

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 597.554.3-14.08

**К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА ЛЕЩА *ABRAMIS BRAMA* L.
ПО ПОЗВОНКАМ**

© 2014 г. А. В. Герман, Е. А. Заботкина

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский район, Ярославская обл., 152742
E-mail: gera@ibiw.yaroslavl.ru*

Поступила в редакцию 07.09.2012 г.

Окончательный вариант получен 24.12.2012 г.

Статья посвящена методическим аспектам определения возраста рыб. Для карповых рыб, в частности леща, предлагается определять возраст по шлифу первого позвонка Веберова аппарата. Приводятся методика приготовления препаратов, примеры чтения годовых колец, преимущества предлагаемого метода по сравнению с существующими методиками определения по чешуе и туловищным позвонкам.

Ключевые слова: лещ, Веберов аппарат, определение возраста.

ВВЕДЕНИЕ

Лещ *Abramis brama* L. служит одним из основных объектов промысла в Рыбинском водохранилище (Герасимов и др., 2010). Он привлекает к себе внимание как удобный объект для изучения накопления загрязняющих веществ и оценки экологической ситуации в водоеме (Герман, Козловская, 1999). Для корректной оценки процессов накопления токсикантов особое значение имеет точное определение возраста исследуемых рыб. Обычно применяемый метод определения возраста леща по чешуе требует высокой квалификации оператора и знания биологических особенностей популяции леща в данном водоеме. О том, насколько велика вероятность ошибки при визуальном подсчете годовых колец на чешуе у крупных лещей, свидетельствует широкая вариабельность процента воспроизводимости показаний у разных операторов (Сметанин, 1982). Принимая во внимание ненадежность определения возраста старших возрастных групп леща по чешуе, некоторые исследователи предпочитали использовать в качестве регистрирующих

структур плоские кости и позвонки, годовые кольца на которых позволяют точнее определять возраст при малых годовых приростах (Терещенко, 1917; Ассман, Дгебуадзе, 1977).

Широкое использование позвонков в качестве регистрирующих структур сдерживается более трудоемкими процессами сбора материала и его первичной обработки. Видимо, в связи с этим в руководстве по изучению возраста и роста рыб подготовка препаратов позвонков к чтению годовых колец дана в самой общей форме (Чугунова, 1959). Наряду с использованием цельных позвонков существует и значительно более трудоемкая методика изготовления тонких шлифов позвонков и других минерализованных регистрирующих структур (Кочкин, 1980).

Вместе с тем для рыб семейства карповых, в частности леща, метод может быть значительно упрощен. Особенностью анатомии позвоночника семейства карповых служит наличие Веберова аппарата. Первый позвонок Веберова аппарата отличается от остальных сильно уплощенной формой

передней сочленованной ямки, что позволяет получить практически плоский шлиф с хорошо выраженными годовыми кольцами (рис. 1).

Цель нашей работы — сравнительное чтение годовых колец на позвонках, подготовленных обычным способом, и годовых колец на шлифе первого позвонка Веберова аппарата.

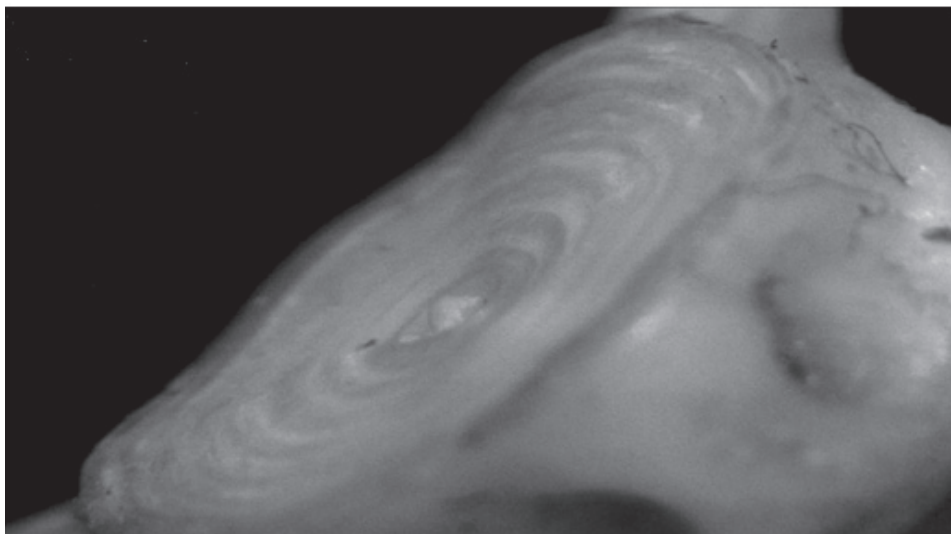


Рис. 1. Необработанная передняя поверхность тела первого позвонка Веберова аппарата леща.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследования служили лещи, выловленные весной-осенью 2011 г. в Волжском плесе Рыбинского водохранилища. Было исследовано 850 лещей размером от 9,5 до 48,9 см. Для сбора материала у рыбы после определения длины и массы голову надрезали снизу у основания жаберных дуг и отделяли от тела поворотом вверх. Иногда, особенно у молодых рыб, вместе с позвоночником отделяется и часть нейрокраниума. В таком случае ее удаляли с помощью скальпеля. С тыльной стороны тушки вырезали фрагмент позвоночника длиной 3–4 см и помещали в бумажный конверт. После высушивания удаляли остатки костей Веберова аппарата и пришлифовывали первый позвонок с помощью обычного гравера с шлифовальной насадкой. Затем отделяли его от остального образца, помещали под бинокляр и фотографировали с помощью видеокамеры в отраженном свете. Для более точного определения годовых колец использовали микроскоп Keyence VHX-

1000E (Япония) с объективом Z-100. Контрастность поверхности шлифа усиливали раствором глицерина в спирте. В качестве сравнения часть позвонков подготавливали к чтению годовых колец общепринятым способом (Чугунова, 1959). При обработке фотографий использовали программы ScopePhoto и Adobe Photoshop 7.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На внутренней поверхности сочленованной ямки позвонка туловищного отдела годовые кольца имеют вид глубоких борозд, ограничивающих зоны годовых приростов (рис. 2).

Дополнительным признаком для идентификации годового кольца служит темная полоска, проходящая сквозь все тело позвонка и хорошо видимая на поперечном шлифе (рис. 3). На отшлифованной поверхности передней поверхности первого позвонка Веберова аппарата годовые кольца четко проявляются в виде узких темных зон с хорошо очерченными краями (рис. 4, а).

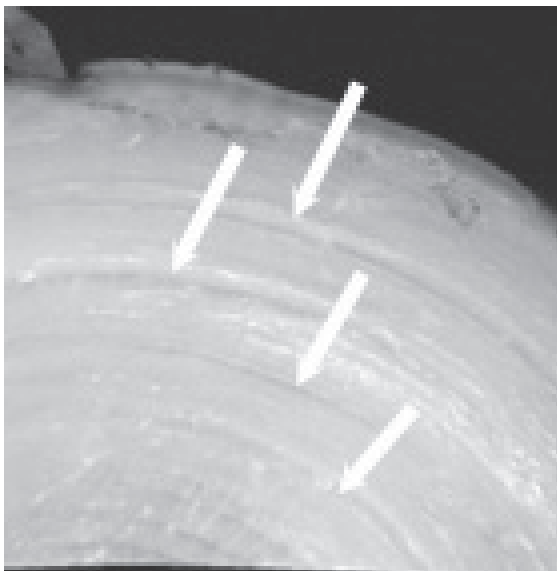


Рис. 2. Внутренняя поверхность сочлененной ямки позвонка туловищного отдела леща, здесь и на рис. 3: (→) — годовые кольца.

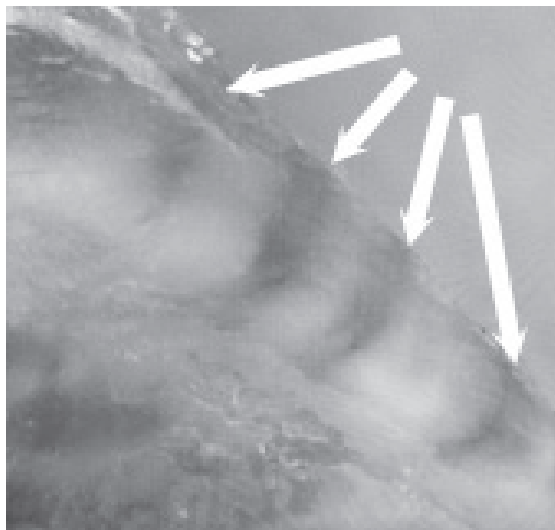


Рис. 3. Поперечный шлиф позвонка леща.

В первые годы жизни на позвонке часто образуются дополнительные кольца, легко отличимые от основных по отсутствию резких границ. Кроме этого, дополнительные кольца, как правило, не замкнуты. Абсолютный прирост диаметра позвонка данной особи достиг максимума в возрасте 5+, затем плавно снижался до девяти лет, после чего величины приростов резко уменьшились. На позвонках некоторых рыб наблюдаются сближенные кольца (рис. 4, б). Оба кольца имеют признаки годовых, т. е. с внешней стороны имеют вид глубоких борозд и хорошо видимую темную полосу на поперечном срезе тела позвонка (рис. 5). Абсолютный прирост диаметра позвонка данной особи достиг максимума в возрасте 2+, затем плавно снижался до десяти лет. Прирост одиннадцатого года жизни был очень мал и увеличился на следующий год.

Полученные предлагаемым методом шлифы позвонков позволяют «прочитать» историю роста до достижения лещом возраста, близкого к предельному (рис. 6). Замедление роста данной особи по сравнению с предыдущими начинается с третьего года жизни. В результате этого к девяти годам длина рыбы достигла всего 221 мм против

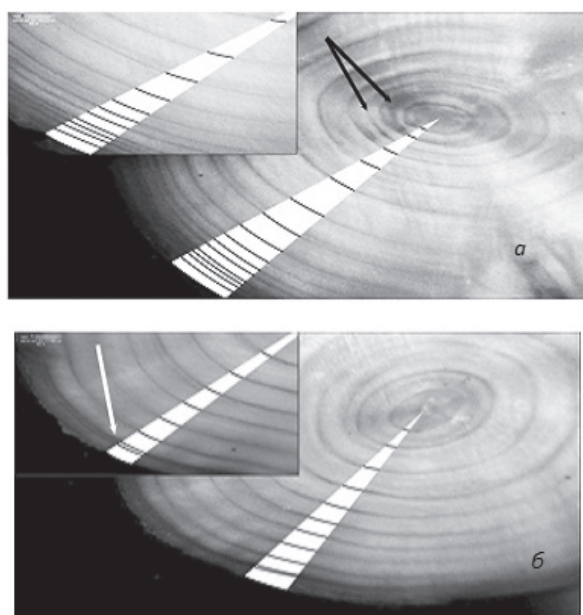


Рис. 4. Шлиф передней поверхности первого позвонка Веберова аппарата леща: а — самка IV в возрасте 15 лет длиной 434 мм массой 1680 г, Рыбинское водохранилище, весна 2011 г., (→) — дополнительные кольца между 1—2-ми и 2—3-ми годовыми кольцами; б — самка IV в возрасте 12 лет длиной 401 мм массой 1443 г, (→) — сближенные кольца.



Рис. 5. Поперечный шлиф позвонка леща, (→) — сближенные кольца.

367 и 360 мм соответственно. Относительно низкие (6+, 17+, 19+) и следующие за ними высокие приросты, вероятно, отражают периоды размножения и последующий компенсационный рост.

Таким образом, предлагаемый метод значительно упрощает приготовление образцов для определения возраста леща и позволяет:

1. идентифицировать первое годовое кольцо на протяжении всей жизни особи;

2. отличать годовые кольца от дополнительных;

3. определять количество годовых колец вплоть до достижения рыбой максимального возраста.

Существенным преимуществом предлагаемого метода может быть также минимальное техническое обеспечение исследователя. Наряду с этим наглядность получаемых данных позволяет исследователям обмениваться реальными изображениями препаратов, что значительно повышает объективность обсуждения полученных данных. Это делает возможным применение метода в работах, связанных с фиксацией накопления токсикантов, а также с возрастными изменениями физиологических, биохимических и других показателей жизнедеятельности леща.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность А. Н. Касьянову за обсуждение результатов работы и О. А. Черновол-Метелевой за помощь в подготовке иллюстраций.

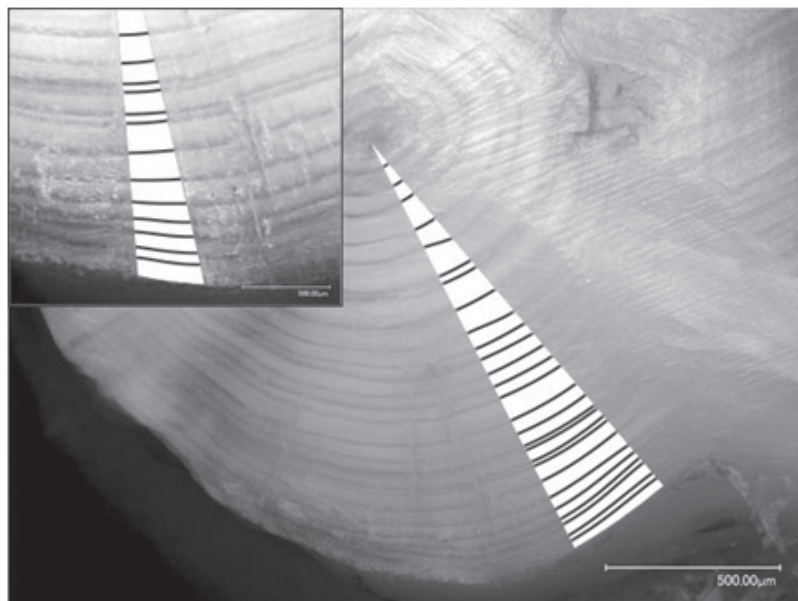


Рис. 6. Шлиф передней поверхности первого позвонка Веберова аппарата леща, самка IV в возрасте 27+ лет длиной 464 мм массой 2021 г, осень 2011 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ассман А.В., Дгебуадзе Ю.Ю. Питание и рост леща // Сямозеро и перспективы его рыбохозяйственного использования. Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1977. С. 114–124.

Герасимов Ю.В., Бражник С.Ю., Стрельников А.С. Динамика структурных показателей популяции леща *Abramis brama* (Cyprinidae) Рыбинского водохранилища за период 1954 – 2007 гг. // Вопр. ихтиологии. 2010. Т. 50. № 4. С. 515–524.

Герман А.В., Козловская В.И. Содержание полихлорированных бифенилов в леще *Abramis brama* L. Рыбинского водохранилища // Там же. 1999. Т. 39. № 1. С. 139–142.

Дгебуадзе Ю.Ю. Периодика роста леща в водоемах разных широт и закладка

годовых колец на чешуе и других регистрирующих структурах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ИЭМЭЖ, 1975. 26 с.

Сметанин М.М. К оценке точности определения возраста рыб // Тр. ИБВВ АН СССР. 1982. Вып. 49 (52). С. 63–74.

Кочкин П.Н. Методика изготовления тонких шлифов минерализованных структур рыб и млекопитающих // Зоол. журн. 1980. Т. LIX. Вып. 2. С. 289–293.

Терещенко К.К. Лещ Каспийско-Волжского района, его промысел и биология // Тр. Астрахан. ихтиол. лаб. 1917. Т. 4. Вып. 2. 159 с.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 164 с.

TO A TECHNIQUE OF DEFINITION OF AGE OF THE BREAM *ABRAMIS BRAMA* L. ON VERTEBRAS

© 2014 y. A. V. German, E. A. Zabotkina

I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok, Nekouz, Yaroslavl district, 152742

Article is devoted to methodical aspects of definition of age of fishes. For karp fishes, in particular the bream, the age on slice device Veberov's first vertebra is offered to define. The technique of preparation of preparations, examples of reading annual rings, advantages of an offered method in comparison with existing techniques of definition on scales and body vertebrae are given.

Keywords: bream, Weberian apparatus, the definition of age.