбышевском водохранилище. // Тр. Тат. отд. ГосНИОРХ, вып. 12, 1972. с. 32-42.
26. Зиновьев Е. А. Язь Камского водохранилища. Уч. Записки Пермского. гос. Ун-та им. Горького, вып.125, 1965г. с. 45-60.
27. Зинченко Т.Д., Молодых Н.В. Закономерности многолетних изменений хирономид в бентосе Куйбышевского водохранилища // Экол. проблемы бассейнов кр. рек: Тез. междунар. конф.- Тольятти, 1993.с. 78-79.
28. Зинченко Т.Д. Многолетнее формирование зообентоса Куйбышевского водохранилища: динамика хирономид (Diptera: Chironimidae) в связи с процессами эвтрофирования // Изв. Самарского научи, центра РАН. Спец. вып. "Актуальные проблемы экологии", 2003. с. 265-276.
29. Зусмановский Г.С. О формировании экосистемы Куйбышевского водохранилища // Сб. научн. трудов: Природа Сибирского Поволжья. Ульяновск. -2002, вып.3.-с. 17-22.
30. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука,-1982.- 248 с.

31. Иоффе Ц.И. Обогащение кормовой базы для рыб в водохранилищах СССР путем акклиматизации беспозвоночных // Изв. ГосНИОРХ, 1974. т. 100. с. 3-223.
32. Калайда М.Л. Виды-акклиматизанты понто-каспийского комплекса в формировании зообентоса Куйбышевского водохранилища. // Методические указания к курсам общей и частной гидробиологии. - Казань, 2001. 38 с.
33. Каратаевская Г.П. Бентос заливов Куйбышевского водохранилища по наблюдениям 1960-1962 гг. // Тр. Тат. отд. ГосНИОРХ, вып.10, 1964. с.120-133.
34. Кирпиченко М.Я. Экология онтогенетических стадий дрейссены в Волге и Каме // Матер, первой конф. по изуч. водоемов бассейна Волги. Волга-1. Куйбышев, 1971. с. 175-180.
35. Кожова О.М. Фитопланктон и формирование гидробиологического режима Байкало-Ангарских водохранилищ. - Харьков, Автореф... докт. дисс.1970.32 с.
36. Кожова О.М. Фитопланктон // Водоохранилища мира. - М., 1979. с. 145-151. Козловский СВ. Экология кильки и ее роль в экосистеме Куйбышевского водохранилища: Автореф. дисс... канд. биол. наук // СВ. Козловский. -Тольятти, 1987.- 23 с.
37. Козьмин Ю. А. 1958. К морфологии язя Средней Камы. Изв. Ест.-научн. инст. при Пермск. гос. ун-те, т. 14, в. 2.
38. Кудерский Л.А. Экология и биологическая продуктивность водохранилищ. М.: Знание, 1986. 64 с
39. Кузнецов В.А. Процесс формирования экосистемы Куйбышевского водохранилища // Тр.IV Поволжской конференции: Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов. Казань: Изд-во Казанск. гос. Ун-та. -1991. - с. 23-29.
40. Кузнецов В.А. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. -Казань. Изд-во КГУ. 1978. с. 45 47, 63.
41. Кузнецов В.А. Изменение в рыбном сообществе Куйбышевского

водохранилища связанное с переходом его экосистемы в фазу дестабилизации //Тез. докл. VIII съезда Гидробиол. общ-ва РАН. Калининград. -2001. т. 1.-с. 114-115.

42. Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. -Казань, Изд-во "Идел-пресс", 2005. с. 118 120.

43. Кузьмин Г.В., Баллонов И.М. Фитопланктон // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. -М., 1975. с. 73-90.

44 .Курбангалиева Х.М. Конспект лекций по гидробиологии.-Казань. 1974. 70 с.

45. Лапицкий И. И. О формировании ихтиофауны Цимлянского водохранилища в первые два года и рыбоводно-охранные мероприятия на 1954-1955 гг. Рыб. хоз-во № а, 1954.

46. Лукин А. В. Некоторые данные о биологии промысловых рыб бассейна реки Волги в пределах АТССР. Уч. Записки Каз. гос. Ун-та им. Ленина, вып. 2, 1934г.

47. Лукин А.В., Махотин Ю.М., Шаронов И.В. Состояние рыбных запасов Куйбышевского водохранилища и пути их увеличения.// Первая конференция по изучению водоемов бассейна Волги, 1968. с. 180-182.

48. Ляхов С. М. Основные черты распределения бентоса в Куйбышевском водохранилище. // Первое п.- техн. совет, по вопр. изуч. Куйбыш. вод-ща.,1963.

49. Махотин Ю.М. Эффективность размножения основных промысловых рыб и распределение их молоди в Куйбышевском водохранилище. Автореферат дисс. канд.биол.наук. Казань. -1973.-22 с.

50. Меньшиков М. И. и Букирев А. И.1934. Рыбы и рыболовство верховьев реки Камы. Тр. Биол. н.-иссл. инст. при Пермск. гос. ун-те, т. 6, в. 1-2.

51. Меньшиков М. И. 1948. Рыбы бассейна Оби. Пермь. (Докторская диссерт).Пушкина Н. П. 1965. О численности и темпе роста молоди некоторых видов рыб Камского водохранилища. В настоящем сборнике.

52. Миловидов В.П. Бентос заливов Куйбышевского водохранилища и его изменение в процессе становления нового водоема. // 1-я конф. по изуч. водоемов, бассейна р. Волги (тезисы), 1968. с. 145-146.
53. Миловидов В.П. Состояние макрозообентоса заливов Куйбышевского водохранилища. //III совещ. молод, науч. работ ГосНИОРХ. -Л: 1970. с.90-96.
54. Миргородченко П.П., Чернышева Э.Р., Аристовская Г.В. Кормовые ресурсы водохранилища. //Тр. Тат. отд. ГосНИОРХ, вып.11, 1970. с. 17-48.
55. Монастырский Г. Н. 1949. О типах нерестовых популяций. Зоол. журн., т. XXVIII, в.6.
56. Мордухай-Болтовский Ф.Д., Дзюбан И.А. Изменения в составе и распределении фауны Волги в результате антропогенного воздействия // Биологические продукционные процессы в бассейне Волги. - Л.: Пачка. 1976. с. 67-87.
57. Назаренко В.А., Арефьев В.П. Ихтиофауна малых рек Ульяновской области. - Ульяновск, издательство "Дом печати", 1998. 120с: ил.
58. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб //- М.: Пищ. пром-ть, 1980. - 181 с.
59. Паутова В.Н., Номоконова В.И. Продуктивность фитопланктона Куйбышевского водохранилища. -Тольятти. 1994. 186 с.
60. Пицык И.В. Районирование Куйбышевского водохранилища по морфологическим показателям // Сб. работ по гидрологии, 1979. - № 15. с. 48-65.
61. Платонова О. П. 1958. Язь Нижней Камы и Средней Волги. Уч. зап. Каз. ун-та, т. 14, в. 3.
62. Поддубный А.Г. О продолжительности формирования стад рыб волжских водохранилищах. // Тр. ин-та биол. внутрен. вод, вып. 6 (9). 1963 с. 134-145.
63. Померанцев Г. П. 1961. Камское водохранилище. Изв. ГосНИОРХ.

64. Приймаченко А.Д. Фитопланктон Волги от Ярославля до Волгограда в первые годы после сооружения Горьковской и Куйбышевской плотин // Растительность волжских водохранилищ. -М, -Л., 1966. с. 3-35.
65. Пушкина Н. П. 1963. К биологии молоди рыб Камского водохранилища. Изв. Ест.-научн. инст. при Пермск. гос. ун-те, т. 14, в. 6.
66. Решетников Ю.С. Синэкологический подход к динамике численности рыб // Динамика численности промысловых рыб. М.: Наука, 1986. С. 22- 36.
67. Сабанеев Л.П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. Харьков: Прогресс, ЛТД, 1993. С. 433—480.
68. Сальников В.Б., Решетников Ю.С. Формирование рыбного населения искусственных водоемов Туркменистана // Вопр. Ихтиологии. -1991. т. 31, вып.4. - с. 565-575.
69. Смирнов Ю. А. 1957. Язь Водлозера. Сб. научн. работ студ. Петрозавод. ун-та, вып. 4.
70. Соловьева Н. С. 1960. Рыбы и рыбный промысел озер Чердынского района Пермской области. Уч. зап. Пермск. гос. ун-та, т. XIII, вып.1.
71. Спановская В. Д., В. А. Григораш 1963. Ихтиофауна Спас-Клепиковских озер и ее особенности. Сб. "Учинское и Можайское водохранилища. М. МГУ.
72. Степанова Н.Ю., Латыпова В.З., Яковлев В.А. Экология Куйбышевского водохранилища: донные отложения, бентос и бентосоядные рыбы. // Казань. Изд. Академии наук РТ, 2004. 228 с.
73. Стройкина В.Г. Численность и биомасса синезеленых водорослей в поверхностном горизонте воды Куйбышевского водохранилища в период цветения 1957 и 1958гг. // Бюлл. ин-та биол. водхр. Изд-во АН СССР, 1960. с. 8-9.
74. Тимохина Л.Ф. Зоопланктон как компонент экосистемы Куйбышевского водохранилища. // Тольятти: ИЭВБ РАН. -2000. - 193 с.
75. Топачевский А.В., Сиренко Л.А., Цееб Я.Я. Антропогенное эвтрофирование водохранилищ, "цветение" воды и методы его регулирования // Водн. ресурсы, 1975. № 1. с. 48-60.

76. Троицкая В. И. 1961. Ихтиофауна Камского водохранилища и некоторые черты ее формирования в 1956-1959 годах. Тр. Уральск. отд. ГосНИОРХ, т. V
77. Шаронов И.В. Некоторые закономерности формирования ихтиофауны Куйбышевского водохранилища Тр. зоол. совет, по типологии и биологическим обоснованиям рыбохозяйственного использования внутренних (пресноводных) водоемов южной зоны СССР. - Кишинев, 1962. - с. 397-404.
78. Щукин Г.П. Использование мелководных заливов Куйбышевского водохранилища для однолетнего выращивания рыб. // Тат. отд. ГосНИОРХ. Вып 12. 1972 г. с. 240-267.
79. Balon E.K. Fish production of a tropical ecosystem / E.K. Baton // Lake Kariba: A manmade tropical ecosystems in Central Africa, 1974. - Pt. II.-P. 253-676.
80. Hochman L. 1956. O Rustu jelce jesena [Leuciscus idus (Linne)] v rece Dyji. Zool. listy, V (XIX), с. 4.
81. Welcomme, R. L. International introductions of inland aquatic species. — Rome: «FAO», 1988. С. 154-155. с.
82. <http://www.secreti.info/rib64.html>
83. <http://www.ecosystema.ru/08nature/fish/065.htm>