نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

تنوع ریختی ماهی بومزاد گوبی پاتیماری *Ponticola patimari* در حوضه جنوبی دریای خزر

نسرین نیک‌مهر[1]، سهیل ایگدری*[2]، هادی پورباقر[2]

[1] دانشجوی دکتری شیلات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

[2] دانشیار گروه شیلات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل
DOI: 10.22034/jair.8.5.3

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۰۰/۰۹/۲۴
پذیرش: ۰۰/۱۱/۱۰

نویسنده مسئول مکاتبه:
سهیل ایگدری، دانشیار گروه شیلات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
ایمیل: soheil.eagderi@ut.ac.ir

چکیده

این مطالعه به‌منظور بررسی تنوع ریختی ماهی بومزاد گوبی پاتیماری *Ponticola patimari* در رودخانه‌های چالوس، خیرود و تنکابن در بخش مرکزی حوضه جنوبی دریای خزر به اجرا درآمد. بدین منظور تعداد ۲۲ قطعه ماهی از رودخانه‌های فوق با استفاده از دستگاه الکتروشوکر صید شدند. در آزمایشگاه با استفاده از کولیس دیجیتال تعداد ۲۲ صفت موردسنجش قرار گرفتند. سپس با استفاده از آنالیزهای واریانس یک‌طرفه، گروه‌بندی دانکن، PCA، CVA و تحلیل خوشه‌ای مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که جمعیت‌های مورد مطالعه در ۱۱ صفت موردبررسی دارای تفاوت معنی‌داری بودند ($p<0/05$). تحلیل‌های PCA و CVA جمعیت‌های مورد مطالعه را از یکدیگر تفکیک کرد. همچنین تحلیل خوشه‌ای جمعیت خیرود را در یک کلاد جدا از دو جمعیت دیگر قرار داد. ویژگی‌های ریختی ناحیه سر و همچنین صفات طول‌های باله سینه‌ای و جایگاه باله مخرجی به‌عنوان صفات مؤثر در تفکیک جمعیت‌ها بودند.

واژه‌های کلیدی:
گاوماهی، ریخت‌سنجی، حوضه دریای خزر، تحلیل خوشه‌ای.

۱ | مقدمه

مطالعه ریخت‌شناسی، بررسی تنوع شکل و همبستگی آن با سایر تغییرات ازجمله فاکتورهای زیستگاهی می‌باشد (Bookstein, 1991; Dryden and Mardia, 1998). تنوع ریختی در بین جمعیت‌های یک گونه در محیط‌های متنوع پدیده‌ای است که درنتیجه اثر فاکتورهای محیطی بر جمعیت‌های یک گونه در راستای سازگاری و گونه‌زایی رخ می‌دهد (Adams *et al*., 1998). مطالعه بوم‌سازگان‌های آبی و بررسی ماهیان موجود در آن‌ها از لحاظ تکاملی، حفاظت، مدیریت منابع آبی و بهره‌برداری ذخایر حائز اهمیت است، به‌طوری‌که در مطالعه آب‌ها قبل از هر چیز نیازمند بررسی ماهیان هستیم (Bagenal, 1978).

تعداد ۳۸ گونه در ۸ جنس از خانواده گاوماهیان (*Gobiidae*) در حوضه جنوبی دریای خزر گزارش شده است که در این بین جنس *Ponticola* با ۷ گونه بیشترین تنوع را دارد (Esmaeili *et al*., 2018; Eagderi *et al*., 2020). جدیدترین عضو این جنس، ماهی گوبی پاتیماری *P. patimari* است که توسط ایگدری و همکاران (Eagderi *et al*., 2020) از رودخانه‌های خیرود، تنکابن و چالوس در حوضه جنوبی دریای خزر براساس صفات ریختی و مولکولی توصیف شده است. به‌دلیل شباهت ریختی بالای اعضای جنس *Ponticola* و همچنین تنوع ریختی بالای درون گونه‌ای، شناسایی گونه‌های این جنس بر اساس کلیدهای شناسایی تعریف شده دشوار است. از این‌رو شناخت تنوع ریختی درون گونه‌ای جمعیت‌های مختلف یک گونه می تواند در شناسایی بهتر آن‌ها کمک نماید. با توجه به فقدان داده‌های ریختی این گونه جدید بومزاد، پژوهش حاضر به‌منظور بررسی تنوع گونه *P. patimari* در رودخانه‌های چالوس، تنکابن و خیرود از حوضه جنوبی دریای خزر به اجرا درآمد.

۲ | مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از گاوماهیان ۳ رودخانه خیرود، تنکابن و چالوس در بخش میانی حوضه جنوبی دریای خزر در طی فصل تابستان ۱۳۹۸ با استفاده دستگاه الکتروشوکر صورت گرفت. ایستگاه‌های نمونه‌برداری شامل رودخانه چالوس (″48 ′38 °36 :N، ″43 ′24 °51 :E)، تنکابن (″02 ′44 °36 :N، ″42 ′50 °50 :E) و خیرود (″46 ′36 °36 :N، ″03 ′34 °51 :E) به‌عنوان جایگاه تایپ این گونه بودند. نمونه‌ها پس از بیهوشی در محلول گل میخک، بلافاصله در فرمالین بافری ۱۰ درصد تثبیت شدند. در آزمایشگاه با استفاده از کولیس دیجیتالی، تعداد ۲۰ صفت ریخت‌سنجی با دقت ۰/۱ میلی‌متر مورد سنجش قرار گرفتند (جدول ۱). به‌منظور حذف اثر اندازه از داده‌های ریخت‌سنجی، از روش الیوت و همکاران (Elliot *et al*., 1999) استفاده شد. داده‌های ریخت-سنجی جمعیت‌های مورد مطالعه به‌منظور بررسی تفاوت‌های ریختی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-23]
[DOI: 10.22034/jair.8.5.3]

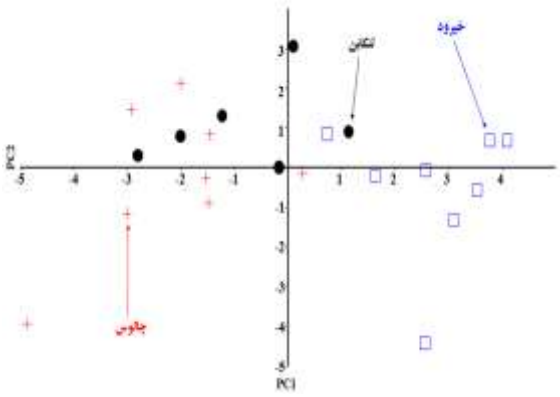
ابتدا با آزمون واریانس یک‌طرفه (One Way ANOVA) و گروه‌بندی دانکن در نرم‌افزار SPSS، و سپس با استفاده از آنالیزهای چند متغیره تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) و تحلیل همبستگی کانونی (CVA) بر اساس ارزش P حاصل از آزمون جایگشت با ۱۰۰۰۰ تکرار و تحلیل خوشه‌ای در نرم‌افزار PAST- 2.17b مورد تحلیل قرار گرفتند.

۳ | نتایج

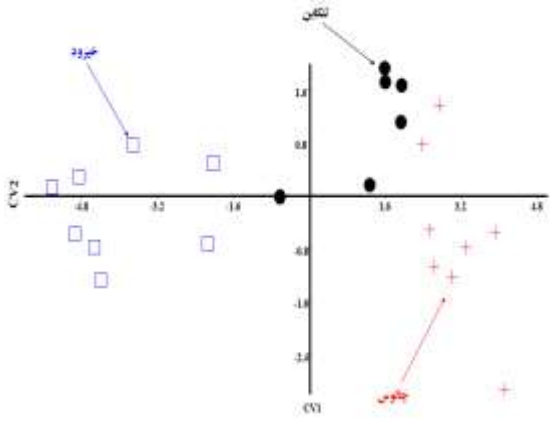
نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه و گروه‌بندی دانکن صفات اندازشی نشان داد که جمعیت‌های مورد مطالعه در ۱۱ صفت موردبررسی تفاوت معنی‌داری دارند (p<۰/۰۵). دو جمعیت تنکابن-چالوس و خیرود براساس تحلیل PCA از یکدیگر تفکیک شدند (شکل ۱). صفات طول‌های باله سینه‌ای و قاعده باله مخرجی به‌عنوان صفات مؤثر در تفکیک جمعیت‌ها انتخاب شدند. نتایج تحلیل همبستگی کانونی (CVA) صفات دارای اختلاف معنی‌دار در شکل ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج جمعیت‌های مورد مطالعه از یکدیگر تفکیک شدند و تفاوت معنی‌داری بین هر سه جمعیت مورد مطالعه وجود داشت (p=۰/۰۱۶). در تحلیل خوشه‌ای جمعیت‌های مورد مطالعه نیز دو خوشه به‌صورت تنکابن+ چالوس و خیرود مجزا شدند (شکل ۳).

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار و نتایج آنالیز اریانس یک‌طرفه صفات اندازشی جمعیت‌های *P. patimari* مورد مطالعه

صفات	چالوس n=۸	خیرود n=۸	تنکابن n=۶	*p*
طول استاندارد	^{a}۵۴/۸۰±۰	^{a}۵۴/۸۰±۰	^{a}۵۴/۸۰±۰	-
بیشترین عمق بدن	^{a}۱۱/۸۸±۰/۹۶	^{a}۱۰/۹۵±۰/۵۵	^{a}۱۱/۸۵±۰/۸۸	۰/۰۶۴
کمترین عمق در ساقه دمی	^{a}۶/۰۷±۰/۳۷	^{a}۶/۲۱±۰/۳۰	^{a}۵/۹۹±۰/۳۰	۰/۴۳۹
فاصله پیش پشتی	^{a}۱۶/۶۴±۱/۹۰	^{a}۱۸/۴۶±۱/۸۵	^{a}۱۷/۴۷±۰/۶۹	۰/۱۱۵
طول قاعده باله پشتی دوم	^{a}۱۹/۳۶±۱/۹۰	^{a}۱۹/۰۸±۱/۳۲	^{a}۱۹/۴۹±۰/۷۱	۰/۸۶۹
ارتفاع باله پشتی دوم	^{a}۵/۴۹±۰/۶۰	^{b}۷/۵۵±۰/۶۹	^{a}۵/۴۸±۰/۵۸	۰
فاصله پیش مخرجی	^{a}۲۹/۱۳±۱/۵۶	^{b}۳۱/۰۲±۱/۲۶	^{ab}۳۰/۴۱±۰/۴۱	۰/۰۲۵
طول قاعده باله مخرجی	^{b}۱۴/۳۹±۱/۰۴	^{a}۱۳/۰۴±۰/۸۸	^{b}۱۴/۵۵±۰/۶۶	۰/۰۴۲
طول باله سینه‌ای	^{a}۱۱/۴۱±۱/۲۲	^{b}۱۳/۶۱±۱/۳۹	^{ab}۱۲/۵۲±۱/۷۰	۰/۰۳۲
طول دیسک شکمی	^{a}۱۱/۵۲±۰/۷۹	^{a}۱۲/۰۱±۱/۰۹	^{a}۱۱/۴۴±۰/۴۳	۰/۳۹۸
طول ساقه دمی	^{a}۱۰/۲۳±۱/۴۰	^{a}۱۱/۵۲±۱/۵۱	^{a}۹/۸۹±۰/۷۹	۰/۰۹۵
عرض ساقه دمی در باله مخرجی	^{b}۴/۲۵±۰/۷۳	^{a}۳/۱۷±۰/۷۱	^{b}۴/۰۶±۰/۴۳	۰/۰۱۰
کم‌ترین عرض ساقه دمی	^{a}۱/۶۷±۰/۴۴	^{a}۲/۲۵±۰/۷۷	^{a}۱/۸۵±۰/۳۲	۰/۱۵۴
طول سر	^{a}۱۴/۶۲±۰/۷۲	^{b}۱۶/۱۷±۰/۹۵	^{ab}۱۵/۳۵±۰/۵۴	۰/۰۰۴
قطر چشم	^{a}۳/۱۶±۰/۲۸	^{a}۳/۶۹±۰/۹۴	^{a}۳/۲۷±۰/۴۳	۰/۲۹۷
فاصله پیش چشمی	^{a}۴/۴۰±۰/۶۳	^{b}۵/۲۵±۰/۸۰	^{ab}۴/۵۷±۰/۶۲	۰/۰۶۲
فاصله پشت چشمی	^{a}۷/۲۰±۰/۷۶	^{b}۹/۰۳±۰/۵۵	^{a}۷/۵۳±۰/۸۶	۰
فاصله بین چشمی	^{a}۴/۷۲±۱/۰۱	^{a}۵/۲۱±۰/۷۹	^{a}۵/۳۳±۰/۳۹	۰/۳۳۷
عرض لب بالا	^{a}۶/۷۰±۰/۹۱	^{b}۷/۶۸±۰/۲۳	^{a}۶/۵۹±۰/۷۷	۰/۰۱۴
عمق سر در قفا	^{ab}۹/۱۶±۱/۰۵	^{a}۸/۶۴±۰/۶۲	^{b}۹/۹۸±۰/۵۹	۰/۰۲۱
عرض سر	^{a}۱۰/۸۷±۱/۱۰	^{b}۱۱/۹۳±۰/۲۲	^{ab}۱۱/۱۲±۰/۷۶	۰/۰۴۱



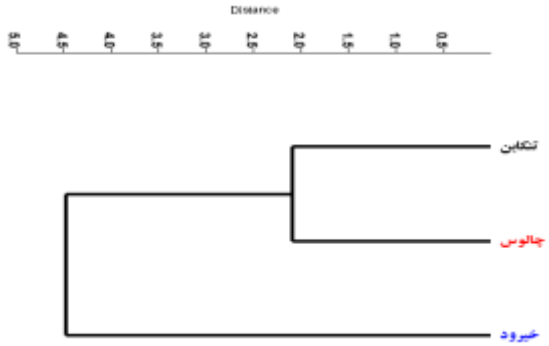
شکل ۱- نمودار تجزیه به مؤلفه‌های جمعیت‌های ماهی گوبی پاتیماری *P. patimari* مورد مطالعه



شکل ۲- نمودار تحلیل همبستگی کانونی جمعیت‌های ماهی گوبی پاتیماری *P. patimari* مورد مطالعه

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22034/jair.8.5.3]



شکل ۳- نمودار تحلیل خوشه‌ای جمعیت‌های ماهی گوبی پاتیماری *P. patimari* مورد مطالعه

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

ماهی‌ها در محیط‌های متفاوت (از لحاظ فاکتورهای محیطی) تغییرات ریخت‌شناسی متفاوتی از خود بروز می‌دهند (Poulet *et al.*, 2004). عوامل مختلف محیطی، نقش انکار ناپذیری بر چگونگی زیست ماهی در اکوسیستم‌های آبی دارند و موجودات آبزی برای بقاء باید با محیط-زیست خود سازگار شده تا کمترین هزینه را در قبال فشارهای محیطی بپردازند (Fuiman and Batty, 1997).

براساس نتایج، عمده تفاوت‌های موجود بین سه جمعیت مورد مطالعه *P. patimari* مربوط به ویژگی‌های سر شامل طول سر، عمق سر، عرض سر و عرض لب، همچنین وضعیت و جایگاه باله‌ها شامل ارتفاع باله دوم، طول باله‌سینه‌ای و جایگاه باله مخرجی بود. تغییر شکل در ناحیه سر و دهان منعکس‌کننده تفاوت در تغذیه است، که شامل نوع و جهت تغذیه می‌باشد (Langerhans *et al.*, 2003). تفاوت در طول و جایگاه باله‌ها می‌تواند بیانگر سازگاری این ساختارها به شرایط هیدورولوژی زیستگاه باشد. افزایش طول قاعده باله‌ها با سرعت جریان آب رابطه مستقیم دارد و به‌عبارت‌دیگر افزایش طول قاعده باله می‌تواند نشان‌دهنده سازش ماهی به جریان‌های تند آب در زیستگاه باشد (Swain and Holtby, 1989). این ویژگی‌ها می‌توانند یک مزیت عملکردی مرتبط با زیستگاه به‌واسطه انعطاف‌پذیری ریختی باشد (Mohadasi *et al.*, 2013).

۵ | تشکر و قدردانی

این تحقیق در قالب طرح تحقیقاتی مصوب به شماره ۹۷۰۱۴۴۷۰، با حمایت‌های صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور انجام شد.

پست الکترونیک نویسنده:

نسرین نیک‌مهر: nasrin_nikmehr@yahoo.com

REFERENCES

Adams C.E., Fraser D., Huntingford F.A., Green R.B., Askew C.M., Walker F. 1998. Trophic polymorphism among arctic char from loch Ronnoch, Scotland. Journal of Fisheries Biology, 52 (6): 1259-1271 .

Bagenal T. 1978. Methods for Assesment of fish production in freshwater. Third edition. Blackwell scientific publication Oxford. London Edinburgh Melbourne. XV 365 p .

Bookstein F.L. 1991. Morphometric Tools for Landmark Data: Geometry and Biology. Cambridge University Press .

Dryden I.L., Mardia K.V. 1998. Statistical Shape Analysis. John Wiley and Sons. New York, USA.

Eagderi S., Nikmehr N., Poorbagher H. 2020. *Ponticola patimari* sp. nov. (Gobiiformes: Gobiidae) from the southern Caspian Sea basin, Iran. FishTaxa, 17: 22-31 .

Esmaeili H.R., Sayyadzadeh G., Eagderi S., Abbasi K. 2018. Checklist of freshwater fishes of Iran. FishTaxa, 3 (3): 1-95 .

Elliott N.G., Haskard K., Koslow J.A. 1995. Morphometric analysis of orange roughy (*Haplostethus atlanticus*) off the continental slope of southern Australia. Journal of Fish Biology, 46 (2): 202-220 .

Fuiman L., Batty R. 1997. What a drag it is getting cold: partitioning the physical and physiological effects of temperature on fish swimming. Journal of Experimental Biology, 200 (12):1745-1755 .

Langerhans R.B., Layman C.A., Langerhans A.K., Dewitt T.J. 2003. Habitat-associated morphological divergence in two Neotropical fish species. Biological Journal of the Linnean Society, 80 (4): 689-698 .

Mohadasi M., Shabanipour N., Eagderi S. 2013. Habitat-associated morphological divergence in four Shemaya, *Alburnus chalcoides* (Actinopterygii: Cyprinidae) populations in the southern Caspian Sea using geometric morphometrics analysis. International Journal of Aquatic Biology, 1 (2): 82-92 .

Poulet N ,.Berrebi P., Crivelli A.J., Lek S., Argillier C. 2004. Genetic and morphometric variations in the pikeperch (*Sander lucioperca* L.) of a fragmented delta. Archiv für Hydrobiologie, 159 (4): 531-554 .

Swain D.P., Holtby L. B. 1989. Differences in morphology and behavior between juvenile coho salmon)*Oncorhynchus kisutch*) rearing in a lake and in its tributary stream. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 46 (8): 1406-1414 .

نحوه استناد به این مقاله:

نیک‌مهر ن.، ایگدری س.، پورباقر ه. مقایسه تنوع ریختی ماهی بومزاد گوبی پاتیماری *Ponticola patimari* در بخش میانی حوضه جنوبی دریای خزر. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۳۹۹، ۲۲-۱۹ :(۵)۸.

Nikmehr N., Eagderi S., Poorbagher H. Morphological variations of Patimar gobi, *Ponticola patimari* in the middle part of the southern Caspian Sea basin. Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2021, 8(5): 19-22.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22034/jair.8.5.3]

Morphological variations of Patimar gobi, *Ponticola patimari* in the southern Caspian Sea basin

Nikmehr N[1]., Eagderi S[2*]., Poorbagher H[2]

[1]PhD in Aquaculture, Dept. of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

[2] Associate Prof., Dept. of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Type:

Original Research Paper

DOI: 10.22034/jair.8.5.3

Paper History:

Received: 15-12-2021
Accepted: 30-01- 2022

Corresponding author:

Eagderi S. Associate Prof., Dept. of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Email: soheil.eagderi@ut.ac.ir

Abstract

This study was conducted to investigate the morphological variations of Patimar gobi, *Ponticola patimari* in Chalous, Kheirud and Tonekabon rivers, the middle part of the southern Caspian Sea basin**.** For this purpose, a total of 22 specimens were collected using electrofishing. In the Lab, some 22 morphometric characters were measured using digital caliper. Then, data were analyzed using One-Way ANOVA, Duncan test, principal component analysis (PCA), canonical variate analysis (CVA), and cluster analysis. The results showed that the studied populations have significant differences in 11 morphometric traits (P<0. 05). PCA and CVA analysis separated the studied populations; also, cluster analysis placed Kheirud in one clade and others in another one. The morphological characteristics in the head region as well as the pectoral fin lenght and the position of the anal fin were effective traits in population separation.

Keywords: Goby, Morphometric, Caspian Sea basin, Cluster analysis

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-23]

[DOI: 10.22034/jair.8.5.3]