

## شناسایی گونه‌های راسته کفشک ماهی شکلان (Pleuronectiformes) آبهای ساحلی خلیج فارس ( استان خوزستان) با استفاده از ویژگیهای مورفومتریک و مرستیکی

مهران یاسمی<sup>(۱)</sup>؛ امین کیوان<sup>(۲)</sup>؛ غلامحسین وثوقی<sup>(۳)</sup> و محمد رضا احمدی<sup>(۴)</sup>

Yasemi\_m@yahoo.com

۱- گروه شیلات و آبزیان، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی جهاد کشاورزی،

تهران: صندوق پستی ۱۷۸۲-۱۳۱۴۵

۲- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات صندوق پستی: ۱۸۱-۱۹۵۸۵

۳ و ۴- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران صندوق پستی: ۶۴۲۳-۱۴۱۵۵

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۵

### چکیده

این بررسی با هدف معرفی خانواده های اصلی و شناسایی گونه‌های راسته کفشک ماهی شکلان در سواحل آبهای ساحلی خلیج فارس در محدوده استان خوزستان از منطقه آبی بحرکانسرتا خورموسی واقع در مصب رودخانه بهمینشیر از فروردین ماه ۱۳۸۲ تا خرداد ماه ۱۳۸۳ با استفاده از روش مورفومتریک و مرستیکی صورت پذیرفت. برای این منظور تعداد ۶۷۱ نمونه ماهی که توسط تور ترال کف روب صید شده بودند یا از بازار فروش ماهی، در صیدگاههای عمده استان جمع‌آوری گردیدند، استفاده بعمل آمد. نمونه‌برداری بصورت فصلی در ۷ منطقه انجام گرفت. در این ماهیان ۳۶ ویژگی شامل ۱۸ ویژگی مورفومتریک (قابل اندازه‌گیری)، ۱۱ ویژگی مرستیکی (قابل شمارش) و ۷ ویژگی ظاهری بدن برای نمونه‌ها مورد اندازه‌گیری و سنجش قرار گرفت. بررسی و آنالیز داده‌های ثبت شده از ویژگیهای مورفومتریک، رسم دندروگرام‌های مربوط به روش آنالیز خوشه‌ای و تطبیق اطلاعات مورفومتریک و مرستیکی ماهیان بررسی شده با فهرست اسامی شاخص شناسایی گونه‌ها مشخص نمود که ۶ خانواده اصلی و غالب شامل: *Paralichthidae*, *Cynoglossidae*, *Soleidae*, *Bothidae*, *Psettodidae*, *Citharidae* در منطقه وجود دارد و نتیجه حاکی از شناسایی گونه خانواده‌های فوق‌الذکر حضور ۲۵ گونه از این ماهیان را در آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده استان خوزستان به اثبات رسانید. گونه‌های شناسایی شده عبارتند از: *Parachirus marmoratus*, *Monochirus lutenus*, *Solea elongate*, *Brachirus orientalis* (از خانواده *Soleidae*)، گونه‌های *C. lachneri*, *Cynoglossus durbanensis*

*Pseudorombus annulatus* گونه‌های (از خانواده Cynoglossidae)، *C. puncticeps*، *C. bilineatus*، *C. arel*، *Paralichthodes* و *Poecilopstei javanicus*، *P. navaleusis*، *P. malayanus*، *P. elevatus*، *P. arisius*، *L. alguensis* (از خانواده Paralichthidae)، گونه‌های *Arnoglossus aspilos*، *A. arabicus*، *Laeopes guentheri*، *L. natalensis*، *pectoralis* (از خانواده Bothidae) *Psetina brevictis*، *Engyprosopon grandisquama*، *Psettodes erumei* (از خانواده Psettodidae) و گونه *Citharoides macrolepis* (از خانواده Citharidae).

**لغات کلیدی:** کفشک ماهی شکلان، Pleuronectiformes، مورفومتریک، مریستیک، استان خوزستان، خلیج فارس، ایران

### مقدمه

خصوصیات زیستی (*Cynoglossus dubius*) در سواحل دریای عمان پرداخت. عباسی و همکاران (۱۳۸۳) ماهیان سیاه کولی خزر (*Vimba vimba persa*) مهاجر به سفید رود را به روش مورفومتریک و مریستیک بررسی نمودند. ندافی و مجازی امیری (۱۳۸۰) نیز مریستیک ماهیان کلمه گرگان و انزلی را مورد مطالعه قرار دادند. ولی به رغم اهمیت تجاری کفشک ماهیان در ناحیه خلیج فارس و دریای عمان گونه‌های این راسته از لحاظ سیستماتیک و اکولوژیک به درستی مورد بررسی قرار نگرفته‌اند و سایر خصوصیات زیستی آنها مبهم و ناکامل است. اولین سابقه بررسی این ماهیان در آبهای خلیج فارس توسط بلگواد و لوپنتین (۱۹۴۲) انجام پذیرفت و آخرین آن هم توسط (Carpenter, 1997) صورت گرفته است که ۶ خانواده از راسته کفشک ماهی شکلان را در حوضه آبهای عربی خلیج فارس (کویت، عربستان سعودی، قطر، بحرین، امارات متحده عربی) معرفی نمودند. از این تعداد خانواده حدود ۲۲ گونه فقط با ذکر اسامی علمی بدون ثبت مشخصات مورفومتریک و مریستیک در کل آبهای خلیج فارس (بجز سواحل ایران) شناسایی شدند. اسدی و دهقانی (۱۳۷۵) تعدادی از خانواده‌ها و گونه‌های کفشک ماهیان را در منطقه خلیج فارس و دریای عمان شناسایی نمودند که در آن به ذکر برخی از مشخصات مورفومتریک و مریستیک گونه‌ها پرداخته شده است. با توجه به اینکه مطالعه جامع در خصوص شناسایی گونه‌های این ماهیان تاکنون صورت نپذیرفته است بنابراین

راسته کفشک ماهی شکلان (Pleuronectiformes) با دارا بودن ۶ خانواده، ۱۱۷ جنس و ۵۳۸ گونه بلحاظ تنوع یکی از متنوعترین راسته‌های ماهیان محسوب می‌شوند (Nelson, 2006). این ماهیان یکی از مهمترین ماهیان تجاری آبهای نزدیک سواحل می‌باشند. عمده صید این ماهیان به روش ترال کفروب صورت می‌گیرد (پارسامنش، ۱۳۷۳). از نقطه نظر شیلاتی جزء ماهیان با ارزش دنیا محسوب می‌شوند بطوریکه میزان صید و درآمد حاصله از آن روبه افزایش است (Díaz de Astarloa & Munroe, 1998).

کل صید این ماهیان در دنیا در سال ۲۰۰۱ میلادی به حدود یک میلیون تن رسیده است (FAO, 2002) و در ایران نیز میزان صید این ماهیان در سال ۱۳۷۶، ۲۱۴۹ تن و در سال ۱۳۸۱، ۱۸۵۸ تن گزارش گردید (شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۳۸۲).

محققین مختلف با استفاده از ویژگیهای مورفومتریک و مریستیک گونه‌های مختلف ماهیان را از یکدیگر مورد شناسایی قرار داده‌اند. در ایران، خارا در سال ۱۳۸۳ با استفاده از ۴۰ ویژگی مورفومتریک و نسبت‌های آنها، ۱۶ ویژگی مریستیک و ژنتیک مولکولی تنوع درون گونه‌های ماهی سیم تالاب انزلی سواحل جنوبی دریای خزر و دریاچه سد ارس و جمهوری آذربایجان را مورد شناسایی قرار داد.

کوشا (۱۳۷۵) توسط ویژگیهای مورفومتریک به شناسایی گونه‌های راسته کفشک ماهیان و برخی

یازده ویژگی مریستیک شامل: تعداد فلس روی خط جانبی، تعداد فلس بالای خط جانبی، تعداد فلس پائین خط جانبی، تعداد شعاع سخت و نرم باله‌های پشتی، مخرجی، سینه‌ای و شکمی، خار آبششی (راست یا چپ)، دندانهای فک بالا (راست یا چپ)، دندانهای فک پایین (راست یا چپ)، تعداد مهره‌ها (به روش رادیوگرافی) (Amaoka & Yamamoto, 1984)، هفت ویژگی ظاهری بدن شامل: رنگ بدن، لکه‌های روی بدن (محل و تعداد آنها)، وضعیت خط جانبی، نوع باله دمی، نوع و وضعیت قرارگرفتن دندان، نوع فلس و شکل آن و همچنین جنسیت (در صورت امکان) مورد بررسی قرار گرفتند که در مجموع ۳۶ پارامتر را شامل می‌شوند.

سپس تمامی نمونه‌ها از نظر مورفومتریک و مریستیک مورد سنجش واقع شدند و پس از ثبت داده‌ها در فرمهای مربوطه، اطلاعات حاصله وارد برنامه نرم‌افزاری Excel گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. در ابتدا از ویژگی مورفومتریک SPSS (Hermida et al., 2005) و ثبت اطلاعات در برنامه نرم‌افزاری Excel و تجزیه و تحلیل آن در برنامه SPSS استفاده بعمل آمد. جهت تکمیل شناسایی ماهیان براساس ویژگیهای مورفومتریک و مریستیک، از تجزیه خوشه‌ای که دسته‌بندی با رسم دندروگرام می‌باشد (ولی نسب، ۱۳۷۸) نیز صورت پذیرفت و در آن برنامه آماری SPSS بکار گرفته شد.

با توجه به تنوع تعداد نمونه‌های مورد بررسی جهت بالابردن دقت شناسایی، فهرست اسامی شاخص شناسایی گونه‌ها که ۴۴ گونه از ۶ خانواده راسته کفشک ماهیان را در برمی‌گرفت (با در نظر گرفتن شرایط آبهای گرمسیری) از منابع مختلف نظیر (Randall, 1995)، (Carpenter, 1997)، سایت اینترنتی (Fish base) (Fischer & Bianci, 1983)، (بلگواد و لوپنتین، ۱۹۴۲)، اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵) و (Smith, 1986) استخراج گردید. برای این گونه‌ها ویژگی‌های مورفومتریک، مریستیک و روابط بین آنها براساس نسبت طول کل و طول استاندارد برای گونه‌های مختلف محاسبه شد و برای هر یک از گونه‌های ۶ خانواده که فهرست اسامی آنان تهیه شده، کد شاخص

تشخیص دقیق گونه‌ها می‌تواند به جهت پی بردن به پارامترهای جمعیتی (مانند تغییرات پراکنش و فراوانی)، شناخت خصوصیات اکولوژیک و بیولوژیک هرگونه و همچنین بررسیهای خاص گونه‌ها در سواحل ایرانی خلیج فارس بسیار حایز اهمیت باشد. این تحقیق با هدف معرفی خانواده‌های اصلی و شناسایی گونه‌های راسته کفشک ماهی شکلان در آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده آبی استان خوزستان انجام پذیرفت.

## مواد و روش کار

این بررسی از فروردین ماه ۱۳۸۲ تا خرداد ماه ۱۳۸۳ صورت پذیرفت. نمونه‌برداری ماهیان آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده استان خوزستان (۴۱' و ۴۷° تا ۳۹' و ۵۰° طول شرقی و ۵۸' و ۲۹° تا ۴' و ۳۳° عرض شمالی) از منطقه آبی بحرکنسر تا خورموسی واقع در مصب رودخانه بهمنشیر انجام گرفت.

نمونه‌ها توسط ترال کفروب شناورهای صید میگو، همچنین از بازارهای فروش ماهی و اسکله‌های فعال صید جمع‌آوری شدند. نمونه‌برداری طی چهار فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان از مناطق بندر ماهشهر، چوئبده، اروند کنار، بندر خرمشهر، خوریات ماهشهر و دهانه خور موسی و صیدگاههای بحرکنسر صورت پذیرفت و در مجموع ۶۷۱ نمونه ماهی بدست آمد که از آنان برای شناسایی گونه‌ای و بررسی ویژگیهای مورفومتریک و مریستیک استفاده گردید.

در این مطالعه ۱۸ ویژگی مورفومتریک شامل: وزن بدن (BW)، طول کل (TL)، طول استاندارد (SL)، طول سر (HL)، ارتفاع سر (HD)، طول پوزه (POL)، فاصله بین چشمی (IL)، طول باله دمی (CL)، ارتفاع ساقه دمی (PH)، طول باله سینه‌ای (PFL)، طول باله شکمی (VFL)، طول پایه باله پشتی (BDL)، ارتفاع باله پشتی (DFH)، طول پایه باله مخرجی (BAL)، ارتفاع باله مخرجی (AH)، طول پیش باله پشتی (PDL)، طول پیش باله مخرجی (PAL)، ارتفاع بدن (BH) بررسی شد. شایان ذکر است پارامترهای وزن با دقت گرم و پارامترهای طولی با دقت میلیمتر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

با در نظر گرفتن ویژگیهای مختلف مورفومتریک و مریستیک از سه روش مختلف آمار ویژگیهای مورفومتریک، تجزیه خوشه‌ای و فهرست اسامی شاخص شناسایی گونه‌ها، استفاده بعمل آمد. در روش آمار مورفومتریک با ۶۷۱ نمونه، تجزیه خوشه‌ای (رسم دندروگرام) با ۲۷۶ نمونه و فهرست اسامی شاخص شناسایی گونه‌ها با ۶۷۱ نمونه، تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام پذیرفت که نتایج حاصل از آنها در جداول ۱ و ۲ و نمودار ۱ آورده شده است.

سیزده ویژگی مورفومتریک که مورد بررسی قرار گرفت مشخص نمود که ماهیان بررسی شده به ۴ خانواده و ۱۷ گونه از راسته کفشک ماهی شکلان تعلق دارند.

گونه‌ای خاص تعیین گردید. سپس با توجه به نمونه‌های مورفومتریک و مریستیک شده در آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده آبی استان خوزستان که ویژگیهای مورفومتریک و مریستیک که روابط بین آنها براساس طول کل و طول استاندارد استخراج شده بودند، با فهرست اسامی شناسایی گونه‌های کدبندی شده (نظری، ۱۳۸۱) مورد مقایسه قرار گرفتند و برای هرگونه‌ای که در این تطبیق مورد شناسایی قرار می‌گرفت کد مربوطه ثبت می‌گردید. بدین ترتیب پس از جمع‌بندی اطلاعات در نرم‌افزار SPSS شناسایی گونه‌ها در محدوده آبی استان خوزستان بطور دقیق انجام پذیرفت.

### نتایج

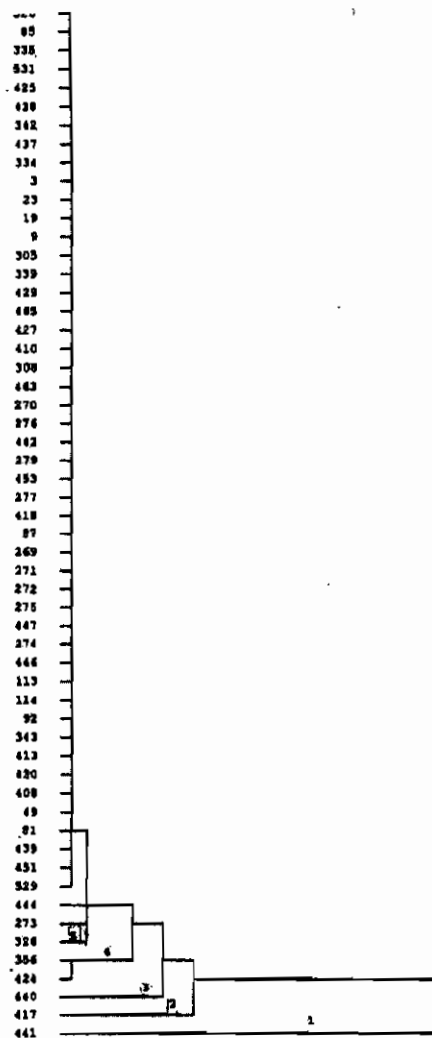
جدول ۱: نتایج حاصل از بررسی ویژگیهای مورفومتریک راسته کفشک ماهی شکلان آبهای ساحلی خلیج فارس (استان خوزستان) (SD ± میانگین)

Psettodidae <sup>۱</sup> (n=۷۵)	Soleidae <sup>۲</sup> (n=۱۲۲)	Paralichthidae <sup>۱</sup> (n=۲۲۸)	Cynoglossidae <sup>۱</sup> (n=۲۴۶)	خانواده‌ها و گونه‌های شناسایی شده
				ویژگی‌ها
۶۵۰/۹±۷۷۲/۶	۲۹۳/۳ ± ۱۹۵/۴	۳۶۱/۳±۱۸۶/۷	۳۵۲/۵ ± ۵۸/۹	وزن
۲۵۰/۳±۴۱۰/۹	۲۳۵/۳±۵۱/۵	۲۶۲/۵±۵۴/۷	۲۲۶/۶±۱۸۴/۴	طول کل
۳۱۲/۴±۵۷/۵	۲۰۵/۳±۳۹/۴	۲۲۷/۱±۳۹/۰۵	۱۹۳/۷±۴۳/۷	طول استاندارد
۶۰/۲±۷	۴۸/۵±۲۳/۸	۶۵/۳±۳۹/۹	۹۸/۴±۱۹/۶	طول سر
۱۵/۷±۳/۱	۵۸/۴±۲۹/۶	۷۸/۳±۶۰/۱	۴۷/۳±۸/۵	ارتفاع سر
۱۶/۶±۰/۹	۲۶/۱±۱۹/۷	۱۰/۷±۸/۷	۱۱/۸±۴/۹	طول پوزه
۳۶/۴±۱۴/۵	۹/۴± ۵/۶	۳/۲± ۲/۶	۲/۴±۰/۹	فاصله بین چشمی
۵۷/۷±۱۱/۱	۳۷/۲±۱۶/۵	۳۸/۶±۲۱	۱۳/۸ ± ۷/۸	طول باله دمی
۴۹/۷±۷/۶	۲۲/۱± ۷	۱۸/۱±۵/۹	۱۳/۲±۵/۹	طول ساقه دمی
۳۱/۱±۶/۶	۲۵/۹±۸/۹	۳۴/۷±۱۶/۱	۷/۴±۳/۱	طول باله سینه‌ای
۲۸/۲±۶/۴	۱۸/۱±۱۵/۶	۲۳/۵±۱۹/۹	۱۴/۲±۸/۹	طول باله شکمی
۲۶/۸ ± ۷	۲۴/۱± ۸/۶	۱۵/۳±۱۲/۵	۸/۷±۳/۲	طول باله پشتی
۱۲۵/۱±۴۵/۷	۱۰۰±۲۴/۹	۱۰۱/۱±۵۲/۳	۷۲/۱±۳۲/۸	ارتفاع بدن

- ۱- گونه‌های *C. lachneri*, *C. durbaensis*, *C. puncticeps*, *C. bilineatus*, *Cynoglossus arel*  
 ۲- گونه‌های *Poecilopstel javanicus*, *Paralichthodes algonesis*, *P. malayanus*, *Pseudorombus elevatus*, *Peudorombus arislus*, *Peudorombus annulatus*  
 ۳- گونه‌های *Parachirus marmoratus*, *Monochirus lutenus*, *Solea elongate*, *Brachirus orientalis*  
 ۴- گونه *Psettodes erumei*

Bothidae و شاخه ۵ خانواده Psettodidae را نشان می‌دهد. شاخه پایینی هر دندروگرام نیز به یک مورد ختم گردید که حاکی از آن است گونه‌های: *Cynoglossus arel* (خانواده Cynoglossidae)، *Brachirus orientalis* (خانواده Soleidae)، *Pseudorhombus arsius* (خانواده Paralichthidae)، *Laeopes guentheri* (خانواده Psottodidae)، *Psettodes erumei* (Bothidae) در آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده استان خوزستان حداقل پراکنش را دارند (نمودار ۱).

جهت تجزیه خوشه‌ای (دندروگرام) از مجموع ۶۷۱ نمونه جمع آوری شده تنها اطلاعات ۲۷۶ نمونه ماهی که در آن ویژگیهای مورفومتریک و مرستیکی همسان بود و در برنامه Excel ثبت گردیده بود، استفاده بعمل آمد و تجزیه و تحلیل خوشه‌ای متغیرها در آنها صورت پذیرفت. نتایج حاصل از دندروگرام‌ها نشان داد که نمونه‌ها به ۵ شاخه مجزا تفکیک می‌شوند. بدین معنا که ۵ خانواده متفاوت در این محدوده آبی موجود می‌باشد. بطوریکه ۱ خانواده Cynoglossidae، ۲ خانواده Soleidae، ۳ خانواده Paralichthidae، ۴ خانواده



نمودار ۱: نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای (دندروگرام) در آبهای ساحلی خلیج فارس (استان خوزستان) اعداد ۱ الی ۵ مربوط به ۵ خانواده کفشک ماهیان و همچنین اعداد ستون عمودی مربوط به تعداد نمونه‌های بررسی شده می‌باشد.

گردید که ۲۵ گونه از کفشک ماهیان متعلق به ۶ خانواده در آبهای ساحلی محدوده آبی استان خوزستان وجود دارد.

با تهیه فهرست اسامی شاخص شناسایی گونه‌ها و مقایسه هر نمونه (n = ۶۷۱) بطور مجزا با آن مشخص

جدول ۲: گونه‌های شناسایی شده راسته کفشک ماهیان آبهای ساحلی خلیج فارس (استان خوزستان در سال ۸۳-۱۳۸۲)

ردیف	خانواده	گونه	نسل و تعداد نمونه‌ها							تعداد کل نمونه‌ها		
			بندر	تاسان	بندر	زستان	بندر ماهشهر	چوبیده	اردبک‌کنار		خورشیدشهر	خورشیدشهر
۱	Soleidae کفشک راست کورد	<i>Brachirus orientalis</i>	۱۶	۲۷	-	۴	x	x	x	x	x	۴۷
۲		<i>Solea elongata</i>	-	-	۹	۵	x	-	x	-	-	۱۴
۳		<i>Monochirus lutenus</i>	-	۱۵	-	-	-	x	x	x	-	۱۵
۴		<i>Parachirus marmorats</i>	-	-	۱۰	۶	x	-	x	-	-	۱۶
۵	Cynoglossidae کفشک زبان گازی	<i>Cynoglossus arel</i>	-	۳۱	۴۹	-	x	x	x	-	-	۸۰
۶		<i>Cynoglossus bilineatus</i>	-	-	۲۵	۲۰	x	x	-	x	-	۴۵
۷		<i>Cynoglossus puncticeps</i>	-	-	۲۰	۲۵	x	x	-	x	-	۴۵
۸		<i>Cynoglossus durbaensis</i>	-	-	۱۶	-	-	x	-	-	-	۱۶
۹	Paralichthidae کفشک بال کورانه	<i>Cynoglossus lachneri</i>	۶	۴	-	۲	-	-	x	x	-	۱۲
۱۰		<i>Peudorombus annulatus</i>	-	-	-	۱۲	x	-	x	-	-	۱۲
۱۱		<i>Peudorombus arisius</i>	-	۱۵	-	-	-	-	-	-	-	۳۰
۱۲		<i>Peudorombus elevatus</i>	۵	۱۸	-	۱۵	x	x	-	-	-	۳۸
۱۳	Paralichthodes کفشک بال کورانه	<i>Peudorombus malayanus</i>	۱۷	-	-	۵	x	x	x	-	-	۲۲
۱۴		<i>Paralichthodes algonesis</i>	-	-	-	۱۰	-	x	x	-	-	۱۰
۱۵		<i>Poecilopstei javanicus</i>	-	-	۱۰	۱۷	x	-	-	-	-	۲۷
۱۶		<i>Arnoglossus aspilos</i>	-	۶	۱۰	۲۰	x	x	x	-	-	۳۶
۱۷	Bothidae کفشک پهن کورد	<i>Arnoglossus arabicus</i>	-	۷	۱۱	-	x	x	x	-	-	۱۸
۱۸		<i>Engyprosopon grandisquama</i>	-	۱۴	۴	-	x	x	-	-	-	۱۸
۱۹		<i>Laeopes guentheri</i>	-	۱۰	۷	-	x	-	-	-	-	۱۷
۲۰		<i>Laeopes natalensis</i>	-	۱۰	۹	-	-	x	x	-	-	۱۹
۲۱	Psettididae کفشک بیرون‌دان	<i>Laeopes pectoralis</i>	-	۱۰	۹	-	x	x	x	-	-	۱۹
۲۲		<i>Pseudorombus navaleusis</i>	-	-	۱۲	-	x	-	-	-	-	۱۲
۲۳		<i>Psettina brevirectis</i>	-	-	۷	۷	x	-	-	-	-	۱۴
۲۴		<i>Psettodes erumei</i>	-	-	۱۱	۱۶	-	-	-	-	-	۷۵
۲۵	Citharidae کفشک قلم درخت	<i>Citharoides macrolepis</i>	-	۴	۱۰	-	-	-	x	x	-	۱۴
جمع کل			۶۷۱									

## بحث

به شرایط اکولوژیکی بخصوص درجه حرارت و عمق بستگی دارد. بطوریکه گونه‌های خانواده Cynoglossidae که نسبتاً دور از سواحل صید می‌شوند از وزن پایین‌تر برخوردارند و بدن آنها نیز بیضی شکل کاملاً تخت می‌باشد.

در شناسایی جمعیت‌های ماهیان سه خاره در *Gasterosteus aculeatus* (حوضه‌های مختلف آبی شمال غرب اسپانیا بیان شده است که صفات مورفومتریک نسبت به صفات مرستیک در تشخیص گونه‌ها مفیدتر می‌باشند (Hermida et al., 2005).

در این مطالعه ویژگی‌های مورفومتریک مورد بررسی آماری قرار گرفت که وجود ۴ خانواده و ۱۷ گونه به اثبات رسید. در بررسی کفشک ماهیان، نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای و رسم دندروگرام بدست آمده نشان داد ۵ شاخه دندروگرام بیانگر ۵ خانواده مجزا در این راسته می‌باشد.

بطور کلی ویژگی‌های مورفومتریک و مرستیک کاربرد وسیعی در بررسی جمعیت‌های مختلف این ماهیان و رده‌بندی آنها دارند. عباسی و همکاران (۱۳۸۳) با تکیه بر پارامترهای مورفومتریک و مرستیک بیان داشتند که جمعیت‌های سیاه کولی مهاجر به سفید رود احتمالاً با سه نوع دیگر دریای خزر: شامل جمعیت آگراخان، قزل آغاچ، حسن قلی (قلی‌اف، ۱۹۹۷) متفاوت است و فرآیند جدایی کوچگران سفید رود در حال انجام است.

(Rafiee et al., 2005) با بررسی این پارامترها در تاسماهی ایرانی و روسی نشان دادند که تاسماهی ایرانی یک گونه مستقل است و یک زیر گونه از تاسماهی روسی نمی‌باشد. همچنین بیان داشتند که پارامترهای مورفومتریک و مرستیک بین جنسهای نر و ماده متفاوت است. ندافی و مجازی امیری (۱۳۸۰) با بررسی ویژگی‌های مورفومتریک و مرستیک در ماهی کلمه دریای خزر گزارش نمودند که کلمه دریای خزر دارای دو جمعیت در شرق و غرب دریای خزر می‌باشد. همچنین توسط محققین مختلف مطالعه ویژگی‌های مورفومتریک و مرستیک بر روی جمعیت‌های ماهی کاپلین (Sharp, 1978) و ایتینگ (Gamble, 1950; Gamble, 1960)، خلمه ماهی در آب‌های فیلیپین (Villaluz & Maecrimmom, 1988)، باس دریای سیاه (Shepherd,

کفشک ماهیان مهمترین ماهیان پهن تجارتي آبهای نزدیک سواحل می باشند. برخی از گونه ها در اعماق نزدیک سواحل و عمق ۱ تا ۴۵ متری (*Pseudorombus orbignyana*) و برخی در محدوده وسیع عمیق بین ۶ تا ۱۲۰ متری (*Pseudorombus patagonicus*) زیست می کنند. با این وجود ماهیهای جوان مناطق مصبی را بعنوان نوزادگاه انتخاب نموده که عمق آنها کمتر از ۳ متر است (Díaz de Astarloa & Munroe, 1998).

ماهیان بالغ مورد بررسی در سواحل آبهای خلیج فارس محدوده استان خوزستان، در اعماق نزدیک سواحل حدود ۳۵ متری زیست نموده و ماهیان جوان مناطق مصبی و خورهای کم عمق را جهت زندگی انتخاب می نمایند.

ویژگی‌های مورفومتریک ماهی که تحت تاثیر محیط و تغییرات محیطی در یک دوره طولانی قرار می گیرند، نهایتاً سبب تغییر در شکل ظاهری ماهی می شوند. بنابراین می توان بیان نمود تغییرات زیست محیطی نسبت به وراثت پذیری موثرترند (Turan, Ismen, 2001). از سوی دیگر ویژگی‌های مرستیک در جمعیتها بیشتر به تمایزات ژنتیکی بستگی دارد که تحت تاثیر شرایط محیطی نبوده و حتی این ویژگیها در میان ماهیان با اندازه‌های مختلف ثبت است (Villaluz & Maccrimom, 1988). در نمونه برداری از کفشک ماهیان در دریا و صیدگاههای مهم استان ویژگی‌های مورفومتریک خصوصاً در نوع باله‌های دمی و وضعیت چشم این ماهیان پس از آنکه به کف می نشینند، بوضوح تاثیرات محیطی را در شکل ظاهری ماهی نشان داد. این امر در زمینه ویژگی‌های مرستیک مانند خط جانبی و شعاعهای باله‌ها نیز که منشاء ژنتیکی دارند به اثبات رسید و مشخص نمود که تفاوتی بین جمعیت جوان و ماهیان بالغ وجود ندارد.

کفشک ماهیانی که در مناطق مصبی زیست می کنند بدلیل حاصلخیزی و درجه حرارت بالاتر نسبت به آبهای دور از سواحل دارای رشد بالاتری هستند (Kramer, 1991).

در این بررسی میانگین وزن کفشک ماهیان خانواده‌های *Cynoglossidae*, *Paralichtidae*, *Soleidae* و *Psettodidae* بترتیب  $۶۵۰/۹ \pm ۷۷۲/۶$ ،  $۳۹۳/۳ \pm ۱۹۵/۴$ ،  $۲۶۱/۳ \pm ۱۸۶/۷$ ،  $۲۵۲/۵ \pm ۵۸/۹$  گرم بود که این امر بخوبی نشان می دهد که وزن و ریخت کفشک ماهیان مورد بررسی

شناسایی قرار گرفتند که کاملترین مطالعه انجام شده می‌باشد. البته ۱۴ گونه از ۵ خانواده بررسی شده حتی تاکنون در آبهای عربی خلیج فارس نیز گزارش نگردیده بود که مورد شناسایی قرار گرفتند.

پراکنش یک گونه به عوامل متعددی از قبیل عوامل فیزیکی و شیمیایی آب، شرایط آب و هوایی منطقه، جریان‌های آبی و بطور کل به شرایط زیست محیطی منطقه بستگی دارد (Manickchand-Heileman, 1994).

تغییرات سالانه دما در مناطق مختلف و لایه‌های مختلف آب، جنس رسوبات، تغییرات شوری، جریان‌های هوایی و غیره منجر به تغییر پراکنش و تنوع گونه‌های کفشک ماهیان در خلیج فارس شده است به همین دلیل پراکنش گونه‌های بیشتری در آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده استان خوزستان وجود دارد. زیرا که گونه‌های مختلف با شرایط متفاوت سازگارند و وجود تنوع زیستی بیشتر این منطقه باعث این وضعیت شده است. همچنین بدلیل کفزی بودن کفشک ماهیان چون سطح اکثر مناطق شمالی خلیج فارس خصوصاً (محدوده استان خوزستان) توسط رسوبات ریزدانه (گلی و شن گلی) پوشیده شده است (راپمی، ۲۰۰۰) که این امر بستر مناسبتری را نسبت به مناطق جنوبی (سواحل آبهای عربی) که دارای رسوبات دانه درشت (شن گلی و شن) است بوجود می‌آورد، بنابراین می‌توان یکی از عوامل موثر در پراکنش و تنوع گونه‌ها را وضعیت بستر دانست. در این بررسی که ۲۵ گونه از ۶ خانواده مورد شناسایی قرار گرفتند، نشان داد که برخی از گونه‌ها (۱۴ گونه) خاص آبهای خلیج فارس محدوده استان خوزستان بوده و بنابراین باید حدود و بهره‌برداری اصولی از آنها صورت پذیرد.

با توجه به این وضعیت انجام مطالعات همه جانبه درخصوص بیولوژی آنها امری ضروری است که نظر به حساسیت خاص منطقه خلیج فارس دقت در بکار بستن محدودیتهای ابزاری، مکانی و زمانی صید گونه‌های مختلف کفشک ماهیان می‌بایست مد نظر قرار گیرد. همچنین بدلیل تنوع گونه‌های بالاتر آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده استان خوزستان (در مقایسه با آبهای سواحل عربی) باید با دقت بیشتری نسبت به مدیریت ذخایر و بهره‌برداری منطقی این آبزیان در این محدوده منطقه اقدام نمود. حال بدلیل بالا بودن میزان صید این ماهیان

(1991) جمعیت آنچوی دریای آدریاتیک ( Bembo et al., 1995)، تاسماهی سبز (North & Farr, 2002)، ماهی سفید غربی ایرلند (Doherty & Mccarthy, 2004).

جهت شناسایی گونه‌ها و زیر گونه‌ها انجام پذیرفت نظری در سال ۱۳۸۱، ۱۳ ویژگی مورفومتریک و مرستیکی را جهت شناسایی ماهیان رودخانه کرگانرود گیلان (تالش) استفاده نمود و با فهرست اسامی شناسایی این گونه‌ها مطابقت داد که در نتیجه مشخص گردید ۱۲ گونه از ۵ خانواده در این رودخانه وجود دارد.

مقایسه نمونه‌های کفشک ماهیان (n=۶۷۱) با فهرست اسامی شاخص شناسایی گونه‌ها که شامل ویژگیهای مورفومتریک و مرستیکی و روابط بین آنها نشان داد که ۶ خانواده و ۲۵ گونه از کفشک ماهیان در آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده استان خوزستان وجود دارد. در این بررسی خانواده کفشک چپ گرد Bothidae با ۸ گونه بیشترین و خانواده‌های کفشک فلس درشت Citharidaes و کفشک تیز دندان Psettodidae هرکدام با یک گونه کمترین تعداد گونه‌ای را دارا بودند. همچنین از خانواده کفشک راست گرد Soleidae ۴ گونه، از خانواده کفشک زبان گاوی Cynoglossidae ۵ گونه و از خانواده کفشک باله کوتاه Paralichtidae نیز ۶ گونه مورد شناسایی قرار گرفتند.

ده گونه از ۵ خانواده راسته کفشک ماهیان شامل: *Psettodes erumei*, *Brachirus orientalis*, *Pseudorombus elevatus*, *Arnoglossus aspilos*, *Poecilopstei javanicus*, *P. malayanu*, *P. arsius* در آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده استان خوزستان فراوانی و پراکنش بیشتری را نسبت به سایر گونه‌ها دارا بودند.

مطالعات قبلی بلگواد و لوپنتین (۱۹۴۲) ۴ خانواده و ۱۴ گونه، اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵) ۴ خانواده و ۹ گونه (Fisher & Bianchi, 1983) در کلید پنج جلدی FAO ۲ خانواده و ۱۰ گونه، (Randall, 1995) ۶ خانواده و ۲۸ گونه در آبهای دریای عمان و (Carpenter et al., 1997) ۶ خانواده و ۲۲ گونه را در کل آبهای عربی خلیج فارس (امارات، عربستان، کویت، قطر، بحرین) شناسایی نمودند که در این بررسی ۶ خانواده و ۲۵ گونه در سواحل آبهای ساحلی خلیج فارس محدوده آبی استان خوزستان مورد



راپمی، ۲۰۰۰. وضعیت محیط‌زیست خلیج فارس در محدوده دریایی راپمی. ترجمه: س.م.ر. فاطمی، ۱۳۸۲. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. ۲۶۳ صفحه.

شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۳۸۲. سالنامه آماری شیلات. دفتر طرح و توسعه، اداره کل روابط عمومی شیلات ایران. ۸۵ صفحه.

عباسی، ک.؛ کیوان، ا. و احمدی، م.ر.، ۱۳۸۳. بررسی مورفومتریک - مریستیک ماهی سیاه کولی خزری *Vimba vimba caspius* کوچگر به سفیدرود. مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، صفحات ۶۱ تا ۷۶.

قلی اف، د.ب.ا.، ۱۹۹۷. کپور ماهیان و سوف ماهیان حوضه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیتها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه: ی. عادل، ۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۶۵ صفحه.

کوشا، ا.، ۱۳۷۵. شناسایی گونه‌های راسته کفشک ماهیان و برخی از خصوصیات زیستی گونه *Cynoglossus dubius* در سواحل دریای عمان (سیستان و بلوچستان). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۱۱۶ صفحه.

ندافی، ر. و مجازی امیری، ب.، ۱۳۸۰. بررسی مقایسه‌ای ویژگیهای مریستیک و شمارش ماهی کلمه در مصب گرگترود و تالاب انزلی. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۴، شماره ۴، صفحات ۳۸۳ تا ۴۰۰.

نظری، ک.، ۱۳۸۱. شناسایی ماهیان گرگانرود استان گیلان (تالش). مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۰، صفحات ۷۳ تا ۸۴.

ولی‌نسب، ت.، ۱۳۷۸. بررسی تنوع جمعیتی ماهی مرکب ببری *Sepia pharaonis* در آبهای خلیج فارس و دریای عمان. پایان‌نامه دکتری شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۱۶۵ صفحه.

Amaoka, K. and Yamamoto, E., 1984. Review of the genus *Chascanopsetta* (Bothidae) with the description of a new species. Bull. Fac. Hokkaido Univ. Vol. 35, No. 4, pp. 201-224.

Bembo, DG. ; Carvalho, G.R. ; Cingolani, N. ; Arneri, E. ; Gianetti, G. and Pitcher, T.J. , 1996. Allozymic and morphometric evidence

در منطقه خوزستان در مقایسه با سایر مناطق ساحلی خلیج فارس (بوشهر-هرمزگان) (شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۳۸۲) می‌توان گفت این ماهی برای ساحل‌نشینان منطقه از اهمیت تجاری بسزایی برخوردار می‌باشد و نقش مهمی را در تامین پروتئین (به دلیل ذائقه پسندی این ماهیان در منطقه) ایفا می‌نماید. ضمناً با توجه به تنوع زیستی بسیار بالای این ماهیان در دنیا که در محدوده آبی استان خوزستان نیز طی بررسی‌های انجام پذیرفته از تعداد قابل توجهی برخوردار است می‌توان برنامه‌ریزی بهینه‌ای را برای برداشت پایدار و پرورش مصنوعی این آبزیان آغاز نمود که این امر با تداوم مطالعات مشابه و مد نظر قرار دادن روشهای دقیق مانند بیولوژی مولکولی (DNA ، mtDNA)، برای گونه‌های این ماهیان خصوصاً آنهایی که قابلیت پرورش دارند، می‌تواند بسیار مفید باشد.

## تشکر و قدردانی

از زحمات آقایان مهندس کریمی نژاد، دکتر احمدی نژاد، دکتر فلاح‌تکار، دکتر افشار نسب، مهندس عوفی، دکتر فاطمی، مهندس ماهیانه، مهندس دهقانی، مهندس نیکو و سایر افرادی که در انجام این بررسی همکاری داشته‌اند تشکر می‌نمایم.

## منابع

اسدی، ه. و دهقانی، ر.، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۸۶ صفحه.

بلغواد، ه. و لوهپنتین، ب.، ۱۹۴۲. ماهیان خلیج فارس. ترجمه: الف اعتماد و ب. مخیر. ۱۳۷۷. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۴۱۶ صفحه.

پارسامنش، ا.، ۱۳۷۳. گزارش اول پروژه ارزیابی ذخایر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده در آبهای استان خوزستان. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان. ۱۶۳ صفحه.

خارا، ح.، ۱۳۸۳. بررسی وجود تنوع مورفومتریک، مریستیک و ژنتیک مولکولی درون گونه‌های ماهی سیم در تالاب انزلی سواحل جنوبی دریای خزر، دریاچه سد ارس و جمهوری آذربایجان. پایان‌نامه دکتری شیلات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات. ۲۳۲ صفحه.

- for two stocks of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in Adriatic water. Mar. Biol. Vol. 126, pp.529-530.
- Biswas, S.P. , 1993.** Manual of methods in fish biology. New Dehli. India. 97P.
- Carpenter, E.K. , 1997.** Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar, and the United Arab Emirates. FAO Species Identification. Field guide for fishery purposes. FAO, Rome , Italy. 231P.
- Diaz de Astarloa, J.M. and Munroe, T.A. , 1998.** Systematics distribution and ecology of commercially important parichthyid flounders occurring in Argentinian-Uruguayan waters (Paralichthys; Paralichthyidae): on overview. Journal of Sea Research. Vol. 39, pp.1-9.
- Doherty, D. ; Mccarhy, T.K. , 2004.** Morphometric and meristic characteristics analyses of two western Irish population of arctic charr (*Alpinus salvelinus*). Proceeding of the Royal Irish Academy, 104B(1), pp75-85.
- FAO , 2002.** Fishery Statistics Year Book. FAO, Rome, Italy. 720P.
- Fisher, W. and Bianchi, G. , 1983.** FAO species identification sheet for fishery purposes. Fishery Resources and Environment Division, FAO Fisheries Department.Rome,Italy.5 Vols., 2852P.
- Gamble, R. , 1960.** The clyde whiting a compation with other whiting stocks. ICES. CM /8. Near Northern Seas Committee. 12P.
- Gamble, R. , 1959.** Investigation of the subdivision of North Sea whiting populations. Part I. Further observation on the vertebrate counts of whiting in the North Sea area. ICES. CM/36, Near North Seas Committee. 3P.
- Hermida, M. ; Carlos, J. ; Amaro, R. ; San Miguel, E. , 2005.** Morphometric and meristic variation Galician three spine stickleback population, Northwest Spain. Enviromental Biology of Fishes. Vol. 73, pp.189-200.
- Hurburt, T. ; Clay, D. , 1998.** Meristic and morphometric difference between shallow and deep water population of white hake (*Urophycis tenuis*) in the southern gulf of st. Lawrence. Can. J. Fish. Aquatsci. Vol. 55, pp.2274-2282.
- Ismen, A. , 2001.** Use of discriminant function of the morphometric and meristic separation of whiting stocks, *Merlangius merlangius euximus*, along the Turkish Black Sea coast. Turkey, Vol. 25, pp.297-304.
- Kramer, S.H. , 1991.** Growth, mortality and movements of juvenile California halibut (*Paralichthys californicus*) in shallow coastal and bay habits of San Diego County, CA. USA. Fish. Bull. Vol. 89, pp.195-207.
- Manickchand-Heileman, S.C. , 1994.** Distribution and abundance of flatfish on the South American continental shelf from Suriname to California. Neth. Journal of Sea Res. Vol. 32, pp.441-452.
- Nelson, J.S. , 2006.** Fishes of the World. 2nd Edition Pub. John Wiley and Sons. 601P.
- North, J.A. and Farr, R.A. , 2002.** A comparision of meristic and morphometric characters of green sturgeon (*Acipencer medirosteris*). Journal of Applied Ichthyology. Vol. 18, 234P.
- Rafiee, G.R. ; Alavi, S.M.H. ; Karami, M. , 2005.** Some biological aspects of *Acipencer persicus* in the Southern part of the Caspian Sea. Morphometric and meristic carechteristics, 5<sup>th</sup> International Symposium on Sturgeon, Iran. pp.197-199.
- Randall, J.E. , 1995.** Coastal fishes of Oman. University of Hawaii Press. Honolulu, Hawaii. 1021P.
- Sharp, J.C. ; Able, K.W. and Legget, W.C. , 1978.** Utility of meristic and morphometric characters for identification of Capellin (*mallotus villorus*) stock in Canadian Atlantic

- waters. Journal of Fish Res. Board can. Vol. 35, pp.124-130.
- Shepherd, G. , 1991.** Meristic and morphometric variation in Black Sea Bass North of cape Hatteras. North Carolina. Am. Journal of Fish Management. Vol. 11, pp.139-149.
- Smith, J.L.B. , 1986.** Fishes of family Pleuronectiformes. Ichthyol. Bull. Rhodes Univ. pp.852-874.
- Turan, C. , 1999.** A note on the examination of morphometric differentiation among fish population: The truss system. Tr. Journal of Zoology. Vol. 23, pp.259-263.
- Turan, C. , 1997.** Population structure of Atlantic herring, *Clupea harengus* L. in the Northeast Atlantic using phenotypic and molecular approaches. PhD.Thesis. The university of Hull. Hull. U.K. 128P.
- Villaluz, A.C. and Maccrimon, H.R. , 1988.** Meristic variation in Milk fish (*Chanos chanos*) from Philippine waters. Mar. Biol. Vol. 97, pp.145-150.
- www. Fishbase.Com , 2003.**

## Identification of Pleuronectiformes species in the Persian Gulf (Khuzestan province) using morphometrics and meristics characteristics

Yasemi, M. <sup>(1)</sup> ; Keyvan, A. <sup>(2)</sup> ; Vossoughi, GH. <sup>(3)</sup> and Ahmadi, M .R. <sup>(4)</sup>

Yasemi\_m@yahoo.com

1- Fisheries Dept., Institute of Technical and Vocational Higher Education,  
P.O.Box: 13145- 1783, Tehran, Iran

2- Fisheries Dept., Science and Research Branch, Islamic Azad University,  
P.O.Box:c19585-81 Tehran, Iran

3,4- Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, P.O.Box: 14155-6453  
Tehran, Iran

Received: July 2005

Accepted: June 2006

**Keywords:** Pleuronectiformes, Morphometric, Meristic, Khuzestan province, Persian Gulf, Iran

### Abstract

This study was carried out to identify the different species of Pleuronectiformes order in the Khuzestan province waters (Persian Gulf) from March 2003 to June 2005.

A Total of 671 specimens were collected by bottom trawl or from 7 main landings. The sampling period was seasonal. 36 main morphometric and meristic characteristics were measured. The results showed that 6 families of Soleidae, Cynoglossidae, Paralichtidae, Bothidae, Psettodidae and Citharidae are found in the studied area consist of 25 species of:

*Brachirus orientalis*, *Solea elongata*, *Monochirus lutenus*, *Parachirus marmoratus* (family Soleidae); *Cynoglossus arel*, *C. bilineatus*, *C. puncticeps*, *C. durbanensis*, *C. lachneri* (family Cynoglossidae); *Pseudorombus annulatus*, *P. elevatus*, *P. arsius*, *P. malayanus*, *P. navaleusis*, *Paralichthodes algoensis*, *Poecilopstei javanicus* (family Paralichtidae); *Arnoglossus aspilos*, *A. arabicus*, *Engyprosopon grandisquama*, *Laeopes guentheri*, *L. natalensis*, *L. pectoralis*, *Psettina brevirectis* (family Bothidae); *Psettodes erumei* (family Psettodidae) and *Citharoides macrolepis* (family Citharidae).