

## ریخت شناسی استخوان یوروهیال و اهمیت آن در تاکسونومی دو گونه طوطی ماهی زرد پولک و طوطی ماهی ایرانی (سوف ماهی شکلان: طوطی ماهیان)

فاطمه لقائی خواه جهرمی<sup>۱</sup>، حمید رضا اسماعیلی\*<sup>۱</sup>، آزاد تیموری<sup>۱</sup>، محسن نخبه الفقهای<sup>۱</sup>، شیدخت حسینی (استوانی)<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۱۵ تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۲۷

### چکیده

طوطی ماهیان (اسکاریده) شامل یک خانواده از ماهیان دریایی نواحی گرمسیری هستند که در اقیانوس‌های هند، آرام و اطلس پراکنش دارند. از ویژگی‌های اختصاصی آنها دندان‌های فیوز شده و رنگ براق و روشن آنهاست که سبب شده آنها را طوطی ماهی بنامند. در پژوهش حاضر، ریخت شناسی استخوان یوروهیال (دم لامه) دو گونه طوطی ماهی زرد پولک (*Ghobbon scarus* Forsskal, 1775) و ایرانی (*Persicus scarus* Randall & Bruce, 1983) مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج نشان داد که یوروهیال این دو گونه در شکل ناحیه شکمی، وجود و تعداد زائده در ناحیه جلویی، منشاء کیل پستی، شیار موجود در سطح شکمی و تعداد دیگری از صفات با یکدیگر اختلاف دارند. از این اختلافات ریختی یوروهیال می‌توان در شناسایی این دو گونه که از نظر مورفولوژی کلی شبیه یکدیگر هستند استفاده نمود. اختلافات ریختی یوروهیال ممکن است ناشی از اختلاف در زیستگاه و یا عادات این دو گونه طوطی ماهی باشد.

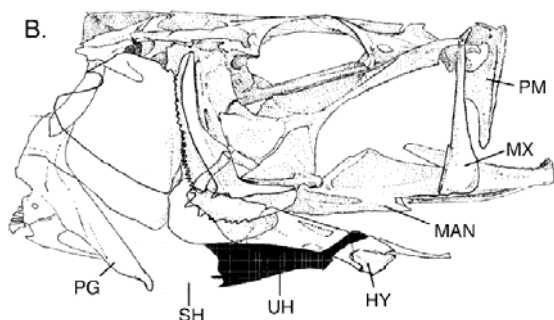
**کلمات کلیدی:** طوطی ماهی، استخوان یوروهیال، تاکسونومی، مورفولوژی، خلیج فارس

۱- شیراز، دانشکده علوم، بخش زیست شناسی

- نویسنده مسئول مقاله: hresmaeili@yahoo.com

## مقدمه

می‌کند. موقعیت استخوان یوروهیال در سر ماهی در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- موقعیت استخوان یوروهیال در سر ماهی

(اقتباس از Wainwright et al., 2006)

urohyal (UH), hyoid (HY), mandible (MAN), maxilla (MI), pectoral girdle (PG), premaxilla (PM), sternohyoideus (SH).

این استخوان دارای اجزا افقی و عمودی پهن است (Kusaka, 1974; Moyle and Cech, 2004). از این استخوان به طور معمول جهت تعیین سن ماهی استفاده می‌شود (Esmaeili, 2001)، اما تنوع ریختی آن سبب شده که از این ساختار جهت شناسایی ماهیان نیز استفاده گردد. از آن جهت که استخوان‌ها به طور معمول در دستگاه گوارش شکارگران، در مقابل شیره‌های گوارشی مقاوم هستند و به آسانی هضم نمی‌شوند لذا در شناسایی رژیم غذایی آن شکارگران مثل پستانداران دریایی، پرندگان، خزندگان و ماهیان حائز اهمیت هستند و اطلاعاتی را در خصوص نوع، اندازه، تعداد و حتی سن طعمه در اختیار متخصصین علم تغذیه قرار می‌دهند (اسماعیلی و تیموری، ۱۳۸۵). از طرفی وجود آنها در لایه‌های زمین شناسی به فسیل شناسان جهت شناسایی گونه‌های فسیلی کمک می‌کند (اسماعیلی و تیموری، ۱۳۸۵).

لذا با توجه به اهمیت استخوان یوروهیال برای زیست شناسان و فسیل شناسان، ریخت شناسی این استخوان در دو گونه ماهی دریایی طوطی ماهی ایرانی و زردپولک از خانواده‌ی طوطی ماهیان که از نظر شکل ظاهری به هم شبیه‌اند مورد مطالعه قرار گرفته است تا استفاده احتمالی آنها در شناسایی این دو گونه مورد بررسی قرار گیرد.

ماهیان متنوع‌ترین مهره‌داران شناخته شده هستند (Nelson, 2006). این تنوع در شکل، اندازه، آناتومی، فیزیولوژی، اکولوژی، رفتار و ... آنها دیده می‌شود. ماهی‌ها همچنین از نظر زیستگاه‌های اشغال شده توسط آنها و زیست شناسی تنوع فراوانی را نشان می‌دهند. برخلاف سایر گروه‌های مهره‌دار شناخته شده، ماهی‌ها یک اجتماع ناهمگن را تشکیل داده‌اند (Nelson, 2006). گوناگونی و گسترش ماهیان، به لحاظ تنوع شگفت‌آوری است که از لحاظ سازگاری‌های ریخت‌شناسی، فیزیولوژیکی و رفتاری و .... از خود نشان داده‌اند. این تنوع بسیار زیاد، از یک طرف درک تاریخ تکاملی و طبقه‌بندی آنها را مشکل ساخته و از طرفی دیگر باعث شده است که زیست‌شناسی شمار زیادی از گونه‌ها به میزان بسیار کم شناخته شود (Nelson, 2006). جهت درک تنوع قابل ملاحظه این گروه از مهره‌داران، از ویژگی‌های مختلف ریخت‌شناختی، ساختاری، ژنتیکی، کاربئولوژیکی، اکولوژیکی و رفتاری استفاده می‌گردد. یکی از این ویژگی‌ها، بکارگیری ساختارهای سخت است.

مطالعه ساختارهای سخت ماهیان از جمله، فلس، شعاع باله‌ای، اوپرکولم، کلیتروم، استخوان یوروهیال (دم لامه) و اتولیت (سنگ‌ریزه شنوایی) می‌تواند به کامل شدن اطلاعات ما در مورد سن، سرعت رشد سالانه و روزانه، نرخ مرگ و میر و بازماندگی فصل‌های تخم ریزی، دگرذیسی (از مرحله لاروی به جوانی)، حداکثر اندازه و رشد، مهاجرت، موقعیت تاکسونومیک، آلودگی آب و غیره کمک کند (Tandon & Johal, 1996; Murphy & Willis, 1996; Silva and Bumgardner, 1998; Wells et al., 2000; Campana & Thorrold, 2001; Esmaeili, 2001, Reichenbacher et al., 2009; Esmaeili et al., 2009, 2010).

استخوان یوروهیال یک استخوان منفرد میانی در سر ماهیان است که از جلو به استخوان لامی شکمی، از ناحیه جلویی به اولین بازی برانشیال و از عقب به وسیله عضلات به کمر بند سینه‌ای متصل می‌باشد. استخوان یوروهیال از استخوانی شدن یک لیگامنت میانی تشکیل می‌شود و ناحیه ایستموس (ناحیه گوش‌تالود، که به طرف جلو در بین برانش‌های گلوی ماهی امتداد یافته است) را محافظت

## مواد و روشها

نمونه‌های تازه طوطی ماهی زرد پولک *Ghobban scarus* Forsskal, 1775 (طوطی ماهی خلیج فارس) *Persicus scarus* Randall & Bruce, 1983 (حداقل ۴ نمونه از هر گونه) از مناطق مختلف از جمله دریای عمان و خلیج فارس (سواحل بوشهر و بندرعباس)، بازار ماهی فروشان بندرعباس، شیراز و بوشهر، تهیه، به آزمایشگاه منتقل و به صورت یخ زده نگهداری شدند. سپس نمونه‌ها با استفاده از منابع علمی معتبر موجود (FAO, 1984؛ اسدی و دهقان، ۱۳۷۵، Randall, 1996) شناسایی شدند. بعد از شناسایی، با ترازوی دیجیتال (مدل EK. 6000H) توزین شده و سپس با استفاده از دستگاه شماره زن کدگذاری گردیده و در بانک اطلاعاتی ZM-CBSU (کلکسیون جانوری بخش زیست شناسی دانشگاه شیراز) به ثبت رسیدند. از هر گونه یک نمونه در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شده و به عنوان نمونه موزه‌ای نگهداری گردید.

برای جدا سازی استخوان یوروهیال سر ماهی به مدت ۸-۵ دقیقه در آب جوش قرار داده شده و پس از بیرون آوردن از آب جوش با استفاده از پنس و تیغ جراحی عضلات جدا گردیده و استخوان یوروهیال خارج می‌گردید. سپس استخوان‌های جدا شده به مدت ۵ دقیقه در محلول هیدروکسیدپتاسیم ۱۰ درصد قرار داده شدند تا مواد اضافی باقیمانده بر روی استخوان جدا گردند. یوروهیال‌های جدا شده به کمک مسواک ظریف کاملاً تمیز شدند. یوروهیال‌های تمیز شده همراه با اطلاعاتی از قبیل گونه ماهی، تاریخ جمع‌آوری و کد شناسایی ماهی، به صورت خشک در ZM-CBSU نگهداری شدند. جهت مقایسه، ریخت شناسی اتولیت و فلس این دو گونه طوطی ماهی نیز به وسیله میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفت.

## نتایج

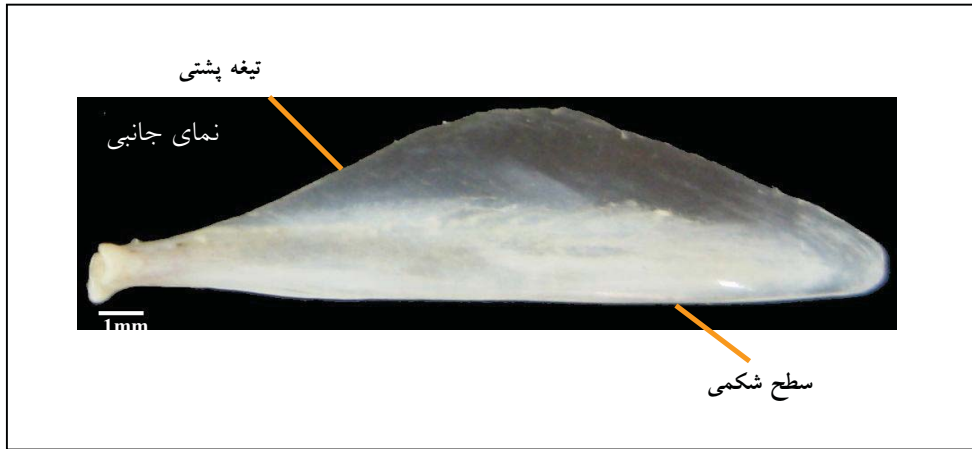
در پژوهش حاضر دو گونه ماهی دریایی شامل طوطی ماهی زرد پولک *Ghobban scarus* Forsskal, 1775 و طوطی ماهی ایرانی *Persicus scarus* Randall & Bruce, 1983، از جنس *Scarus* خانواده‌ی طوطی ماهیان (Scaridae) و راسته‌ی سوف ماهی شکلان (Perciformes) مورد مطالعه قرار گرفت (شکل ۲). نتایج نشان داد که در این دو گونه ماهی مورد مطالعه، استخوان یوروهیال از نظر طول و عرض نسبت به طول کل و یا سر ماهی، شکل آن از نمای شکمی و تعداد زائده‌ی خار مانند پشتی، مسطح یا شیاردار بودن تیغه‌ی پشتی، منشا کیل پشتی (فاصله از بخش جلویی) و چندین ویژگی دیگر دارای تنوع هستند. نمای کلی استخوان یوروهیال در دو گونه طوطی ماهی مورد مطالعه در شکل ۳ آورده شده است. در گونه‌ی طوطی ماهی زردپولک، ناحیه‌ی قدامی استخوان یوروهیال دارای یک زائده‌ی فوقانی، سطح شکمی فاقد شیار و دارای پهنای بسیار کم می‌باشد. تیغه‌ی پشتی در ناحیه خلفی عقب‌تر از سطح شکمی است (شکل ۳). در طوطی ماهی ایرانی، ناحیه‌ی قدامی استخوان یوروهیال دارای دو زائده (۱ عدد فوقانی، ۱ عدد طرفی)، تیغه‌ی پشتی دارای شیب ملایم به جهت قدامی و خلفی و در ناحیه خلفی در امتداد سطح شکمی است. سطح شکمی فاقد پهنای و دارای یک ضخیم شدگی طولی از ناحیه‌ی جلویی تا ناحیه‌ی عقبی است (شکل ۴). در این دو گونه ماهی، دیگر ساختارهای سخت مانند سنگریزه شنوایی (اتولیت) و فلس نیز مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که تفاوت ریختی در آنها بسیار کمتر از استخوان یوروهیال است. سنگریزه شنوایی ساژیتا در هر دو گونه ماهی از نوع دستگیره‌ای (obvate) و فلس نیز در هر دو از نوع دایره‌ای (cycloid) می‌باشد (شکل‌های ۴ و ۵).



شکل ۲- دو گونه طوطی ماهی زردپولک و ایرانی مورد مطالعه در این پژوهش



شکل ۳- استخوان یوروهیال در طوطی ماهی زرد پولک (*Scarus ghobban*)



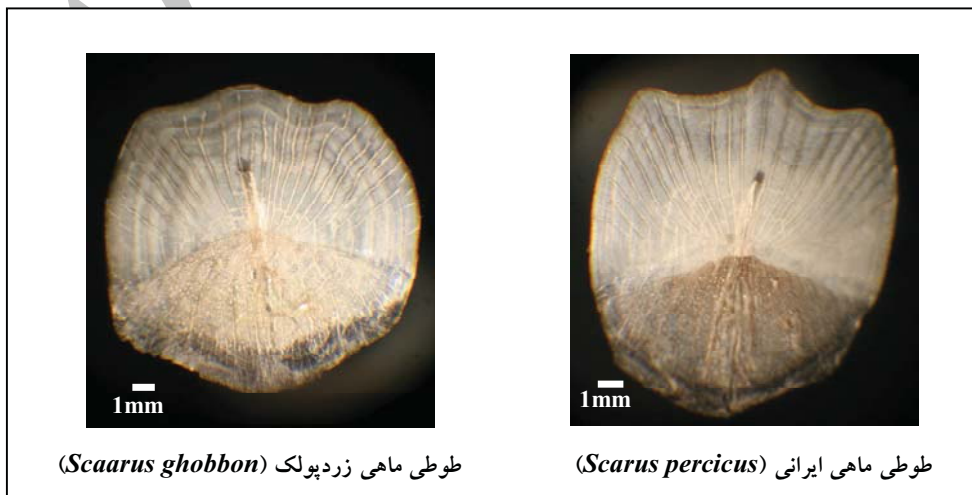
شکل ۴- استخوان یوروهیال در طوطی ماهی ایرانی (*Scarus persicus*)



طوطی ماهی زردپولک (*Scaurus gobbion*)

طوطی ماهی ایرانی (*Scarus persicus*)

شکل ۵: اتولیت سازیتا در طوطی ماهی ایرانی و زردپولک



طوطی ماهی زردپولک (*Scaurus gobbion*)

طوطی ماهی ایرانی (*Scarus persicus*)

شکل ۶- فلس دایره‌ای در طوطی ماهی ایرانی و زردپولک

## بحث

ماهیان متنوع‌ترین مهره‌داران شناخته شده هستند (Nelson, 2006). این تنوع در شکل، اندازه، آناتومی، فیزیولوژی، رفتار و ... آن‌ها دیده می‌شود. این گوناگونی‌ها در ارتباط با نحوه زندگی آن‌ها در محیط زیست‌شان است. از گوناگونی در ریخت جهت شناسایی جمعیت و گونه‌های مختلف آن‌ها استفاده می‌شود. در مواردی تشابهات ریختی چنان زیاد است که شناسایی آن‌ها را مشکل می‌سازد و دو گونه طوطی ماهی زرد پولک و ایرانی از جمله این ماهیان است.

این دو گونه از نظر شکل ظاهری و بسیاری از مشخصات ریخت سنجی به هم شبیه‌اند (شکل ۲). به عنوان مثال در هر دو گونه باله سینه‌ای دارای ۱۳ شعاع نرم منشعب بوده و ۶ عدد فلس در خط میانی جلوی باله پشتی و سه ردیف فلس روی گونه آن‌ها موجود است. به هر جهت تفاوت‌های مختصری در شکل باله‌ی دم‌ی و رنگ بدن این دو گونه مشاهده می‌شود. باله‌ی دم‌ی در طوطی ماهی زرد پولک ابتدا کمی تورفته است که در نرهای بزرگ در مرحله‌ی انتهایی هلالی شکل می‌شود و در بالغین با توجه به رنگ بدن دارای دو مرحله رنگی هستند. در مرحله ابتدایی ۵ نوار باریک آبی رنگ در طرفین آن وجود دارد و لبه‌های بالا و پایین باله‌ی دم‌ی آبی رنگ است. در مرحله انتهایی دو نوار کم رنگ مایل به سیاه در طرفین بدن است و حاشیه‌ی لب بالایی صورتی رنگ می‌باشد. اما در طوطی ماهی ایرانی باله‌ی دم‌ی کمی گرد است که در ماهی بالغ در مرحله‌ی انتهایی کمی تورفته می‌شود و بالغین دارای دو مرحله‌ی رنگی هستند. در مرحله‌ی ابتدایی بدن خاکستری مایل به قهوه‌ای روشن و در مرحله‌ی انتهایی بدن سبز رنگ می‌باشد. بنابراین همان طور که ذکر شد تفاوت‌های ظاهری این دو گونه ماهی از یکدیگر اندک بوده و از طرفی رنگ بدن نیز در این ماهیان یک صفت متغیر است و نگه‌داری آن‌ها در الکل و یا فرمالین سبب تغییر رنگ طبیعی آن‌ها می‌شود. لذا بکارگیری صفات دیگر ممکن است در شناسایی آن‌ها مؤثر باشد. یکی از ساختارهایی که ممکن

است در شناسایی این دو گونه بکار گرفته شود استخوان یوروهیال است. استخوان یوروهیال به عنوان یک ساختار استخوانی منفرد از تاندون‌های ماهیچه استرونهویوید شکل می‌گیرد و در سطح شکمی سر ماهیان قرار گرفته و از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است (Arratia et al., 2005). استخوان یوروهیال در گروه‌های مختلف ماهیان تنوع شکلی قابل ملاحظه‌ای دارد، لذا وجود این ویژگی‌ها می‌تواند این ساختار را به عنوان یکی از ابزارهای مناسب در رده‌بندی ماهیان قرار دهد. احتمال شناسایی ماهیان مختلف بر اساس یوروهیال آن‌ها توسط (Kusaka 1974) مطرح گردید. وی تنوع شکلی بسیاری از ماهیان دریایی و آب شیرین را بررسی نمود. چنین تنوعی در استخوان یوروهیال دو گونه ماهی مورد مطالعه در تحقیق حاضر نیز دیده می‌شود. استخوان یوروهیال در دو گونه‌ی مختلف یک جنس از خانواده طوطی ماهیان، از لحاظ شکل ظاهری کاملاً متفاوت از یکدیگر هستند و این اختلاف در شکل استخوان یوروهیال به حدی است که کاملاً می‌توان این دو گونه را بر این اساس با اطمینان بیشتری از یکدیگر متمایز نمود. این در حالی است که ممکن است استخوان یوروهیال در گونه‌های مختلف بعضی از خانواده‌ها، تقریباً شکل یکسانی داشته باشند. چنین وضعیتی در شماری از گونه‌های متعلق به خانواده‌های گیش ماهیان، سرخوماهیان، هامورماهیان و شانک ماهیان دیده می‌شود.

به طور کلی شکل ظاهری استخوان یوروهیال در ماهیان دریایی به دلایل مختلف از جمله گوناگونی بالای زیستگاه، تنوع تغذیه‌ای و در نتیجه تنوع شکلی نسبت به ماهیان آب شیرین، گوناگونی بیشتری دارد. در ماهیان آب شیرین یوروهیال معمولاً کوتاه بوده (طول کمتری دارد)، سطح شکمی آن پهنای نسبتاً وسیعی دارد و ناحیه جلویی آن دارای زوائد کمتری است (اسماعیلی و تیموری، ۱۳۸۵).

از آن جهت که استخوان یوروهیال کاری‌ترین استخوان در ماهیان است بنابراین ماهیان فعالی نظیر بارکوداها (خانواده کوتر ماهیان) دارای یوروهیالی بزرگ می‌باشند. اکثر ماهیانی که دارای سر سیلندری شکل هستند، مثل

این استخوان درازتر است. اندازه نسبی یورو هیال نسبت به سر در ماهیان بالغ بیشتر از ماهیان جوان است (اسماعیلی و تیموری، ۱۳۸۵؛ Kusaka, 1974).

مطالعات نشان داده است که شکل کلی بدن، میزان فعالیت، رفتار، زیستگاه و نوع تغذیه نقش مهمی در شکل ظاهری ساختار استخوان یوروهیال در ماهیان دارد (Kusaka, 1974). ماهیانی که زیستگاه یکسانی دارند در بسیاری از ویژگی‌های زیست شناسی و اکولوژیکی مشابه هستند. شرایط اکولوژیکی که این ماهیان با آن سازش پیدا کرده اند باعث تغییرات سازشی آناتومیکی مهمی در این ماهیان شده است. با توجه به اینکه زیستگاه ماهیان مورد مطالعه یکسان است، شاید بتوان گفت که اختلاف در شکل یوروهیال در این گونه‌ها مربوط به اختلاف در تغذیه آنها باشد و مطالعات بیشتر بر روی رژیم غذایی و نحوه تغذیه آنها لازم به نظر می‌رسد. لذا می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که ریخت‌شناسی استخوان یوروهیال نیز مانند بسیاری از صفات دیگر ماهی مانند شکل ظاهری، فرم باله، شعاع باله، شکل دهان، شکل اتولیت، شکل و تعداد دندان حلقی و بسیاری از صفات دیگر دارای ارزش تاکسونومیکی است. بنابراین مطالعات بیشتر روی یوروهیال ممکن است در بررسی روابط فیلوژنتیکی آنها سودمند باشد.

#### تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شیراز به جهت فراهم نمودن امکانات لازم تشکر و قدردانی می‌شود.

#### منابع

- اسدی، ه. و پشتودی، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران.
- اسماعیلی، حمید رضا و تیموری، آزاد (۱۳۸۴). "ریخت شناسی استخوان یوروهیال و اهمیت آن در تاکسونومی تعدادی از ماهیان آب شیرین ایران." مجله علمی شیلات ایران. سال پانزدهم، شماره ۳.
- Arratia, G. & Schultze, H.P. (1990). The urohyal: Development and homology within

اعضای تیره منقار ماهیان (Belonidae) دارای یوروهیالی دراز هستند. در آن دسته از ماهیانی که ارتفاع بدنشان زیاد است مثل اعضای تیره شانک ماهیان (Sparidae) سطح شکمی استخوان یوروهیال گسترش نیافته است (Kusaka, 1974). تکوین و توسعه بخش شکمی استخوان یوروهیال بسته به رفتار ماهی متفاوت است. شناگران فعالی مثل تون ماهیان (تیره اسکومبریده) دارای یوروهیال کاردکمانندی هستند که سطح شکمی آن توسعه نیافته است. چنین به نظر می‌رسد که در ماهیانی که یورو هیال آنها از سطح جانبی توسعه یافته است حرکت نوسانی ناحیه قدامی بدن به چپ و راست تسهیل می‌شود. اگرچه یورو هیال برای حرکات معمولی آرواره‌ها ضروری است اما در عده‌ای از ماهیان این استخوان به درجات متفاوت تحلیل رفته است. برای مثال در اعضای تیره کونگریده (Congridae) از مارماهی شکلان صفحه شکمی یوروهیال سیلندری شکل است. در مارماهیان (Anguillidae) قسمت قدامی یوروهیال توسعه یافته است اما بخش زیادی از ناحیه عقبی یوروهیال وجود ندارد.

در گربه ماهیان سیلوریده (Siluridae) و سیسوریده (Sisoridae) استخوان یوروهیال وجود ندارد و به جای آن استخوان یکدستی بنام Parurohyal وجود دارد که از استخوانی شدن جفت تاندونهای ماهیچه استرنوهایپوید شکل می‌گیرد. استخوان یوروهیال در جنس‌های *Lepisosteus* (gar-pike) و *Amia* (bow-fin) نیز وجود ندارد (Arratia & Schultz, 1990). در تیره مورائینده (Moraenidae) و اعضای راسته تترادونتیفورمیس (Tetradontiformes) استخوان یورو هیال به طور کلی وجود ندارد. در اعضای راسته لوفی فورمیس (Lophiformes) تقریباً یورو هیال وجود ندارد یا ندرتاً یک یورو هیال بسیار کوچک باقی مانده است، بنابراین در این حالت اندازه نسبی یوروهیال در سر بسیار کوچک است، بطوری که تنها به ۳ تا ۴ درصد طول سر می‌رسد. به دنبال رشد بدن ماهی ویژگی‌های ظاهری یوروهیال نیز تغییر می‌کند به طوری که در مراحل اولیه رشد (جوانی) یورو هیال کوتاه بوده و ارتفاع آن زیاد است، اما در ماهیان بالغ

- Moyle, P. B. & Cech, J. J. (2004). *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. USA. Prentice-Hall. 724p.
- Kusaka, T. 1974. *The Urohyal of fishes*, University of Tokyo Press, Tokyo, xii + 320p.
- Murphy, B. R. & Wills, D.W. (1996). *Fisheries Techniques*, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 2ed. pp. 483-512.
- Nelson, J. S., 2006. *Fishes of the World*. 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York.
- Randall, J.E. (1996). *Coastal Fishes of Oman*. University of Hawaii Press. 4342p.
- Reichenbacher, B., Kamrani, E., Emaeili, H.R. & Teimori, A. (2009). The endangered cyprinodont *Aphanius ginaonis* (Holly, 1929) from southern Iran is a valid species: evidence from otolith morphology. *Journal of Environmental Biology of Fishes*, 86, pp. 507-521.
- Sadeghi, S.N. (1981). *Morphological and biological characteristics of Southern Iranian fishes (The Persian Gulf and Oman Sea)*. Naghsheh Mehr Publication, Tehran.
- Silva, P. S & Bumgardner, B.W., (1998). "Use of scale circuli pattern analysis to differentiate between hatchery and wild red drum." *The Progress in Fish Culturist*, Vol. 60, pp. 38-43.
- Tandon, K. K. & Johal, M. S., (1996). *Age and Growth in Indian Freshwater Fishes*. Narendra Publishing House, Delhi, xi + 232p.
- Wells, B. K; Thorrold, S. R. & Jones, C. M., (2000). "Geographic variation in trace element composition of juvenile weakfish scales." *Transaction of the American Fisheries Society*, Vol. 129, No. 4, pp. 889-900.
- Wainwright, C. P., Huskey, H. S., Turingan, G. R. and Carroll, M. A. (2006). "Ontogeny of Suction Feeding Capacity in Snook, *Centropomus undecimalis*". *Journal of Experimental Zoology* 305a, pp. 246-252.
- osteichthyans. *Journal of Morphology*. 203, 247-282.
- Assadi H., Dehghani P.R. (1997). *Atlas of the Persian Gulf and the Sea of Oman Fishes*. Tehran, Iran: Iranian Fisheries Research and Training Organization.
- Campana, S. E. & Thorrold, S.R. (2001). "Otoliths, increments and elements; Keys to comprehensive understanding of fish population." *Canadian Journal of fisheries and Aquatic Sciences*, 58:30-38.
- Esmaeili, H. R. (2001). *Biology of an exotic fish, silver carp, Hypophthalmichthys molitrix (Val., 1844) from Gobindsagar Reservoir, Himachal Pradesh, India*. Thesis submitted for the degree of doctor of philosophy in the faculty of science, Panjab University, Chandigarh.
- Esmaeili, H. R. & Johal, M. S. (2005). "Using hard parts to reconstruct the total length and total weight in silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix* (Val, 1844)." *Proceedings of the National Seminar, New Trends in Fishery Development in India. Panjab University, Chandigarh*. pp. 53-64.
- Esmaeili, H.R. & Teimory, A. (2006). *Morphology of urohyal bone and its importance in taxonomy of some freshwater fishes of Iran*. *Iranian Scientific Fisheries Journal*. 15 (3), pp. 1-8.
- Esmaeili, H.R., Gholami, Z., Hojat Anasari, T. Baghbani, S. (2009-2010). *Morphology of otoliths of some fishes of Caspian Sea basin*. *Journal of Applied Biology*, 22 (1), pp.18-28.
- FAO., (1984). *Fishes of Pakistan*. Romo, FAO, 200 p.
- Gloria Arratia, Hans-Peter Schultze (2005). "The urohyal: Development and homology within osteichthyans" *Journal of Morphology*, 203, pp. 247-282



## Morphology of urohyal bone and its importance in identification of two coral reef fishes (Perciformes: Scaridae)

F. Laghaikhaz Jahromi, H.R. Esmaili\*, A. Teimori  
M. Nokhatolfoghahai, Sh. Hosseini Ostovani

---

### Abstract

The parrotfish (Scaridae) are a family of marine tropical fish distributed in the Indian, Pacific and Atlantic Oceans. They are characterized by fused teeth and bright colours which make them known as parrotfish. In the present research, morphology of urohyal bones in two species of parrot fish, *Ghobban scaru* Forsskal, 1775 and *Persicus scarus* Randall & Bruce, 1983 (Scaridae) has been studied. Results showed that the urohyals were varied in ventral shape, presence and number of processes in the anterior part, origin of dorsal keel (distance from anterior tip), groove in ventral portion and some other character. These urohyal morphological variations could be easily used in identification of these two morphologically similar species. The differences may be attributed to the habitat and habits differences of these two coral reef species.

**Key words:** Parrot fishes, urohyal bone, taxonomy, morphology, Persian Gulf