بررسی ساختار جمعیتی شانک زردباله عربی *Acanthopagrus arabicus* در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان

مسطوره دوستدار[1]، فرهاد کی مرام[2*]، مهوش سیفعلی[3]، شهلا جمیلی[2]، علی بانی[4]

*farhadkaymaram@gmail.com

۱-گروه زیست شناسی دریایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۳- گروه علوم گیاهی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران
٤- گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹٦ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹٦

چکیده

درتحقیق حاضر، گونه‌های موجود خانواده شانک ماهیان در خلیج فارس و دریای عمان و ساختار جمعیتی گونه غالب جنس مهم این خانواده، *Acanthopagrus*، با استفاده از ویژگی‌های ریخت سنجی و شمارشی از خرداد ۱۳۹۴ تا اردیبهشت ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفتند. شانک ماهیان از ۵ منطقه خوزستان، بوشهر، غرب و شرق تنگه هرمز و سیستان و بلوچستان در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان بصورت فصلی نمونه‌برداری شدند. در مجموع ۵۴ ویژگی شامل ۴۱ ویژگی ریخت‌سنجی و ۱۳ ویژگی شمارشی در هر نمونه اندازه‌گیری گردید و ۹ گونه از خانواده شانک ماهیان شامل *Acanthopagrus arabicus*، *Acanthopagrus bifasciatus*، *Acanthopagrus berda*، *Argyrops spinifer*، *Crenidense crenidens*، *Diplodus sargus kotschyi*، *Rhabdosargus haffara*، *Rhabdosargus sarba* و *Sparidentex hasta* در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان شناسایی شدند. همچنین در بررسی ساختار جمعیتی شانک زردباله عربی *Acanthopagrus arabicus* نتایج حاصل از بررسی آزمون دانکن بر روی طول استاندارد، آنالیز طبقه‌بندی ویژگی‌های ریخت سنجی و شمارشی، آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA)، آنالیز و تحلیل تابع متمایز کننده (DFA) و آزمون خوشه‌ای (Cluster) بر روی ویژگی های ریخت سنجی و شمارشی نشان داد که نمونه‌های مورد مطالعه در ۵ منطقه دارای اختلاف معنی داری بودند ($p<0/05$) که بیانگر وجود تنوع فنوتیپی در گونه *A. arabicus* در ۵ منطقه مورد بررسی می‌باشد. میانگین درصد افرادی که به طور صحیح در جمعیت اصلی خود جای گرفتند برای ویژگی‌های ریخت سنجی و شمارشی به ترتیب ۸۵/۳ و ۴۸/۳درصد بود و نشان داد که ویژگی‌های ریخت سنجی در مقایسه با ویژگی‌های شمارشی قدرت تفکیک بیشتری در بین نمونه‌های ۵ منطقه از خود نشان دادند.

کلمات کلیدی: شانک ماهیان، ریخت سنجی، شمارشی، شانک زردباله عربی، خلیج فارس و دریای عمان

* نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

مقدمه

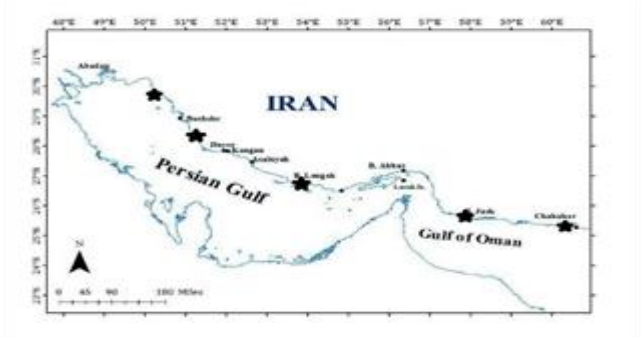
خانواده شانک ماهیان یا Sparidae در مناطق استوایی، معتدله و سواحل و فلات قاره جایی که جریانات آبی گرم وجود دارد، ساکن هستند. این خانواده هرمافرودیت (دوجنسی) می‌باشند(Salini *et al*., 1994).

پراکنش آن‌ها در اقیانوس اطلس، هند و آرام می‌باشد. دارای باله پشتی طویل، معمولا دارای ۱۳-۱۰ عدد شعاع سخت و ۱۵-۱۰ عدد شعاع نرم می‌باشند. باله مخرجی دارای ۳ عدد شعاع سخت و ۱۴-۸ عدد شعاع نرم می‌باشد. وقتی که دهان بسته است آرواره با یک غلاف پوشیده می‌شود. دارای ۲۴ عدد مهره هستند. گونه *Archosargus probatocephalus* در بخشی از سواحل غربی اقیانوس اطلس و گاهی در آب‌های لب شور دیده می‌شود که بندرت به آب‌های شیرین منطقه فلوریدا وارد می‌شود. ۶ زیر خانواده از شانک ماهیان شناسایی شده اند که شامل Boopsinae، Denticinae، Diplodinae، Pagellinae، Parinae و Sparinae می‌باشند. آنالیز آن‌ها نشان‌دهنده یک جد مشترک در شانک ماهیان شامل Spicara (قبلا جزء Centracanthidae بوده) می‌باشند. جنس بعدی *Centracanthus* بوده که جزء خانواده شانک ماهیان است و بعنوان مترادف جدیدی برای Centracanthidae در نظر گرفته می شود. فسیل آنها بعنوان Centracanthids رده بندی می شود و شامل Nasloaucea از دوره میوسن از Modova اروپای شرقی و ۲ گونه از Spicara از آذربایجان و الجزایر است. تا کنون ۳۶ جنس و ۱۳۰ گونه از این خانواده شناسایی شده‌اند (Eschmeyer & Frong, 2011).

بیشترین تحقیق درباره این خانواده و جنس و گونه‌های مربوط به آن در دنیا توسط Iwatsuki و همکاران در سال‌های مختلف انجام شده است. اسماعیلی و همکاران در سال ۲۰۱۴ بر روی سیستماتیک گونه شانک زردباله عربی *Acanthopagrus arabicus* تحقیق نمودند و گونه مورد نظر را به جای *A. latus* در منطقه تایید کردند (Esmaeili *et al.*, 2014). بررسی‌های دیگر در ایران به چند گزارش و مقاله محدود می شود که می توان به بیولوژی تغذیه، تاثیر شوری بر تولید مثل، بعضی از جنبه های فیزیولوژیک و تاثیر پروتئین و انرژی در مرحله جوانی گونه شانک زردباله عربی اشاره کرد (هلالات، ۱۳۷۹). در سطح منطقه خلیج فارس نیز تحقیقات انجام شده بر روی جنس *Acanthopagrus* تنها به بررسی ویژگی های زیستی و ارزیابی ذخایر آن پرداخته است. Abu-Hakima در سال ۱۹۸۴ برخی از مفاهیم تولید مثلی جنس *Acanthopagrus* را گزارش داد. Samuel و Matheus در سال ۱۹۹۱ میزان رشد و مرگ و میر ۴ گونه از *Acanthopagrus* را در آب‌های کویت گزارش دادند. در سال ۲۰۰۰ بر روی رابطه بین غذا و تغذیه در ماهیان آب‌های ساحلی خور Al-zubair در شمال غربی خلیج فارس مطالعه ای انجام داده است. مطالعات Grandcourt و همکاران در سال ۲۰۰۴ بر روی زیست شناسی و ارزیابی ذخایر ۲ گونه *Acanthopagrus bifacsiatus* و *Argyrops spinifer* در آب‌های خلیج فارس انجام شد. در سایر نقاط جهان نیز مطالعات برروی جنس *Acanthopagrus* شامل بررسی شاخص‌های زیستی و تولیدمثلی و ارزیابی ذخایر بوده است. هدف از این مطالعه بررسی ساختار جمعیتی شانک زردباله عربی *A. arabicus* در شمال خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری با شناور فردوس ۱، شناورهای گشت تحقیقاتی میگو و کشتی های صیادی و همچنین صیادهای محلی در خلیج فارس و دریای عمان (آب‌های ساحلی استان هرمزگان، بوشهر، خوزستان و سیستان و بلوچستان) بصورت تصادفی از خرداد ۱۳۹۴ تا اردیبهشت ۱۳۹۵ بترتیب در ماههای (مرداد، شهریور، مهر، آذر و بهمن ۱۳۹۴ و اردیبهشت، خرداد و مرداد ۱۳۹۵) انجام شد. تعداد ۲۵۴ نمونه تهیه شد (شکل ۱).



شکل ۱: نواحی نمونه‌برداری شده و مورد بررسی در خلیج فارس و دریای عمان

Figure 1: Map of study and sampling regions in Persian Gulf and Oman Sea

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

نمونه های ماهی پس از صید فریز شده و به آزمایشگاه منتقل شدند (شکل ۲). در آزمایشگاه ابتدا با استفاده از دستگاه دایموند شماره گذاری شدند. سپس بر روی هر نمونه، ۵۴ فاکتور ریخت سنجی و شمارشی با استفاده از کولیس دیجیتالی و با دقت ۰/۰۱ اندازه گیری شدند. تجزیه و تحلیل های آماری اعم از آزمون دانکن، تعیین درصد صحت طبقه بندی افراد، تجزیه به مولفه های اصلی، آنالیز تحلیل توابع متمایز کننده و آنالیز خوشه ای یا کلاستر با استفاده از نرم-افزار SPSS 24 انجام شد.

نتایج

در این بررسی گونه های شناسایی شده از خانواده شانک ماهیان Sparidae در محدوده خلیج فارس و دریای عمان عبارتند از *Acanthopagrus arabicus*، *Acanthopagrus bifasciatus*، *Acanthopagrus berda*، *Argyrops spinifer*، *Crenidense crenidens indicus*، *Diplodus sargus kotschyi*، *Rhabdosargus haffara*، *Rhabdosargus sarba* و *Sparidentex hasta* در بررسی طول استاندارد شانک زردباله عربی اختلاف معنی داری در بین ۵ منطقه مورد بررسی در شمال خلیج فارس و دریای عمان مشاهده شد ($p<0/05$). کمترین طول استاندارد این گونه مربوط به آبهای خوزستان با ۲/۹۱±۱۴۰/۳۸ میلی مترو بیشترین طول استاندارد مربوط به شرق تنگه هرمز با ۷/۷۲±۲۱۱/۱۱ میلی متر بود (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین طول استاندارد (±S.E) شانک زردباله عربی در خلیج فارس و دریای عمان (mm)

Table 1: Morphometric measurements standard length and mean (±S.E) of *A. arabicus* in the Persian Gulf and Oman Sea.

P	Df	F	سیستان و بلوچستان	شرق تنگه هرمز	غرب تنگه هرمز	بوشهر	خوزستان
<۰/۰۵	۴	۴۱/۸۰	۲۰۴/۶۱±۴/۸۶	۲۱۱/۱۱±۷/۷۲	۱۵۴/۷۴±۶/۵۲	۱۸۷/۵۵±۳/۶۱	**۱۴۰/۳۸±۲/۹۱**

در بررسی طول استاندارد شانک زردباله عربی با استفاده از آزمون دانکن، گونه مورد نظر در گروه‌های جداگانه قرار گرفت. نمونه های خوزستان و غرب تنگه هرمز در یک گروه، بوشهر در گروه دیگر و شرق تنگه هرمز و سیستان و بلوچستان در گروه سوم قرار گرفتند. آزمون دانکن نیز نشان داد که اختلاف معنی داری بین غرب تنگه هرمز و شرق تنگه هرمز وجود دارد نتایج آنالیز طبقه بندی صحیح جمعیت شانک زردباله عربی بر اساس تعداد و درصد برای ویژگی های ریخت سنجی نشان داد که ۸۵/۳ درصد از گونه ها به درستی در جمعیت اصلی خود قرار گرفتند که این نتیجه در حد نسبتا بالایی قرار دارد. جمعیت هر منطقه با درصد بالاتر از ۷۰، صحت طبقه بندی بالایی را نشان داد به این صورت که بیشترین درصد طبقه بندی افراد مربوط به منطقه سیستان و بلوچستان با ۹۶ درصد بود و نمونه های بوشهر با ۸۹/۸ درصد، شرق تنگه هرمز با ۸۷/۵ درصد، خوزستان با ۸۶/۵ و غرب تنگه هرمز با ۷۴/۱ درصد در رتبه های بعدی در گروه های اصلی خود طبقه بندی شدند (جدول ۲).

جدول ۲: نتایج آنالیز طبقه بندی ویژگی های ریخت سنجی در طبقه بندی شانک زردباله عربی در خلیج فارس و دریای عمان

Table 2: Result of quadratic discriminant functions on Morphometric for Classifying *A. arabicus* in the Persian Gulf and Oman Sea.

	منطقه	غرب تنگه هرم	سیستان و بلوچستان	بوشهر	شرق تنگه هرمز	خوزستان	کل
	غرب تنگه هرمز	۷۴/۱	۱/۹	۷/۴	۵/۶	۱۱/۱	۱۰۰
	سیستان و بلوچستان	۰	۹۶/۰	۰	۰	۴/۰	۱۰۰
درصد	بوشهر	۶/۱	۲/۰	۸۹/۸	۰	۲/۰	۱۰۰
	شرق تنگه هرمز	۱۲/۵	۰	۰	۸۷/۵	۰	۱۰۰
	خوزستان	۱۱/۵	۰	۱/۹	۰	۸۶/۵	۱۰۰

درصد صحت طبقه بندی: ۸۵/۳

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

نتایج آنالیز خصوصیات ریخت سنجی با استفاده از آنالیز تجزیه به مولفه های اصلی PCA نشان داد که سه مولفه اول در مجموع ۸۷/۷درصد از تغییرات و بیشترین بار عاملی را به خود اختصاص داده اند. با توجه به جدول ذیل می توان گفت که بیشتر صفات دارای مقدار ویژه بالای ۰/۸ هستند (جدول ۳).

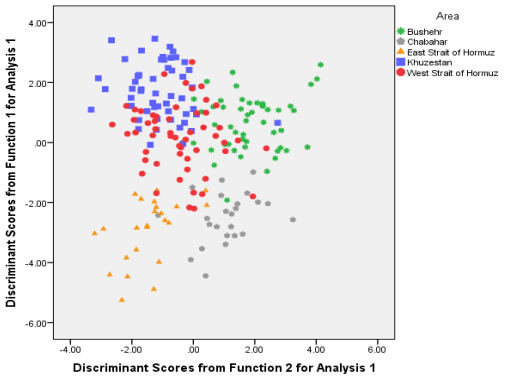
جدول ۳: آنالیز PCA ویژگی های ریخت سنجی شانک زردباله عربی

Table 3: PCA Analysis on Morphometric Characteristics of *A. arabicus*

مولفه های اصلی و بارهای عاملی مربوطه						
مولفه	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۳۰/۲۲۴	۷۱/۹۶۱	۷۱/۹۶۱	۳۰/۲۲۴	۷۱/۹۶۱	۷۱/۹۶۱
۲	۵/۵۳۰	۱۳/۱۶۶	۸۵/۱۲۷	۵/۵۳۰	۱۳/۱۶۶	۸۵/۱۲۷
۳	۱/۱۱۶	۲/۶۵۷	۸۷/۷۸۴	۱/۱۱۶	۲/۶۵۷	۸۷/۷۸۴
۴	۰/۹۵۵	۲/۲۷۵	۹۰/۰۵۹			
۵	۰/۸۲۸	۱/۹۷۳	۹۲/۰۳۱			
۶	۰/۶۷۳	۱/۶۰۳	۹۳/۶۳۴			
۷	۰/۴۰۹	۰/۹۷۳	۹۴/۶۰۷			
۸	۰/۳۰۵	۰/۷۲۶	۹۵/۳۳۳			
۹	۰/۲۶۴	۰/۶۲۹	۹۵/۹۶۱			
۱۰	۰/۲۴۸	۰/۵۹۱	۹۶/۵۵۲			

PCA

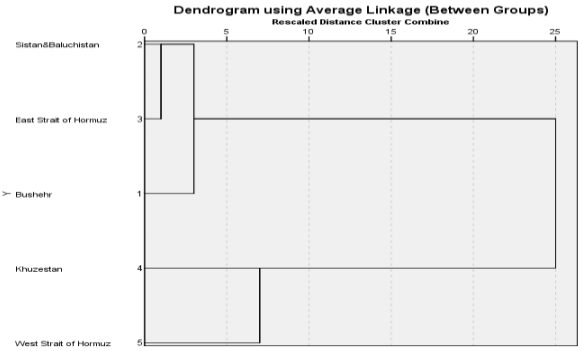
تایج تحلیل تابع متمایز کننده (DFA) نیز نشان از جدایی جمعیت گونه مورد بررسی در ۵ منطقه از هم و همچنین جدایی دو منطقه شرق و غرب تنگه هرمز را دارد (شکل ۲).



شکل ۲: آنالیز تابع متمایز کننده (DFA) بر روی ویژگی های ریخت سنجی شانک زردباله عربی

Figure 2: Discriminant Function Analysis on Morphometric Characteristics of *A. arabicus*

در بررسی آزمون خوشه ای یا کلاستر خصوصیات ریخت سنجی، شرق تنگه هرمز و خوزستان به وضوح در گروه های جدا از هم قرار گرفتند. گروه بندی نمونه های سیستان و بلوچستان با شرق تنگه هرمز و بوشهر در مرز کمتر از ۵ حاکی از نزدیک بودن و قرابت زیاد نمونه های این مناطق با هم است. همچنین گروه بندی نمونه های خوزستان با غرب تنگه هرمز در مرز کمتر از ۱۰ بیانگر قرابت این دو منطقه است. در حالیکه شرق تنگه هرمز و خوزستان در مرز ۲۵ حاکی از قرابت بسیار پایین و جدایی دو منطقه است (شکل ۳).



شکل ۳: آنالیز خوشه ای ویژگی های ریخت سنجی شانک زردباله عربی در خلیج فارس و دریای عمان

Figure 3: Cluster Analysis on Morphometric Characteristics of *A. arabicus*

در بررسی تست هموژنیزه واریانس‌ها (تست لون Levene) پارامترهای شمارشی اعم از باله‌های پشتی، مخرجی، سینه‌ای، شکمی و سایر پارامترهایی که قبلا ذکر شد بغیر از تعداد

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

فلس‌های روی خط جانبی، دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر در ۵ منطقه بودند ($P<0/05$). بطوریکه در بررسی باله پشتی، اختلاف معنی داری بین جمعیت ۵ منطقه در شمال خلیج فارس و دریای عمان وجود دارد. بررسی باله سینه ای نشان داد که جمعیت خوزستان از سایر مناطق جداست و در بررسی فلس های بالا و پایین خط جانبی، سیستان و بلوچستان، بوشهر و خوزستان دارای جمعیت های جداگانه شدند.

نتایج آنالیز طبقه بندی صحیح جمعیت شانک زردباله عربی براساس درصد برای ویژگی های شمارشی نیز نشان داد که ۴۸/۳ درصد از گونه شانک زردباله عربی به درستی در جمعیت اصلی خود قرار گرفتند که این مقدار در حد متوسط تا پایینی می باشد. نمونه های خوزستان دارای بیشترین درصد صحت با ۵۷/۷ بودند و متعاقب آن سیستان و بلوچستان با ۵۶/۴ درصد، شرق تنگه هرمز با ۵۴/۲ درصد، بوشهر ۴۲/۹ و غرب تنگه هرمز با ۳۸/۶ کمترین درصد صحت طبقه بندی را دارا بودند (جدول ۸). بررسی الگوهای تفاوت بالقوه بین جمعیت های مورد مطالعه با استفاده از تجزیه و تحلیل مولفه های اصلی PCA بر روی ویژگی های شمارشی شانک زردباله عربی انجام شد. نتایج آنالیز خصوصیات شمارشی با استفاده از تجزیه به مولفه های اصلی PCA نشان داد که در مجموع تعداد ۴ مولفه اصلی موثر استخراج گردید که در مجموع ۶۵/۳ درصد از تغییرات را به خود اختصاص داده است. تعداد فلسهای روی خط جانبی، تعداد فلس ها از پنجمین باله پشتی تا خط جانبی، تعداد فلسهای زیر خط جانبی و تعداد فلس های روی چانه که دارای مقدار ویژه بالای ۰/۵ هستند، بیشترین عوامل تغییر و تفکیک جمعیت بودند (جدول ۴).

جدول ۴: آنالیز PCA روی ویژگی های شمارشی شانک زردباله عربی

Table 4: PCA Analysis on Meristic Characteristics of *A. arabicus*

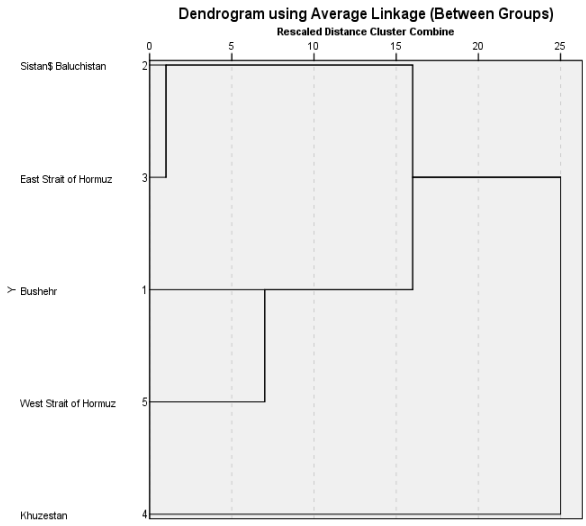
مولفه	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	Total	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۲/۴۲۰	۲۴/۲۰۰	۲۴/۲۰۰	۲/۴۲۰	۲۴/۲۰۰	۲۴/۲۰۰
۲	۱/۷۹۱	۱۷/۹۰۸	۴۲/۱۰۷	۱/۷۹۱	۱۷/۹۰۸	۴۲/۱۰۷
۳	۱/۲۵۶	۱۲/۵۶۳	۵۴/۶۷۰	۱/۲۶۵	۱۲/۵۶۳	۵۴/۶۷۰
۴	۱/۰۶۷	۱۰/۶۷۲	۶۵/۳۴۲	۱/۰۶۷	۱۰/۶۷۲	۶۵/۳۴۲
۵	۰/۹۹۶	۹/۹۶۲	۷۵/۳۰۴			
۶	۰/۸۰۴	۸/۰۳۷	۸۳/۳۴۰			
۷	۰/۵۹۶	۵/۹۶۳	۸۹/۳۰۴			
۸	۰/۵۱۳	۵/۱۳۰	۹۴/۴۳۴			
۹	۰/۴۱۳	۴/۱۲۵	۹۸/۵۵۹			
۱۰	۰/۱۴۴	۱/۴۴۱	۱۰۰/۰۰۰			

Principal Component Analysis

بررسی تحلیل تابع متمایز کننده (DFA) بر روی ویژگی های شمارشی نیز نشان داد که تفاوت معنی داری بین منطقه غرب و شرق تنگه هرمز وجود دارد ($p<0/05$). همچنین همپوشانی بین بوشهر و خوزستان در غرب تنگه هرمز و سیستان و بلوچستان در شرق تنگه هرمز حاکی از اختلاف معنی دار در دو منطقه غرب و شرق تنگه هرمز است.

در بررسی آزمون خوشه ای یا کلاستر خصوصیات شمارشی، گروه بندی نمونه های سیستان و بلوچستان با شرق تنگه هرمز در مرز کمتر از ۵ حاکی از نزدیک بودن و قرابت زیاد نمونه های این مناطق با هم است. گروه بندی نمونه های بوشهر با غرب تنگه هرمز در مرز کمتر از ۱۰ بیانگر قرابت این دو منطقه است. در حالیکه سیستان و بلوچستان و بوشهر در مرز ۲۰ حاکی از قرابت بسیار کم نمونه های دو منطقه می باشد. همچنین شرق تنگه هرمز با خوزستان در مرز ۲۵ حاکی از اختلاف معنی دار و جدایی دو منطقه است (شکل ۴).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]



شکل ۴: آنالیز خوشه ای ویژگی‌های شمارشی شانک زرد باله عربی در خلیج فارس و دریای عمان

Figure 4: Cluster Analysis on Meristic Characteristics of *A. arabicus*

بحث

مطالعه ویژگی های ریخت سنجی و شمارشی با هدف تعریف و شناسایی واحدهای جمعیتی از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و در گذشته تصور میشد که تغییرات ریختی صرفا ژنتیکی است. اما امروزه مشخص شده است که این تغییرات هم محیطی است و هم ژنتیکی و حتی در پاره ای از موارد اختلافات ریخت شناسی صرفا ناشی از محیط بوده و اختلافات ژنتیکی هیچ نقشی در آن ندارد (Tudela, 1999). در بررسی ای که بر روی جمعیت ماهی سیاه کولی خزری *Vimba persa* در سواحل جنوبی دریای خزر انجام شد ۲۴ شاخص ریخت سنجی و ۵ شاخص شمارشی در هر ماهی اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد که نمونه های ساحل لنگرود بسیار نزدیک به نمونه های غرب مازندران بودند و نمونه های غرب مازندران هیچ تمایزی از هم نداشتند و همپوشانی بین نمونه ها در مورد ویژگی های شمارشی زیاد بوده که نشاندهنده کارایی کمتر ویژگی های شمارشی نسبت به ریخت سنجی می باشد (عباسی، ۱۳۹۲). در بررسی مقایسه ای ویژگی های ریخت سنجی و شمارشی ماهی سوف معمولی *Sander lucioperca* در آب‌های ایرانی دریای خزر و دریاچه سد ارس، ۲۹ ویژگی ریخت سنجی و ۱۳ ویژگی شمارشی در هر ماهی اندازه گیری شد. نتایج این بررسی نشان داد که از ویژگی های بررسی شده، ۱۴ ویژگی ریخت سنجی و ۶ ویژگی شمارشی در بین نمونه ها در سطوح مختلف دارای اختلاف معنی داری هستند. نمودار حاصل از توابع متمایز کننده برای ویژگی های ریخت سنجی تمایز بالایی را در بین ماهی سوف در ۳ منطقه مورد مطالعه نشان داد، در حالیکه در مورد ویژگی های شمارشی میزان تفکیک کم و نمونه های مربوط به ۳ منطقه مورد مطالعه همپوشانی بالایی داشتند. از سوی دیگر میانگین درصد افرادی که به طور صحیح در جمعیت اصلی خود جای گرفتند برای ویژگیهای ریخت سنجی و شمارشی به ترتیب ۸۹/۵ و ۶۷/۵ درصد بود (اکبرزاده، ۱۳۸۸).

نتایج مطالعات ویژگی های ریخت سنجی بر روی گاو ماهی عمق‌زی *Ponticola bathybius* در سال ۱۳۹۳ اختلاف معنی داری را در جمعیتهای این گونه بین مناطق مورد بررسی (بندر انزلی، میانکاله و سلمانشهر) نشان داد بطوریکه افراد هر جمعیت بطور میانگین با صحت ۶۸ درصد به جمعیت های خود منتسب شدند و از میان صفات بررسی شده صفاتی مانند شعاع های نرم باله پشتی دوم، دمی، سینه ای و تعداد فلس های بالا، زیر و روی خط جانبی از صفات موثر در ایجاد این تمایز بودند (تاجبخش، ۱۳۹۵).

نتایج بدست آمده از بررسی ویژگی های ریخت سنجی و شمارشی شانک زردباله عربی نشان داد که ویژگی های شمارشی این گونه در بین ۵ منطقه مورد مطالعه دارای اختلاف معنی داری هستند. تمامی صفات بغیر از تعداد فلس های روی خط جانبی و تعداد شعاع های باله مخرجی تفاوت معنی داری را در بین افراد ۵ منطقه از خود نشان دادند ($p<0/05$) که نشاندهنده احتمال وقوع تنوع بالای فنوتیپی در بین گونه شانک زردباله عربی در ۵ منطقه واقع در شمال خلیج فارس و دریای عمان می باشد. در آزمون PCA ویژگی های ریخت سنجی نیز طول های کل، استاندارد و چنگالی عامل تفکیک جمعیت این گونه در ۵ منطقه مورد بررسی بودند. نتایج آنالیز خصوصیات شمارشی با استفاده از تجزیه به مولفه‌های اصلی PCA نیز نشان داد که تعداد فلسهای روی خط جانبی، تعداد فلس ها از پنجمین باله پشتی تا خط جانبی، تعداد فلس های زیر خط جانبی و تعداد فلس های روی چانه بیشترین عوامل تغییر و تفکیک جمعیت این گونه در مناطق مورد بررسی می باشند. در واقع مشاهده اختلاف معنی دار آماری در هر یک از صفات شمارشی و اندازه گیری شده نشان دهنده اختلاف واقعی فاصله مابین جمعیت ها بوده

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

و تفاوت احتمالی در اندازه نمونه های هر منطقه تاثیری در بوجود آمدن این اختلاف نداشته است. در بررسی آزمون خوشه‌ای یا کلاستر خصوصیات شمارشی، شرق و غرب تنگه هرمز به وضوح در گروه‌های جدا از هم قرار گرفتند که صحت آزمون کلاستر بر روی ویژگی‌های ریخت سنجی را نیز تایید می کند.

در بررسی های انجام شده طی سالیان متمادی قابلیت کمتر ویژگی های شمارشی برای تفکیک جمعیت ها نسبت به ویژگی های ریخت سنجی پیش از این به اثبات رسیده است. Poulet و همکاران در سال ۲۰۰۴ در بررسی جمعیت های مختلف ماهی سوف در فرانسه عنوان کردند که ویژگی های شمارشی در مقایسه با ویژگی های ریخت سنجی توانایی کمتری در جداسازی نمونه ها دارند و ویژگی های ریخت شناسی ماهیان در مقایسه با سایر مهره داران، بیشتر دچار تغییرات درون و بین گونه ای شده و نسبت به تغییرات ناشی از محیط حساسیت بیشتری دارند (Poulet *et al.*, 2004). در حالی که در بررسی فوق، نتایج آنالیز صفات ریخت سنجی و شمارشی شانک زردباله عربی نشان داد که نتایج ریخت سنجی به مراتب بهتر از شمارشی می باشد. در واقع صفات ریخت سنجی، جدایی نمونه های ۵ منطقه را با صحت بیشتری تایید کرده است. به این صورت که با توجه به گزارش های گوناگون در خصوص درصد صحت طبقه بندی ذخیره های یک گونه از ۳۹ تا ۵۸ درصد (Stransky *et al.*, 2005)، از ۰ تا ۴۴ درصد (Jonsdottir *et al.*, 2006) و ۱۸/۱ تا ۴۴/۵ درصد برای صحت های پایین (Merigot *et al.*, 2007)، ۶۳/۸ تا ۶۸/۸ درصد برای صحت های متوسط (Tuset *et al.*, 2003) و بالای ۷۵ درصد برای صحت های بالا (Frieland and Reddin, 1994) می‌باشد. در این بررسی درصد صحت طبقه بندی ویژگی های ریخت سنجی ۸۳/۵ درصد تعیین شد که در طبقه بندی جز صحت های بالا می باشد. نتایج آنالیز ویژگی های ریخت سنجی میزان موفقیت بالا را در صحت طبقه بندی تایید نمود. نتایج آنالیز طبقه بندی صحیح جمعیت شانک زردباله عربی براساس درصد برای ویژگی های شمارشی نیز نشان داد که ۴۸/۳ درصد از گونه ها به درستی در جمعیت اصلی خود قرار گرفتند که این مقدار با توجه به منابع ذکر شده در حد پایین صحت طبقه بندی قرار دارد.

تغییرات محیطی باعث تغییرات در پاسخ فیزیولوژیکی و در نهایت پاسخ ریختی در بدن شده که از این طریق ماهی می تواند اثرات تغییرات محیطی را تعدیل کند(Hossain *et al.*, 2010; Stearns, 1983). برای مثال تغییرات در فاکتورهایی نظیر دما، شوری، سرعت، جریان آب، دسترسی به مواد غذایی، الگوهای شنا، نور و گازهای محلول بخصوص در دوران تکوینی یا در زمان پیش یا پس از نشست لارو می توانند باعث تمایز ریختی شوند. در واقع صفات ریخت شناسی می توانند انعطاف پذیری بالایی در پاسخ به چنین فاکتورهایی داشته باشند. فاصله جغرافیایی نیز می تواند به عنوان عامل مهمی در جدایی جمعیت ها عنوان شود. Turan و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان دادند که آنچوی ماهیان ساکن در دریای سیاه، اژه و مدیترانه به علت فاصله زیاد از هم و عدم ارتباط، جمعیت های مجزایی را تشکیل می دهند. تمایزات ریختی در جمعیت ها در یک زیستگاه که دارای مکان هایی با شرایط فیزیکوشیمیایی متفاوت است نیز دیده می شود. مطالعه بر روی ماهیان سوف حاجی طرخان در دریاچه Erie بر اساس سیستم تراس نشان داد که علیرغم حضور این ماهیان در یک اکوسیستم، جمعیت های متعدد تولید مثلی در فواصل جغرافیایی کم (۱۷ تا ۹۴ کیلومتر) دیده می شوند که عواملی مانند شرایط لیمنولوژی و وجود سد (عمق آب بعنوان یک سد و عامل محدود کننده در حرکت ماهی) بر این جدایی تاثیر دارند (Kocovsky *et al.*, 2013).

شانک زردباله عربی نیز دارای دامنه پراکنش وسیع و تنوع ریختی است که در واقع نشاندهنده تنوع سازگاری آن گونه با محیط زندگی اش می باشد (Esmaeili *et al.*, 2014). مناطق مورد مطالعه دارای شرایط اکولوژیکی متفاوتی از قبیل دما، جریانات، اکسیژن می باشند با توجه به پراکنش این گونه، جدایی جمعیت ها به دور از انتظار نیست. بر اساس نتایج فوق، تفاوت های مشاهده شده را می توان عمدتا به تفاوت در شرایط زیستگاهی و فواصل جغرافیایی مرتبط دانست. در واقع عوامل زیستگاهی و فاصله جغرافیایی در بروز تغییرات جمعیت موثر هستند چرا که برای ایجاد تمایز جمعیتی لزوما نیازی به وجود سدهای جغرافیایی یا فواصل جغرافیایی زیاد میان جمعیت ها نیست بلکه در بسیاری از موارد به علت ویژگی خاص زیستگاه و ناهمگون بودن قسمتهای مختلف آن، جدایی جمعیتی اتفاق می افتد (Kocovsky *et al.*, 2013). از این-

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

رو نتایج این تحقیق نشان داد که هر یک از افراد این گونه بین غرب و شرق تنگه هرمز در حوضه خلیج فارس و دریای عمان باید به عنوان یک ذخیره جدا که فرآیندهای تکاملی در آن جریان دارد، در نظر گرفته شود.

منابع

اکبرزاده، آ.، ۱۳۸۸. بررسی مقایسه ای ویژگی های ریخت سنجی و شمارشی ماهی سوف معمولی *Sander lucioperca* در آب‌های ایرانی دریای خزر و دریاچه سد ارس. مجله زیست شناسی ایران، ۲۲(۳): ۵۳۵-۵۴۵.

تاجبخش، ف.، ۱۳۹۵. تغییرات خصوصیات مورفولوژی، تنوع ژنتیکی و برخی جنبه های بیولوژی گاوماهی عمق زی *Ponticola bathybius* در طول سواحل ایرانی جنوبی دریای خزر. پایان نامه، دانشکده علوم زیستی دانشگاه شهید بهشتی.

عباسی، ک.، ۱۳۹۲. بررسی ساختار جمعیتی ماهی سیاه کولی خزری *Vimba persa* در سواحل جنوبی دریای خزر با استفاده از ویژگیهای ریخت سنجی تراس و شمارشی. نشریه بهره برداری و پرورش آبزیان . جلد ۲، شماره ۲، صفحه ۳۳ تا ۴۸.

هلالات، ص.، ۱۳۷۹. بررسی برخی از ویژگی‌های بیولوژیک ماهی شانک *Acanthopagrus latus* در منطقه خور موسی. پایان نامه، دانشگاه شهید چمران اهواز.

Abu-Hakima, R., 1984. Some aspects of the reproductive biology of *Acanthopagrus*. Journal of Fish Biology, 25(25): 515-525.

Eschmeyer, W.N. and Froing, J.D., 2011. Pisces. In: Zhang, Z-Q. (Ed). Animal biodiversity: An outline of higher level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 3148: 26-38.

Esmaeili H.R., Masoudi M. and Mehraban H.R., 2014. Assignment of *Acanthopagrus* population in the Persian Gulf drainage system of Iran *to Acanthopagrus arabicus* Iwatsuki, 21013 (Perciformes: Sparidae). Iranian Society of Ichthyology. 1(1): 23-28.

Friedland, K. and Reddin, D., 1994. Use of otolith morphology in stock discriminations of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 51(1): 91-98.

Grandcourt, E.M., Al Abdessalaam, T.Z., Francis, F. and Al Shamsi, A.T., 2004. Biology and stock assessment of the sparids, *Acanthopagrus bifasciatus* and *Argirops spinifer* (Forsskal, 1775), in the Southern Arabian Glf. Fisheries Research. 69: 7-20.

Hossain, M.A., Nahiduzzaman, M., Saha, D., Khanam, M.U.H. and Alam, M.S., 2010. Landmark-based morphometric and meristic variation of the endangered carp, Kalibaus *Labeo calbasu*, from stocks of two isolated rivers, the Jamuna and Halda, and a hatchery. Zoological studies, 49(4): 556-563.

Iwatsuki, Y., 2013. Review of the *Acanthopagrus latus* complex (Perciformes: Sparidae) with descriptions of three new species from the Indo-West Pacific Ocean. Journal of Fish Biology, 83: 64-95.

Iwatsuki, Y. and Heemstra, P.C., 2011. *Polysteganus mascarenensis*, a new sparid fish species from Mascarene Islands, Indian Ocean. Zootaxa 3018, pp: 13-20.

Jonsdottir, I.G., Campana, S.E. and Marteinsdottir, G., 2006. Otolith shape and temporal stability of spawning groups of Icelandic cod (*Gadus morhua*). ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, 63(8): 1501-1512.

Kocovsky, P.M., Sullivan, T.J., Knigth, C.T. and Stepien, C.A., 2013. Genetic and mormometric differences demonstrate fine-scale population substructure of the yellow

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

perch *Perca flavescens*: need for redefined management units. Journal of Fish Biology, 82(6): 2015-2030.

Mathews, C.P. and Samuel, M., 1991. Growth, mortality and length-weigth parameters for some Kuwaiti fish and shrimp. Fishbyte, 9(2): 30-33.

Merigot, B., Letoureur, Y. and Lecomte-Finiger, R., 2007. Characterization of local populations of the common sole *Solea solea* (Pisces, Soleidae) in the NW Mediterranean through otolith morphometrics and shape analysis. Marine Biology, 151(3): 997-1008.

Nasir, N.A., 2000. The food and feeding relationship of the fish communities in the inshore waters of Khor Al-Zubair, northwest Arabian Gulf. Cybium, 24(1): 89-99.

Poulet, N., Berrebi, P., Crivelli, A.J., Lek, S. and Argillier, C., 2004. Genetic and morphometric variation in the pikeperch (*Sander luciopera*) of a fragmented delta. Arch. Hydrobiol, 159(4): 531-554.

Salini, J.P., Blaber, S.J. and Brewer, D.T., 1994. Diet of trawler predatory fish of the Gulf of Carpentaria, Australia, with particular reference to predation on prawns. Aust. J. Mar. Freshwater. Res, 45(3): 397-411

Stearns, S.C., 1983. The evolution of life-history traits in mosquitofish since their introduction to Hawaii in 1905: rates of evolution, heritabilities, and developmental plasticity. American Zoologist, 23(1): 65-75.

Stransky, C. and MacLellan, S.E., 2005. Species separation and zoogeography of redfish and rockfish (*Sebastes* genus) by otolith shape analysis. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 62: 2265-76

Tudela, S., 1999. Morphological variability in a Mediterranean, genetically homogeneous population of the European anchovy, *Engraulis encrasicolus*. Fisheries Research. 42: 229-243.

Turan, C., Oral, M., ozturk, B. and Duzgunes, E., 2004. Morphometric and meristic variation between stocks of Bluefish (*Pomatomus saltatrix*) in the Black, Marmara, Aegean and northeastern Mediterranean Sea. Fisheries Reaserch, 79(1): 139-147.

Tuset, V.M., Lozano, I.J., Gonzalez, J.A., Pertusa, J.F. and Garci a-Diaz, M., 2003. Shape indices to identify regional differences in otolith morphology of scomber, *Serranus cabrilla* (L., 1758). Journal of Applied Ichthyology, 19: 88-93.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

Study on population structure of Arabian yellowfin seabream (*Acanthopagrus arabicus*) in the Persian Gulf and Oman Sea

Doustdar M.[1]; Kaymaram F.[2*]; Seifali M.[3]; Jamili Sh.[2]; Bani A.[4]

*farhadkaymaram@gmail.com

1-Faculty of Marine Biology, Islamic Azad University, Scince and Research Branch, Tehran, Iran
2-Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization
3-Plant Sciences Department, Faculty Biological Sciences, Alzahra University, Vanak, Tehran, Iran
4-Department of Biology of Science University of Guilan, Rasht, Iran

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.4.17.0]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113939]

Abstract

In the present study, various species of Sparidae family in the Persian Gulf and Oman Sea and the population structure of the dominant and significant species of the genus *Acanthopagrus* were studied based on morphometric and meristic characteristics from June 2014 to May 2016. Fish samples were collected monthly from five different areas in the Persian Gulf and Oman Sea including Khuzestan, Bushehr, the western and the eastern parts of the Strait of Hormuz, and Sistan and Baluchistan. Overall, 54 characteristics of samples comprising 41 morphometric and 13 meristic characteristics were measured and 9 species from Sparidae family were identified including *Acanthopagrus arabicus, Acanthopagrus bifasciatus*, *Acanthopagrus berda*, *Argirops spinifer, Crenidense crenidens*, *Diplodus sargus kotschyi*, *Sparidentex hasta*, *Rhabdosargus sarba* and *Rhabdosargus haffara*. The results of Duncan's test on data from analysis on classification of morphometric and meristic characteristics, Principal Component Analysis (PCA), Discriminant Function Analysis (DFA), the Cluster test on the morphometric and meristic characteristics and standard length showed significant differences among samples collected from different areas ($p<0.05$). This result indicated the phenotypic diversity of *A. arabicus* in the 5 studied areas. The average percentages of the numbers that were located properly in their original population for the morphometric and meristic characteristics were 85.3 and 48.3%, respectively which indicated that the morphometric characteristics had more classification ability than the meristic characteristics.

Keywords: Sparidae, Morphometry, Meristic, *Acanthopagrus arabicus*, Persian Gulf and Oman Sea

*Corresponding author