

УДК 597.551.2.591.4

НАХОДКА ВТОРОГО ОРГАНА КАНЕСТРИНИ У ВИДОВ ВЬЮНОВЫХ РЫБ (COBITIDAE), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХСЯ НАЛИЧИЕМ ОДНОЙ LAMINA CIRCULARIS НА ПЕРВОМ ВЕТВИСТОМ ЛУЧЕ ГРУДНОГО ПЛАВНИКА ЗРЕЛЫХ САМЦОВ. АТАВИЗМ ИЛИ НОВООБРАЗОВАНИЕ?

© 2024 г. Е. Д. Васильева^{1,*}, С. В. Шедько²

¹Зоологический музей Московского государственного университета, Москва, Россия

²Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии
Дальневосточного отделения РАН – ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток, Россия

*E-mail: vas_katerina@mail.ru

Поступила в редакцию 17.07.2023 г.

После доработки 27.07.2023 г.

Принята к публикации 28.07.2023 г.

Дополнительный орган Канестрини обнаружен у отдельных самцов *Cobitis lutheri*, *C. derzhavini* и *Misgurnus chipisaniensis*, в норме имеющих одну lamina circularis на первом ветвистом луче грудного плавника. Данный факт рассматривается как проявление атавизма. В случае с *C. lutheri* и *C. derzhavini* имитируется состояние, наблюдющееся в линии *Bibarba*, в случае с вьюном – *Bicanestrinia*. Предполагается, что примитивным предковым состоянием для всей “северной клады” вьюновых следует считать наличие двух или даже трёх laminae circularis в грудном плавнике половозрелых самцов. В большинстве линий это состояние утрачено, но у предка группы *Bicanestrinia*, вероятно, произошла филогенетическая реверсия через фиксацию атавистического состояния как нормы.

Ключевые слова: lamina circularis, атавизм, редукция, филогенетическая реверсия, вьюновые.

DOI: 10.31857/S0042875224030029 **EDN:** DSHBTI

У половозрелых самцов ряда видов семейства вьюновых (Cobitidae) дорсальный гемитрихий (hemitrichium), при слиянии которого сентральным образомается луч-лепидотрихий грудного плавника, у своего основания снабжён окостеневшим заднедорсальным выростом – органом Канестрини (lamina circularis). Присутствие одного такого органа у основания первого ветвистого луча грудного плавника рассматривают в качестве основной синапоморфии большой монофилетической группы вьюновых – так называемой “северной клады” (Šlechtová et al., 2008; Bohlen et al., 2019). При этом размеры и форма органа Канестрини у разных видов может значительно варьировать: у большинства видов родов *Misgurnus* Lacepède, 1803 и *Cobitis* Linnaeus, 1758 и видов рода *Microcobitis* Bohlen et Harant, 2011 вырост дорсального гемитрихия представляет собой уплощённую пластинку треугольной, бутылковидной или топоровидной формы (Васильева, 1984, 2001; Economidis, Nalbant, 1996;

Bohlen, Harant, 2010; Chen et al., 2018), тогда как у некоторых – дистально удлинённый отросток, зазубренный по заднему краю (Васильева, Васильев, 1985; Chen et al., 2018). Во всех случаях орган Канестрини покрыт кожным слоем, после удаления которого становится видна его форма, являющаяся важным диагностическим признаком на видовом уровне.

Модификация первого ветвистого луча грудного плавника самцов присутствует у ископаемых представителей рода *Cobitis* из среднего миоцена, обнаруженных в Германии (Frickhinger, 1991), и из конца раннего миоцена – в Восточном Китае (Chen et al., 2010). Шлехтова с соавт. (Šlechtová et al., 2008) предполагают, что в пределах “северной клады” эта модификация независимо была вторично редуцирована у всех представителей родов *Sabanejewia* Vladykov, 1929, *Kichulchoia* Kim, Park et Nalbant, 1999 и *Niwaella* Nalbant, 1963, у нескольких видов рода *Cobitis* и одного вида рода *Misgurnus*. В то же время для

“южной линии” выноновых авторы указывают вторичную редукцию *lamina circularis* только для *Canthophrys* Swainson, 1838 и отмечают, что у некоторых видов рода *Cobitis* произошла дупликация органа Канестрини на первом луче (неветвистом) грудного плавника. Все виды с дуплицированным органом относят обычно к особому подроду *Bicanestrinia* Băcescu, 1962 в роде *Cobitis*. Согласно имеющимся генетическим данным, четыре хорошо выраженные линии митохондриальной ДНК *Bicanestrinia* (I–IV) вместе с линией *Cobitis* s. *stricto* V (виды с одной *lamina circularis*) составляют монофилетическую группировку с высоким уровнем поддержки (Bohlen et al., 2006).

Болен с соавт. (Bohlen et al., 2006) принимают точку зрения Бэческу (Băcescu, 1962), считавшего наличие одного органа Канестрини примитивным состоянием, а его дупликацию – продвинутым. В качестве подтверждений того, что предок современных выноновых имел один орган Канестрини, они принимают присутствие одного органа в большинстве линий *Cobitis*, включая ископаемые виды, в роде *Misgurnus*, а также в базальных группах филогenetического дерева семейства. Исходя из принципа парсимонии, они считают, что четыре линии *Bicanestrinia* ответвились от общего предка с уже дуплицированным органом и полагают, что линия *Cobitis* s. *stricto* V является сестринской по отношению ко всем четырём линиям. Расхождение линий *Bicanestrinia* и линии *Cobitis* s. *stricto* V оценивается возрастом 12–17 млн лет – временем, когда разорвалась связь между Центральной Европой и Анатолией (Rögl, 1998; Weisrock et al., 2001). В соответствии с современным распространением всех четырёх линий, ареалы которых не перекрываются, предполагается, что они и возникли на участке, ограниченном Месопотамией и бассейном Адриатики; и викариат, по-видимому, сыграл основную роль в диверсификации их видов (Bohlen et al., 2006).

Отличный от *Bicanestrinia* феномен дупликации органа Канестрини обнаружен у видов рода *Bibarba* Chen et Chen, 2007. В настоящее время к этому роду относят три обнаруженных в Китае вида (Fricke et al., 2023). Один из диагностических родовых признаков на основе изучения типового вида *B. bibarba* Chen et Chen, 2007 – наличие одного органа Канестрини на третьем луче грудного плавника (= на втором ветвистом луче) вместо второго луча (= первого ветвисто-

го) у других видов выноновых (Chen, Chen, 2007). Однако в результате последующих исследований Болен с соавт. (Bohlen et al., 2019) показали, что самцы двух изученных видов рода – *B. bibarba* и *B. parvoculus* Wu, Yang et Xiu, 2015 – имеют на самом деле два органа Канестрини. Второй луч грудного плавника (т.е. первый ветвистый луч) у самцов удлинён (~ 140% длины второго ветвистого луча), сильно расширен (ширина не менее чем в пять раз больше ширины второго ветвистого луча) и разветвлён только на конце. В основании дорсальных гемитрихиев первого и второго ветвистых лучей имеется *lamina circularis*, при этом на втором ветвистом луче пластиинка органа в несколько раз больше, чем на первом ветвистом луче. Оба органа Канестрини окружены толстой тканью. В реконструированном консенсусном дереве, построенном авторами на основе последовательностей митохондриального гена цитохрома *b* и ядерного гена *RAG1*, оба изученных вида рода *Bibarba* образуют самостоятельную монофилетическую линию в составе “северной клады” выноновых, сестринскую по отношению к остальным четырём линиям этой клады. Относительно появления двух органов Канестрини у видов *Bibarba* предполагается, что здесь имела место такая же дупликация, как и в случае с *Bicanestrinia*, однако *laminae circularis* возникли как дериваты гемитрихий двух первых ветвистых лучей, а не неветвистого и первого ветвистого лучей.

В настоящей работе мы приводим описания обнаруженных нами случаев присутствия двух органов Канестрини в грудных плавниках самцов, относящихся к видам выноновых, характеризующимся всего одной *lamina circularis* в основании первого ветвистого луча. В связи с этими находками обсуждается проблема формирования и редукции органа Канестрини в эволюции Cobitidae.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Один экземпляр щиповки Лютера *C. lutheri* Rendahl, 1935 с дополнительным органом Канестрини обнаружен в коллекции Зоологического музея Московского государственного университета (ЗММУ). Изученный самец SL 58.0 мм, ЗММУ Р-24578, добыт на о-ве Сахалин из пойменных озёр в бассейне р. Поронай, сборы 18–19.09.1991 г., сборщик С.Н. Никифоров. Второй экземпляр – чипсанский выон *M. chipisanensis* Shedko et Vasil'eva, 2022 хранится в коллекции ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН – FSCEATB

MBS-054/4, самец SL 90.5 мм, о. Сахалин, оз. Малое Чибисанское, 16.08.2001 г., сборщик М.Б. Шедько. Всего из этого места было просмотрено (Shedko, Vasil'eva, 2022) восемь самцов чипсанского вынона.

У щиповки Лютера были удалены кожные покровы с обоих органов Канестрини и без отделения грудного плавника с использованием бинокуляра Olympus SZX10 (Япония) и камеры Invenio 8DII (DeltaPix, Дания) подготовлены их фотографии. Выон был выдержан в 1%-ном растворе KOH с последующим окрашиванием алициариновым красным и просветлением согласно процедуре, описанной в работе Тэйлора (Taylor, 1967). Фотография сделана камерой Nikon D7100 (Nikon Corp., Таиланд) с объективом Micro Nikkor 40 мм (Nikon Corp., Китай).

Для сравнительной оценки характера расположения и степени развития *lamina circularis* в группе *Bicanestrinia* были изучены следующие виды рода *Cobitis* из коллекции ЗММУ.

C. simplicispina Hankó, 1925: P-21223 – самка SL 86.5 мм и самец SL 66.0 мм, Турция, р. Сакарья (Sakarya), Гельтикджи-Анкара (Geltikci-Ankara), 1995 г., сборщики Ф. Эрк'акан, Ф.Г. Экмекчи, Дж. Озерен (F. Erk'akan, F.G. Ekmekçi, C. Ozeren).

C. strumicae Karaman, 1955: P-20717 – 10 самок SL 75.3–91.0 мм и три самца SL 45.5–60.2 мм, Болгария, слепое русло р. Струма на левом берегу, 1 км севернее с. Струмяны, 41°30' с.ш., 23°12' з.д., 20.08.1984 г., сборщики Й. Кубечка, Д. Фrinta (J. Kubečka, D. Frinta).

C. levantina Krupp et Moubayed, 1992: P-24494 – самка SL 66.3 мм и самец SL 47.3 мм, Турция, р. Оронт (Orontes), ГюЛаке, Мурат-Паса-Антакья (GüLake, Murat-Pasa-Antakya), 13.03.1993 г., сборщик Ф.Г. Экмекчи (F.G. Ekmekçi).

РЕЗУЛЬТАТЫ

У изученного самца щиповки Лютера в левом грудном плавнике первый орган Канестрини помещается у основания дорсального гемитрихия первого ветвистого луча, который сильно



Рис. 1. Фрагмент левого грудного плавника самца *Cobitis lutheri* SL 58.0 мм, ЗММУ Р-24578 с двумя органами Канестрини на первом и втором ветвистых лучах.

утолщён, а второй орган Канестрини – у основания второго ветвистого неутолщённого луча (рис. 1). *Lamina circularis* у основания первого ветвистого луча заметно меньше пластинки органа Канестрини в основании второго ветвистого луча. Различаются они и по форме: первая *lamina circularis* имеет форму, близкую к треугольной, а вторая – к прямоугольной. В правом плавнике этого самца единственный типичный широкий орган Канестрини в форме секиры (Vasil'eva et al., 2016) располагается в нижней части дорсального гемитрихия первого ветвистого утолщённого луча. Ранее два органа Канестрини у оснований первого и второго ветвистых лучей мы обнаружили в правом грудном плавнике самца *C. derzhavini* Vasil'eva, Solovyeva, Levin et Vasil'ev, 2020 SL 58 мм из Тбилисского водохранилища из сборов 19.06.1987 г., включавших 10 самцов, использованных для крациологических исследований. В левом плавнике у этого самца был один орган Канестрини у основания первого ветвистого луча.

У изученного чиписанского вьюна в обоих грудных плавниках по два органа Канестрини, близких по форме и размерам, помещаются у основания неветвистого луча и первого расширенного ветвистого луча (рис. 2). Первая пластинка лежит свободно вдоль основания неветвистого луча, а вторая сращена с основанием верхнего гемитрихия ветвистого луча.

У самцов всех изученных видов щиповок подрода *Bicanestrinia* в обоих грудных плавниках было по два органа Канестрини: более узкая *lamina circularis* в основании неветвистого луча и более широкая – в основании утолщённого первого ветвистого луча, как это и показано в ряде снабжённых соответствующими иллюстрациями публикаций по данной группе видов (Bâcescu, 1962; Economidis, Nalbant, 1996; Vassilev, 1998; Erk'akan et al., 1999).

ОБСУЖДЕНИЕ

Все изученные нами виды вьюновых, у самцов которых обнаружено появление дополн-

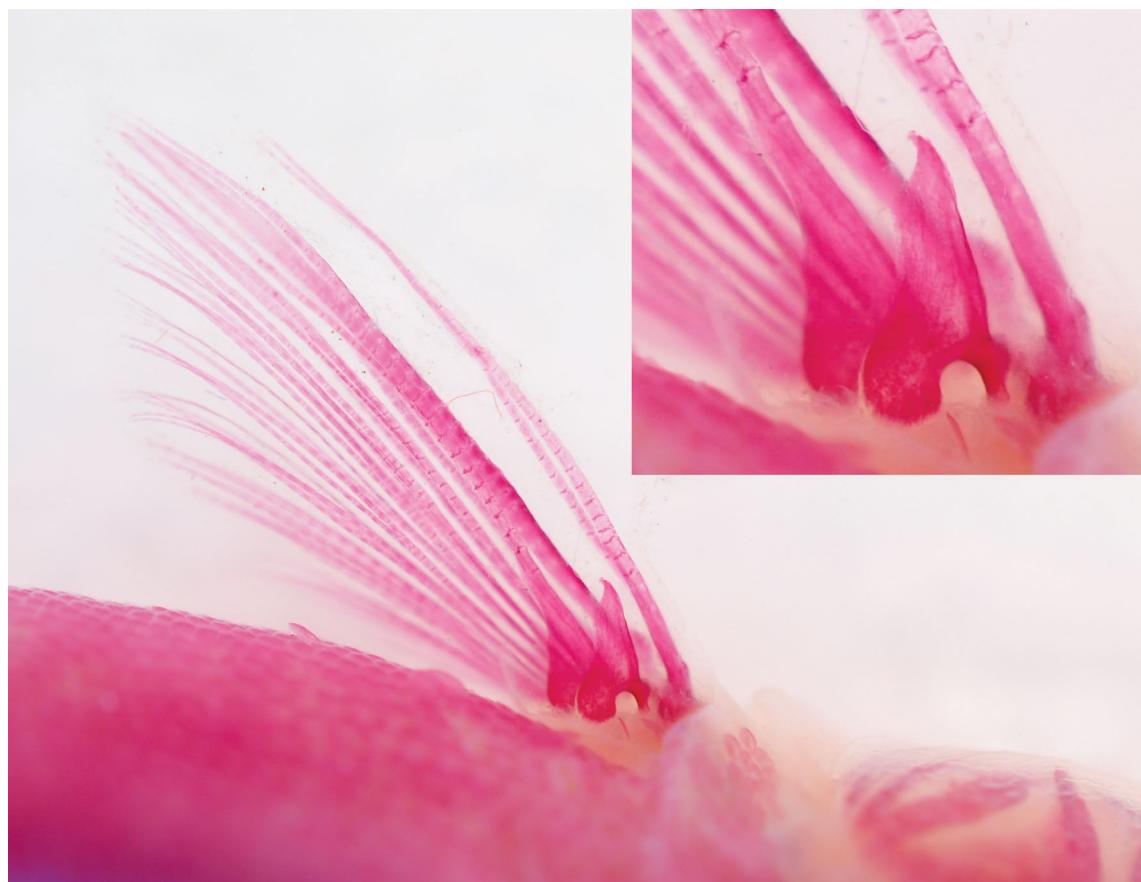


Рис. 2. Левый грудной плавник самца *Misgurnus chipisaniensis* SL 90.5 мм, FSCEATB MBS-054/4 из коллекции ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН с двумя органами Канестрини на неветвистом и первом ветвистом лучах.

нительного органа Канестрини в одном или в обоих грудных плавниках, относятся к “северной кладе” выюновых (Šlechtová et al., 2008; Vasil’eva et al., 2020; Shedko, Vasil’eva, 2022). Как отмечено выше, образование второй lamina circularis (на неветвистом или втором ветвистом лучах) в этой группе рассматривают в качестве продвинутого состояния при вторичной дупликации (Bâcescu, 1962; Bohlen et al., 2006, 2019). Наши данные позволяют уточнить эту интерпретацию.

Независимое возникновение одной и той же новой структуры у отдельных особей филетически близких, но генетических значительно дивергировавших видов, лишённых этой структуры, свойственной близкой к предкам линии (*Bibarba*, *Bicanestrinia* или напоминающих их), несомненно свидетельствует о том, что в случаях со щиповкой Лютера, *C. derzhavini* и чиписанским выюном мы имеем дело с типичным атавизмом. Тогда у современных линий *Bicanestrinia* можно предположить реверсию к предковому состоянию, которая могла произойти через фиксацию атавизма у предка этой группы. Примеры этого механизма описаны (Stiassny, 1992).

В процессе дальнейшей эволюции четыре линии *Bicanestrinia* в целом сохранили lamina circularis неветвистого луча. Однако у отдельных видов произошла её вторичная редукция. Так, у вида *C. bilseli* Battalgil, 1942, отнесённого к особому подроду рода *Cobitis* (*Beyshehiria* Erk’akan, Atalay-Ekmekçi et Nalbant, 1999), неветвистый луч грудного плавника у самцов утолщён на уровне lamina circularis первого ветвистого луча (Erk’akan et al., 1999. Fig 7D). В качестве уникальной особенности этого вида авторы отмечали наличие на первом ветвистом луче углубления (напротив органа Канестрини), в которое входит упомянутое утолщение неветвистого луча. Они считали, что данный вид представляет собой остаток древней группы, пришедшей с территории Сибири. Однако, согласно филогенетическим связям, выявленным на основе анализа изменчивости цитохрома *b* (Bohlen et al., 2006), *C. bilseli* принадлежит к одной из линий *Bicanestrinia*, включающей *C. turcica* Hankó, 1925. У последнего вида lamina circularis неветвистого луча также характеризуется небольшими размерами (Erk’akan et al., 1999). У изученного нами самца чиписанского выюна наблюдается имитация состояния предка *Bicanestrinia* с двумя одинаково хорошо развитыми laminae circularis на неветвистом и первом ветвистом лучах.

В пользу своего предположения о том, что исходным состоянием для видов “северной клады” является наличие одной lamina circularis первого ветвистого луча, Болен с соавт. (Bohlen et al., 2006) ссылались на описание ископаемого *Cobitis* из среднего миоцена в Германии (Frickhinger, 1991). Здесь следует отметить, что у другого миоценового ископаемого вида – *C. longipectoralis* Zhou, 1992 – в грудном плавнике одной из изученных особей также описана структура, которую можно признать как lamina circularis (Chen et al., 2010). Авторы отмечают, что грудной плавник не очень хорошо сохранился, однако по положению утолщённого луча можно считать, что это, вероятно, первый ветвистый луч, а неветвистый луч на отпечатке рыбы отсутствует. Если следовать этому предположению, то на фотографиях (Chen et al., 2010. Fig. 3a, 3c) кроме крупной lamina circularis на гемитрихии второго луча можно разглядеть lamina circularis меньшего размера на первом луче. В целом фотография плавника этого ископаемого экземпляра очень похожа на оригинальную фотографию грудного плавника *B. bibarba* из публикации Болена с соавт. (Bohlen et al., 2019. Fig. 5a). Появление дополнительного органа Канестрини у изученных самцов щиповки Лютера и *C. derzhavini* можно рассматривать как атавизм предкового состояния, наблюдавшегося не только в линии *Bibarba*, но и у миоценового китайского вида.

Таким образом, можно предположить, что реверсия к предковому состоянию (наличие двух laminae circularis на первых лучах грудного плавника) у представителей “северной клады” происходила неоднократно. Однако выявленные нами случаи появления дополнительных органов Канестрини у отдельных обнаруженных самцов вряд ли можно рассматривать как начальные этапы микроэволюционных процессов, ведущих к филогенетической реверсии в родах *Misgurnus* и *Cobitis*. Частота проявления атавизма в выборке чиписанского выюна составляет 12.5%, а в выборке *C. derzhavini* из Тбилисского водохранилища – 2.1% (помимо 10 самцов, использованных для краинологического анализа, выборка включала 38 самцов, хранящихся в коллекции ЗММУ в пробе Р-24565). Более того, общее число изученных нами из коллекции ЗММУ из разных водоёмов самцов *C. derzhavini* с типичным строением грудных плавников составляет 92 экз., т.е. частота атавизма – 1.09%, а в случае с щиповкой Лютера ещё меньше. У всех изученных в коллекциях ЗММУ и Зоологического института РАН бо-

лее 100 экз. самцов щиповки Лютера из разных участков ареала, включая Сахалин (Vasil'eva et al., 2016), на каждом грудном плавнике было по одной *lamina circularis* у основания первого ветвистого луча. На основании этих данных можно утверждать, что у щиповок имеет место проявление спонтанного атавизма. Однако ситуация с выоном требует уточнения с привлечением нового более обширного материала.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы глубоко благодарны анонимным рецензентам за анализ работы и полезные замечания.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследования музеиных коллекций проводятся Е.Д. Васильевой в рамках государственного задания Московского государственного университета № 121032300105-0; работа С.В. Шелько проведена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 124012200182-1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Vasильева Е.Д. 1984. Сравнительный морфологический анализ двух популяций щиповок (род *Cobitis*, Cobitidae), отличающихся числом пятен у основания хвостового плавника // Вопр. ихтиологии. Т. 24. Вып. 1. С. 43–53.

Vasильева Е.Д. 2001. Вьюны (род *Misgurnus*, Cobitidae) азиатской части России. 1. Видовой состав рода в водах России (с описанием нового вида) и некоторые номенклатурные и таксономические проблемы близких форм с территорий сопредельных стран // Там же. Т. 41. № 5. С. 581–592.

Vасильева Е.Д., Васильев В.П. 1985. Новый вид щиповки *Cobitis lebedevi* sp. n. (Osteichthyes, Cobitidae) из бассейна Амура // Зоол. журн. Т. 64. № 3. С. 463–468.

Bâcescu M.C. 1962. Contribution à la systématique du genre *Cobitis*. Description d'une espèce nouvelle, *Cobitis calderoni*, provenant de l'Espagne // Rev. Biol. Acad. Rep. Pop. Roum. V. 6. № 4. P. 435–448.

Bohlen J., Harant R. 2010. *Microcobitis*, a new genus name for *Cobitis misgurnoides* (Teleostei: Cobitidae) // Ichthyol. Explor. Freshw. V. 21. № 4. P. 295–300.

Bohlen J., Perdices A., Doadrio I., Economidis P.S. 2006. Vicariance, colonisation, and fast local speciation in Asia Minor and the Balkan as revealed from the phylogeny of spined loaches (Osteichthyes; Cobitidae) // Mol. Phylogen. Evol. V. 39. № 2. P. 552–561.
https://doi.org/10.1016/j.ympev.2005.12.007

Bohlen J., Li F., Šlechtová V. 2019. Phylogenetic position of the genus *Bibarba* as revealed from molecular genetic data (Teleostei: Cobitidae) // Ichthyol. Explor. Freshw. V. 29. № 4. P. 297–304.
https://doi.org/10.23788/IEF-1099

Chen Y., Chen Y. 2007. *Bibarba bibarba*: a new genus and species of Cobitinae (Pisces: Cypriniformes: Cobitidae) from Guangxi Province (China) // Zool. Anz. V. 246. № 2. P. 103–113.

https://doi.org/10.1016/j.jcz.2007.02.002

Chen G., Chang M.-M., Wang Q. 2010. Redescription of *Cobitis longipectoralis* Zhou, 1992 (Cypriniformes: Cobitidae) from late early Miocene of East China // Sci. China Earth Sci. V. 53. № 7. P. 945–955.

https://doi.org/10.1007/s11430-010-4003-2

Chen Y., Chen H., He D., Chen Y. 2018. Two new species of the genus *Cobitis* (Cypriniformes: Cobitidae) from south China // Zool. Syst. V. 43. № 2. P. 156–168.

https://doi.org/10.11865/zs.201814

Frickhinger K.A. 1991. Fossilien Atlas Fische. Melle: Mergus, 1088 p.

Economidis P.S., Nalbant T.T. 1996. A study of the loaches of the genera *Cobitis* and *Sabanejewia* (Pisces: Cobitidae) of Greece, with description of six new taxa // Trav. Mus. Natl. Hist. Nat. "Grigore Antipa". V. 36. P. 295–347.

Erk'akan F., Atalay-Ekmekçi F.G., Nalbant T.T. 1999. A review of the genus *Cobitis* in Turkey (Pisces: Ostariophysi: Cobitidae) // Hydrobiologia. V. 403. P. 13–26.

https://doi.org/10.1023/A:1003794726444

Fricke R., Eschmeyer W.N., van der Laan R. (eds.). 2023. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Version 06/2023).

Rögl F. 1998. Paleographic considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene) // Ann. Naturhist. Mus. Wien. V. 99A. P. 279–310.

Shedko S.V., Vasil'eva E.D. 2022. A new species of the pond loaches *Misgurnus* (Cobitidae) from the south of Sakhalin Island // J. Ichthyol. V. 62. № 3. P. 356–372.

https://doi.org/10.1134/S0032945222030158

Šlechtová V., Bohlen J., Perdices A. 2008. Molecular phylogeny of the freshwater fish family Cobitidae (Cypriniformes: Teleostei): delimitation of genera, mitochondrial introgression and evolution of sexual dimorphism // Mol. Phylogen. Evol. V. 47. № 2. P. 812–831.

https://doi.org/10.1016/j.ympev.2007.12.018

Stiassny M.L.J. 1992. Atavisms, phylogenetic character reversals, and the origin of evolutionary novelties // Neth. J. Zool. V. 42. № 2–3. P. 260–276.

https://doi.org/10.1163/156854291X00324

Taylor W.R. 1967. An enzyme method of clearing and staining small vertebrates // Proc. US Natl. Mus. V. 122. № 3596. P. 1–17.

https://doi.org/10.5479/si.00963801.122-3596.1

Vasil'eva E.D., Kim D., Vasil'ev V.P. et al. 2016. *Cobitis nalbanti*, a new species of spined loach from South Korea, and redescription of *Cobitis lutheri* (Teleostei: Cobitidae) // Zootaxa. V. 4208. № 6. P. 577–591.

https://doi.org/10.11646/zootaxa.4208.6.5

Vasil'eva E.D., Solovyeva E.N., Levin B.A., Vasil'ev V.P. 2020. *Cobitis derzhavini* sp. nova – a new spined loach species (Teleostei: Cobitidae) discovered in the Transcaucasia // J. Ichthyol. V. 60. № 2. P. 135–153.

<https://doi.org/10.1134/S0032945220020198>

Vassilev M.V. 1998. *Cobitis (Bicanestrinia) rhodopensis*, spec. nov. from Bulgaria (Pisces, Cobitidae) // Spixiana. V. 21. № 3. P. 279–283.

Weisrock D.W., Macey J.R., Ugurtas I.H. et al. 2001. Molecular phylogenetics and historical biogeography among salamanders of the “true” salamander clade rapid branching of numerous highly divergent lineages in *Mertensiella luschani* associated with the rise of Anatolia // Mol. Phylog. Evol. V. 18. № 3. P. 434–448.

<https://doi.org/10.1006/mpev.2000.0905>

FINDING OF THE SECOND CANESTRINI'S ORGAN IN LOACH SPECIES (COBITIDAE) CHARACTERIZED BY A SINGLE LAMINA CIRCULARIS ON THE FIRST BRANCHED RAY OF THE PECTORAL FIN IN THE MATURE MALES. AN ATAVISM OR AN INNOVATION?

E. D. Vasil'eva¹, * and S. V. Shedko²

¹Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

*E-mail: vas_katerina@mail.ru

We found an additional Canestrini's organ in some males of *Cobitis lutheri*, *C. derzhavini*, and *Misgurnus chipisaniensis*, which normally have one lamina circularis on the first branched ray of the pectoral fin. We consider this as a manifestation of atavism. In the case of *C. lutheri* and *C. derzhavini*, this phenomenon mimics the state observed in the *Bibarba* lineage, and in the case of the pond loach, in the *Bicanestrinia* lineage. It is suggested that the primitive ancestral state for the entire Northern Clade of loaches should be considered to be the presence of two or even three laminae circularis in the pectoral fin of sexually mature males. In most lineages this state is lost, however, there probably was a phylogenetic reversion in the ancestor of the *Bicanestrinia* group through fixation of the atavistic state as a norm.

Keywords: lamina circularis, atavism, reduction, phylogenetic reversion, loaches.