

Comparison of morphometric and meristic characteristics of *Spiralin Alburnoides eichwaldii* (De Filippi, 1863) in the Rivers of Tajan, Aras and Babolrood

مقایسه خصوصیات ریخت‌سنجی و شمارشی ماهی خیاطه *Alburnoides eichwaldii* (De Filippi, 1863) در سه رودخانه تاجن، ارس و بابلرود

S. Esmailpoor Poode^{1*}, H. Rahmani²,
M. Asadi Namavar³, A. Jouladeh⁴

1. M.Sc. Student of Biology of Aquatic organisms
2. Assistant Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources
3. M.Sc. Student of Fisheries, University of Isfahan
4. M.Sc. Student of Reproduction and Breeding of Aquatics Organisms

(Received: Aug. 31, 2014; Accepted: Dec. 30, 2014)

سعید اسماعیل‌پور پوده^{۱*}، حسین رحمانی^۲،
محمد اسدی نماور^۳، آرش جولاده^۴

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته شیلات، بوم‌شناسی آبزیان
۲. استادیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته شیلات، دانشگاه صنعتی اصفهان
۴. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته شیلات، تکثیر و پرورش آبزیان (تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۹، تاریخ تصویب: ۹۳/۱۰/۹)

Abstract

In order to study and compare the morphometric and meristic characteristics of *Alburnoides eichwaldii*, 38, 37 and 30 specimens of this species in the Rivers of Tajan, Aras and Babolrood were captured, respectively. In total, 25 morphometric characteristics such as total length, fork length, standard length, length of fins etc and 5 meristic characteristics, such as the number of vertebrae, the number of scales on the lateral line, etc. were measured. Based on the results from this study in Tajan River, Aras and Babolrood, the mean weight, 7.65, 4.90 and 5.97 (gr), and the average total length of 80.28, 75.37 and 76.96 (mm), fork length 73.76, 69.18 and 71.40 (mm) and standard length 63.83, 60.50 and 62.86 (mm) respectively. Meristic characteristics of *Spiralin* in Tajan, Aras and Babolrood Rivers are as follows: number of vertebrae in the range of 35-41, 36-41 and 34-40, respectively. The number of scales on the lateral line of the fish in the Three Rivers *Spiralin* is in the range of 33-54, 40-52 and 34-51 were counted. Results of multivariate statistical techniques (PCA) and (CVA) in the morphometric characteristics of Tajan, Babolrood and Aras Rivers, somewhat detached seen. The meristic characteristics of this Type of fish in the Mentioned Rivers studied, very close together, and there was high overlap in their characteristics.

Keywords: morphometric and meristic characteristics, *Alburnoides eichwaldii*, Tajan River, Aras River, Babolrood River.

چکیده

به منظور مطالعه و مقایسه خصوصیات زیست‌سنجی و شمارشی ماهی خیاطه *Alburnoides eichwaldii* در پاییز سال ۱۳۹۱ تعداد ۳۸، ۳۷ و ۳۰ نمونه به ترتیب از رودخانه‌های تاجن، ارس و بابلرود صید گردید. در مجموع، ۲۵ ویژگی ریخت‌سنجی از جمله طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد و طول باله‌ها و غیره و ۵ ویژگی شمارشی همانند تعداد مهره‌ها، تعداد فلس روی خط جانبی و غیره مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه در سه رودخانه تاجن، ارس و بابلرود، به ترتیب میانگین وزن کل؛ ۷/۶۵، ۴/۹۰ و ۵/۹۷ گرم، میانگین طول کل ۸۰/۲۸، ۷۵/۳۷ و ۷۶/۹۶ میلی‌متر، طول چنگالی ۷۳/۷۶، ۶۹/۱۸ و ۷۱/۴۰ میلی‌متر و طول استاندارد ۶۳/۸۳، ۶۰/۵۰ و ۶۲/۸۶ میلی‌متر به دست آمد. در بررسی خصوصیات شمارشی ماهی خیاطه در سه رودخانه تاجن، ارس و بابلرود، تعداد مهره‌های ستون فقرات این ماهی به ترتیب در محدوده ۳۵-۴۱، ۳۶-۴۱ و ۳۴-۴۰ به دست آمد. همچنین تعداد فلس روی خط جانبی ماهی خیاطه در این سه رودخانه نیز به ترتیب در محدوده ۳۳-۵۴، ۴۰-۵۲ و ۳۴-۵۱ شمارش شد. نتایج به دست آمده به کمک روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) و آنالیز تجزیه کانونی (CVA) در ویژگی‌های ریخت‌سنجی ماهی خیاطه سه رودخانه تاجن، بابلرود و ارس، تا حدودی جدایی دیده می‌شود. اما ویژگی‌های شمارشی این ماهی در سه رودخانه مورد مطالعه، بسیار به هم نزدیک بوده است و همچنین میزان همپوشانی در ویژگی‌های شمارشی آنها بسیار بالا بود.

واژه‌های کلیدی: ویژگی‌های ریخت‌سنجی و شمارشی، ماهی خیاطه، رودخانه تاجن، رودخانه ارس، رودخانه بابلرود.

مقدمه

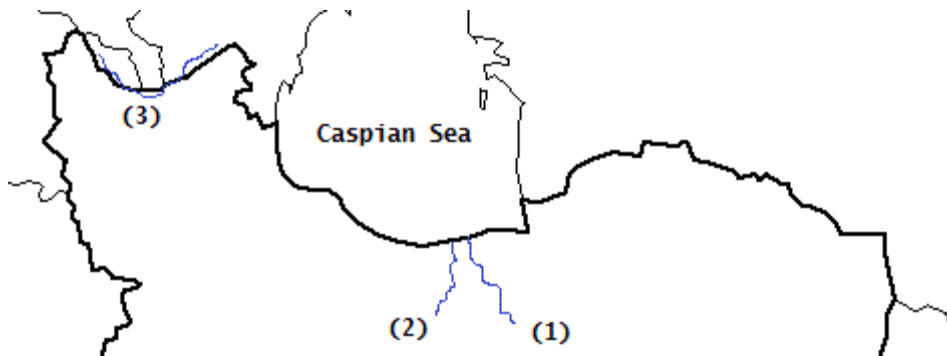
در بررسی ماهیان از ویژگی‌های گوناگونی استفاده می‌شود که ویژگی‌های زیست‌سنجی و شمارشی از آن جمله است. با مطالعه ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری و ویژگی‌های قابل شمارش هر یک از ماهیان و به کارگیری روش‌های آماری می‌توان تعدادی از ویژگی‌های مورفولوژیکی شاخص یک جمعیت را به دست آورد (Wootton, 1991). استفاده از شاخص‌های ریخت‌سنجی و شمارشی کاربرد وسیعی در بررسی جمعیت ماهیان، سیستماتیک و جداسازی گونه‌های ماهیان از یکدیگر دارد (Bakhroum, 1994). در واقع می‌توان گفت این ویژگی‌ها به عنوان روشی مؤثر جهت شناسایی، تفکیک یا هم‌پوشانی جمعیت‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند و نخستین گام در جهت ارزیابی ساختار جمعیتی یک گونه می‌باشد (Turan, 1999).

گونه *Alburnoides eichwaldii* متعلق به خانواده کپورماهیان است که در مناطق سنگلاخی نهرها و رودخانه‌ها زندگی می‌کند (Lusk et al., 1995) و در شمال و غرب آسیا مثل ایران و ترکیه پراکنش دارند (Lelek, 1987). پراکنندگی این جنس در ایران، در رودخانه‌های حوزه دریای خزر، حوزه آبریز دریاچه ارومیه، رودخانه‌های کرج و جاجرود، زاینده رود و شور رود اصفهان، رود کر، حوزه دجله و فرات و حوزه آبریز قره‌قوم گزارش شده است (Abdoli, 1999; Mohammadian, 1999; Coad, 2013; Kiabi et al., 1999)، اما گونه *Alburnoides eichwaldii* که در گذشته با نام *Alburnoides bipunctatus* در آب‌های داخلی ایران شناسایی شده بود، در تازه‌ترین گزارشات فقط در حوزه دریای خزر یافت می‌شود (Coad, 2013). با توجه به عدم ارزش اقتصادی این گونه در آب‌های داخلی، تاکنون مطالعات اندکی بر روی بسیاری از خصوصیات زیستی و بوم‌شناختی این گونه انجام شده است. از تحقیقات صورت گرفته بر روی این ماهی

می‌توان به مطالعه زیستی و بوم‌شناسی Naderi & Abdoli (2004) بر روی این گونه در حوزه دریای خزر، مطالعه خصوصیات زیستی ماهی خیاطه توسط Abbasi et al. (2013) در نهر تیل آباد استان گلستان و همچنین بررسی خصوصیات ریخت‌سنجی ماهی خیاطه توسط Coad & Bogutskaya (2009) در جنوب ایران اشاره نمود. اما از آنجائیکه این گونه از نظر حفظ تنوع زیستی ماهیان آب‌های داخلی ایران، طعمه برای صید و به لحاظ صید ورزشی و تزئینی اهمیت به سزایی دارند (Bogutskaya, 1997; Abdoli & Naderi, 2008) به همین دلیل در این مطالعه ویژگی‌های زیست‌سنجی و شمارشی این گونه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری‌ها در سه رودخانه تجن، بابلرود و ارس انجام شد که هر سه رودخانه از مهم‌ترین رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر به شمار می‌روند. رودخانه تجن با طولی حدود ۱۶۰ کیلومتر از کوه‌های منطقه هزارجریب سرچشمه می‌گیرد و با عبور از میان شهر ساری به دریای خزر می‌ریزد (Masoudian, 2010). رودخانه بابلرود با طولی حدود ۸۳ کیلومتر از کوه‌های شهرستان سواد کوه سرچشمه می‌گیرد و با گذر از شهرهای بابل و بابلسر به دریای خزر وارد می‌شود (Pour Heydar, 2014)، و همچنین رودخانه ارس بزرگترین سرشاخه رودخانه کورا است که از حومه کوه بینگول در ترکیه نشأت می‌گیرد و در کشور آذربایجان وارد دریای خزر می‌شود (Aliyev & Ahmadi, 2010) (شکل ۱). در پاییز ۱۳۹۱ تعداد ۳۷ نمونه ماهی از رودخانه ارس، ۳۸ نمونه از رودخانه تجن و ۳۰ نمونه از رودخانه بابلرود به وسیله دستگاه الکتروشوکر با ولتاژ ۲۰۰-۱۰۰ ولت و فرکانس ۱/۵ آمپر صید و بلافاصله در فرمالین ۱۰٪ تثبیت و برای انجام بررسی‌های مورد نظر به آزمایشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری منتقل شدند.



شکل ۱. موقعیت رودخانه‌های مورد مطالعه؛ (۱) رودخانه تجن، (۲) رودخانه بابلرود و (۳) رودخانه ارس

(Pectoral fin rays)، فلس روی خط جانبی (Lateral Line Scales)، به وسیله لوپ دوچشمی شمارش شد.

داده‌های ریخت‌سنجی قبل از تجزیه و تحلیل با استفاده از فرمول Beacham (1985) استاندارد شدند؛

$$M_t = M_0 \left(\frac{L}{L_0}\right)^b$$

که در آن، M_t مقادیر استاندارد شده صفات، M_0 طول صفات مشاهده شده، L میانگین طول استاندارد برای کل نمونه‌ها و هر منطقه، L_0 طول استاندارد هر نمونه و b ضریب رگرسیونی بین $\log M_0$ و $\log L_0$ برای هر منطقه است.

همچنین جهت محاسبه ضریب تغییرات کلی ویژگی‌های ریخت‌سنجی و شمارشی از فرمول Van valen (1978) استفاده شد:

$$C.V_p = 100 \sqrt{\frac{\sum S^2}{\sum X^2}}$$

که در آن S^2 واریانس و ویژگی مورد مطالعه و X^2 مربع میانگین همان ویژگی مورد مطالعه است.

جهت انجام محاسبات و تجزیه تحلیل‌های لازم نیز از نرم افزار Excel 2013، Past Ver 2.17c و SPSS 19 استفاده شد.

نتایج

بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه در سه

در این تحقیق ۲۵ ویژگی ریخت‌سنجی به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد که شامل؛ وزن کل (Total weight)، طول کل (Total length)، طول چنگالی (Fork length)، طول استاندارد (Standard length)، ارتفاع بدن (Body depth)، ارتفاع ساقه دم (Caudal-peduncle depth)، طول ساقه دم (Caudal-peduncle length)، طول پیش‌باله پستی (Predorsal length)، طول پس‌باله پستی (Postdorsal length)، طول پیش‌باله مخرجی (Preanal length)، طول پس‌باله مخرجی (Postanal length)، طول باله مخرجی (Anal fin length)، طول باله سینه‌ای (Pectoral fin length)، فاصله باله سینه‌ای تا باله شکمی (Pecto-ventral length)، طول باله پستی (Dorsal fin length)، ارتفاع باله پستی (Dorsal fin height)، طول سر (Head length)، عرض سر (Head width)، ارتفاع سر (Head depth)، طول پوزه (Snout length)، فاصله چشم تا سرپوش آبششی (Postorbital length)، قطر چشم (Eye diameter)، طول فک بالایی (Maxilla length)، طول پیش‌فک (Premaxilla length) و طول فک پایینی (Mandible length). همچنین ۵ صفت شمارشی شامل؛ تعداد مهره‌های ستون مهره (Vertebrae)، شعاع باله پستی (Dorsal fin rays)، شعاع باله مخرجی (Anal fin rays)، شعاع باله سینه‌ای

۳۴-۴۰ به دست آمد. همچنین تعداد فلس روی خط جانبی ماهی خیاطه در این سه رودخانه نیز به ترتیب ۳۳-۵۴، ۴۰-۵۲ و ۳۴-۵۱ شمارش شد. تعداد شعاع‌های باله پشتی این گونه در یسه رودخانه مورد مطالعه بین ۷ تا ۹ عدد بود. سایر داده‌های شمارشی این ماهی در جدول ۲ ارائه شده است.

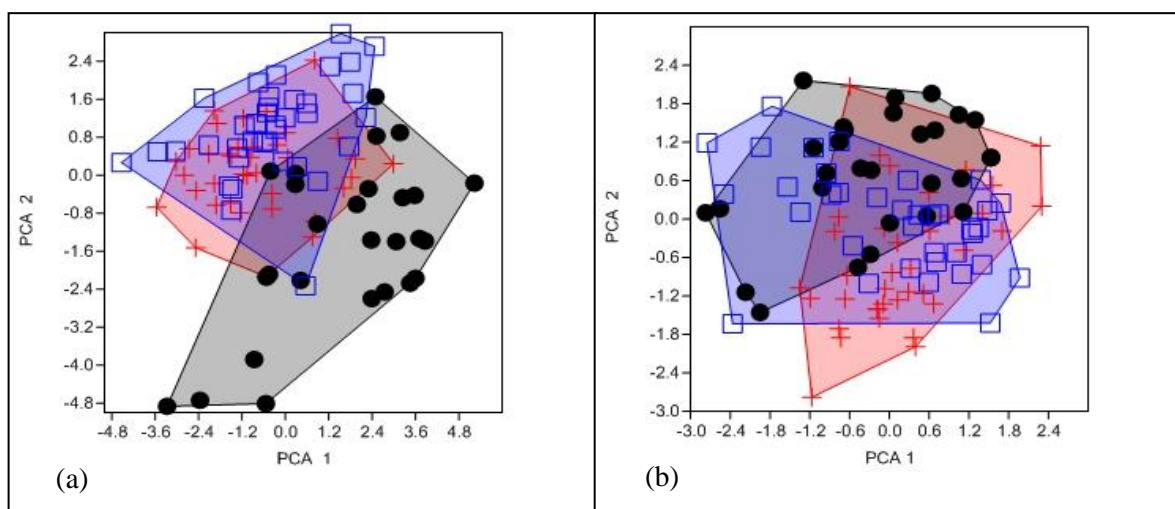
همچنین در بررسی آماری ویژگی‌های شمارشی همانطور که در جدول ۲ نیز مشخص است، فقط در تعداد شعاع‌های باله سینه‌ای اختلاف معنی‌دار دیده نشد ($P > 0.05$). اما در سایر ویژگی‌های شمارشی ماهی خیاطه در سه رودخانه مورد مطالعه، اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0.05$).

در نتایج به دست آمده به کمک روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) در ویژگی‌های ریخت‌سنجی ماهی خیاطه سه رودخانه تجن، بابلرود و ارس، تا حدودی جدایی دیده می‌شود و همان‌طور که ابر پراکنش نشان می‌دهد تعدادی از ویژگی‌های خیاطه بابلرود جدا قرار گرفته است (شکل ۲a). اما ویژگی‌های شمارشی این ماهی در سه رودخانه مورد مطالعه، بسیار به هم نزدیک بوده است و همچنین میزان همپوشانی در ویژگی‌های شمارشی آنها بسیار بالا بود (شکل ۲b).

رودخانه تجن، ارس و بابلرود، به ترتیب میانگین وزن کل: ۷/۶۵، ۴/۹۰ و ۵/۹۷ گرم، میانگین طول کل ۸۰/۲۸، ۷۵/۳۷ و ۷۶/۹۶ میلی‌متر، طول چنگالی ۷۳/۷۶، ۶۹/۱۸ و ۷۱/۴۰ میلی‌متر و طول استاندارد ۶۳/۸۳، ۶۰/۵۰ و ۶۲/۸۶ میلی‌متر به دست آمد. مقادیر سایر ویژگی‌های ریخت‌سنجی ماهی خیاطه در این سه رودخانه در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین ضریب تغییرات (CV) این ماهی در رودخانه تجن نسبت به دو رودخانه دیگر به مراتب بیشتر بود (جدول ۱).

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل‌های آماری (به روش Anova و تست دانکن) نشان داد که ماهی خیاطه در این سه رودخانه در ۱۰ ویژگی ریخت‌سنجی شامل؛ ارتفاع بدن، طول ساقه دم، طول پس‌باله پشتی، طول پس‌باله مخرجی، طول باله مخرجی، فاصله باله سینه‌ای تا شکمی، عرض سر، طول پوزه، فاصله چشم تا سرپوش آبششی و قطر چشم، دارای اختلاف معنی‌دار بودند ($P < 0.05$) و در سایر ویژگی‌های ریخت‌سنجی اختلاف معنی‌داری دیده نشد ($P > 0.05$).

در بررسی خصوصیات شمارشی ماهی خیاطه در سه رودخانه تجن، ارس و بابلرود، تعداد مهره‌های ستون فقرات این ماهی به ترتیب ۳۵-۴۱، ۳۶-۴۱ و



شکل ۲. پراکنش افراد براساس مقادیر فاکتورهای ۱ و ۲ صفات ریخت‌سنجی (a) و شمارشی (b) PCA جمعیت‌های مختلف گونه *A. eichwaldii* در ایستگاه‌های مورد مطالعه (رودخانه بابل رود ●، رودخانه تجن □، رودخانه ارس +).

جدول ۱. مقادیر عددی کمینه، بیشینه، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات (C.V) ویژگی‌های ریخت‌سنجی ماهی خیاطه در سه رودخانه تجن، ارس و بابلرود، سال ۱۳۹۱

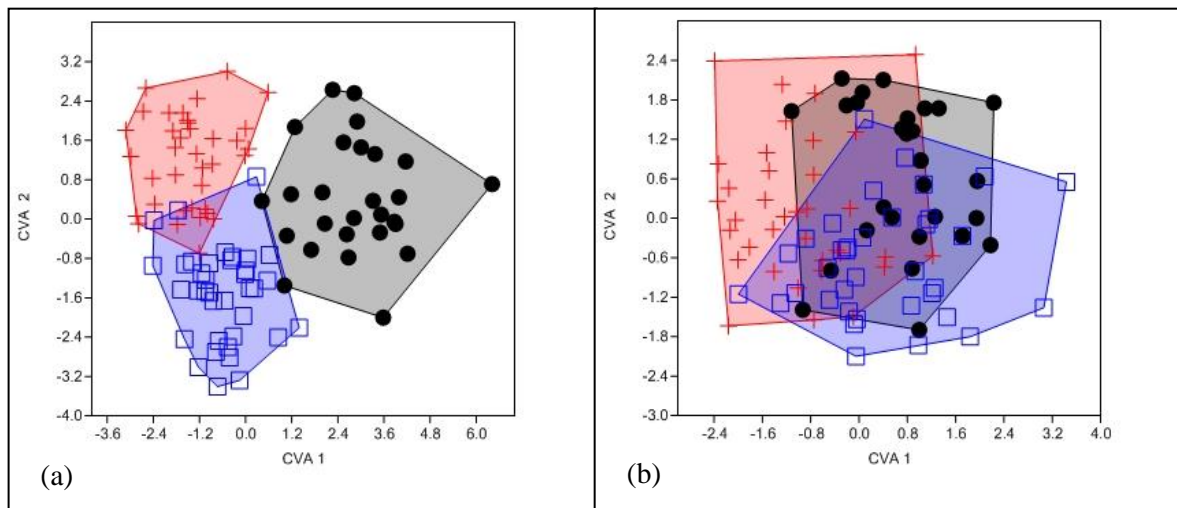
ویژگی‌ها ریخت‌سنجی	رودخانه بابلرود (۳۰ نمونه)		رودخانه ارس (۳۷ نمونه)		رودخانه تجن (۳۸ نمونه)	
	بیشینه-کمینه (C.V)	میانگین SD	بیشینه-کمینه (C.V)	میانگین SD	بیشینه-کمینه (C.V)	میانگین SD
وزن کل	۰/۵۵-۱۱/۸۲ (۴۳/۳)	۵/۹۷±۲/۵۸	۲/۷۶-۱۳/۵ (۵۱/۶)	۴/۹۰±۲/۵۳	۰/۶۷-۲۲/۲۴ (۷۰/۴)	۷/۶۵±۵/۳۹
طول کل	۴۰-۹۵ (۱۵/۱)	۷۶/۹۶±۱۱/۶۵	۶۰/۵۳-۱۰۲/۶۷ (۱۱/۶)	۷۵/۳۷±۸/۸۰	۲۶/۶۱-۱۱۴/۷۸ (۲۶/۳)	۸۰/۲۸±۲۱/۱۲
طول چنگالی	۳۶-۸۶ (۱۴/۸)	۷۱/۴±۱۰/۵۸	۵۵/۷۲-۹۳/۷۸ (۱۱/۸)	۶۹/۱۸±۸/۲۳	۳۴/۵۶-۱۰۶/۶۸ (۲۶/۴)	۷۳/۷۶±۱۹/۴۰
طول استاندارد	۳۳-۷۶ (۱۵/۳)	۶۲/۸۶±۹/۶۶	۴۹/۴۷-۸۳/۶۱ (۱۲/۳)	۶۰/۵۰±۷/۴۶	۲۹/۱۱-۹۲/۲۹ (۲۶/۸)	۶۳/۸۳±۱۷/۱۰
بیشترین ارتفاع بدن	۷/۹۵-۲۳/۸۸ (۲۰/۸)	۱۷/۷۹±۳/۷۰	۱۳/۱۴-۲۳/۲۷ (۱۶/۶)	۱۶/۴۲±۲/۷۳	۸/۲۳-۳۳/۲۳ (۳۳/۴)	۱۹/۲۹±۶/۴۴
ارتفاع ساقه دم	۳/۰۱-۹/۶۳ (۲۲)	۶/۹۵±۱/۵۳	۵/۵۲-۸/۷۸ (۱۲/۳)	۶/۷۵±۰/۸۳	۳/۴۸-۱۱/۹۸ (۲۹/۹)	۷/۶۲±۲/۲۸
طول ساقه دم	۴/۶۹-۱۳/۷۵ (۲۳/۶)	۱۱/۰۸±۶/۰۴	۹/۰۷-۱۴/۷۴ (۱۳)	۱۱/۳۳±۱/۴۷	۵/۸۸±۱۷/۷۷ (۲۶/۷)	۱۲/۲۶±۳/۲۸
طول پیش پستی	۱۴/۸۸-۴۰/۷۴ (۱۹/۱)	۳۱/۸۴±۶/۱	۲۶/۳۹-۴۶/۴۹ (۱۲/۹)	۳۱/۶۶±۴/۱۱	۱۶/۲۱-۴۷/۵۸ (۲۶/۸)	۳۳/۴۲±۸/۹۶
طول پس پستی	۱۵/۱۱-۴۲/۴۲ (۲۰/۳)	۳۳/۲۲±۶/۷۶	۲۷/۵۲-۴۹/۸۶ (۱۲/۱)	۳۵/۴۵±۴/۲۹	۱۷/۵۷-۵۳/۰۱ (۲۵/۱)	۳۷/۵۳±۹/۴۲
طول پیش مخرجی	۱۹/۱۳-۵۰/۰۶ (۱۹/۱)	۴۰/۲۸±۷/۳۴	۳۲/۳۷-۵۳/۷ (۱۲/۵)	۳۹/۱۷±۴/۹۰	۱۹/۵۳-۶۰/۲۶ (۲۷/۲)	۴۱/۶۱±۱۱/۳۲
طول پس مخرجی	۱۰/۲۷-۳۲/۷ (۲۲)	۲۳/۲۵±۵/۱۳	۲۰/۵-۳۵/۴۴ (۱۲/۱)	۲۵/۹۵±۳/۱۶	۱۳/۱۲-۳۸/۱ (۲۷/۱)	۲۷/۶۴±۷/۵۱
طول باله مخرجی	۵/۲۲-۱۴/۲۵ (۱۹/۷)	۱۱/۳۲±۲/۲۳	۷/۵۷-۱۴/۲۵ (۱۴/۶)	۱۰/۰۳±۱/۴۷	۵/۷۷-۱۸ (۲۷/۷)	۱۱/۷۰±۳/۲۴
طول باله سینه‌ای	۷/۷۶-۲۱/۰۱ (۱۸/۵)	۱۶/۵۱±۳/۰۵	۱۲/۵۴-۲۰/۰۴ (۱۱/۵)	۱۵/۸۹±۱/۸۴	۷/۵۵-۲۱/۵ (۲۵)	۱۶/۱۷±۴/۰۵
فاصله باله سینه‌ای تا شکمی	۷/۵۴-۲۳/۳۶ (۱۹/۵)	۸/۶۹±۳/۳۹	۱۳/۷۵-۲۲/۰۴ (۱۲/۸)	۱۶/۸۰±۲/۱۵	۹-۳۴/۵۱ (۳۰/۲)	۱۷/۴۴±۵/۲۶
طول باله پستی	۴/۲۹-۱۱/۲ (۲۰)	۸/۶۹±۱/۷۴	۶/۶-۱۲/۴۸ (۱۵/۲)	۸/۶۱±۱/۳۱	۳/۵۷-۹۰/۰۹ (۱۱۳/۳)	۱۱/۷۱±۱۳/۶۲
ارتفاع باله پستی	۶/۸-۱۸/۴۵ (۱۷/۸)	۱۴/۹۰±۲/۶۵	۱۱/۳۳-۱۸/۷۹ (۱۰/۴)	۱۴/۵۸±۱/۵۲	۷/۹۳-۱۹/۳۳ (۲۳/۱)	۱۵/۳۳±۳/۵۵
طول سر	۳/۲۲-۱۹/۹۵ (۲۱/۳)	۱۵/۸۱±۳/۳۷	۷/۰۳-۲۲/۴۷ (۱۷/۴)	۱۵/۱۲±۲/۶۳	۸/۰۱-۲۲/۰۶ (۲۴/۸)	۱۶/۲۹±۴/۰۴
عرض سر	۳/۲۳-۹/۷۵ (۱۸/۶)	۷/۶۰±۱/۴۱	۶/۰۲-۹/۹۳ (۱۲/۵)	۷/۲۰±۰/۹۰	۳/۳۶-۱۱/۲۱ (۲۷/۵)	۷/۴۳±۲/۰۴
ارتفاع سر	۵/۲۲-۱۳/۴۱ (۱۹/۵)	۱۰/۶۱±۲/۰۷	۷/۵۹-۱۸/۸۳ (۱۲/۶)	۹/۸۰±۱/۲۳	۵/۶۹-۱۶/۲۱ (۲۷)	۱۰/۹۴±۲/۹۵
طول پوزه	۴/۰۹-۱۱/۲۳ (۱۷/۱)	۹/۰۹±۱/۵۵	۷/۲۶-۱۱/۴ (۱۰/۲)	۸/۵۸±۰/۸۷	۴/۹۴-۱۲/۲۷ (۲۲/۴)	۹/۲۹±۲/۰۸
فاصله چشم تا سرپوش آبششی	۳/۵۴-۸/۶۴ (۱۹/۴)	۶/۷۵±۱/۳۰	۵/۴۷-۱۱/۶۱ (۱۶/۵)	۷/۲۴±۱/۱۹	۳/۳۷-۱۱/۲۳ (۲۸/۲)	۷/۰۱±۱/۹۷
قطر چشم	۲/۷۵-۵/۸۱ (۱۴/۶)	۴/۶۷±۰/۶۸	۳/۷۸-۵/۸۳ (۹/۳)	۴/۴۵±۰/۴۱	۲/۲۵-۵/۳ (۱۷/۷)	۴/۳۶±۰/۷۷
طول فکی	۲/۲۵-۷/۱۶ (۱۹/۲)	۵/۵۷±۱/۰۷	۴/۲۵-۷/۹۳ (۱۳/۷)	۵/۳۶±۰/۷۴	۲/۸۸-۸/۵ (۲۵/۸)	۵/۶۴±۱/۴۵
طول پیش فکی	۲/۱۳-۵/۹ (۱۸/۹)	۴/۶۷±۰/۸۸	۳/۲۷-۶/۱۱ (۱۲/۴)	۴/۵۶±۰/۵۶	۲/۴۴-۶/۷۱ (۲۳/۹)	۴/۸±۱/۱۵
طول ماندیل	۳/۲۲±۸/۳۱ (۱۹/۲)	۶/۲۵±۱/۲	۴/۸۸-۸/۸۵ (۱۳)	۶/۲۸±۰/۸۱	۳/۳۴-۹/۹۴ (۲۴/۶)	۶/۴۸±۱/۶

جدول ۲. مقادیر عددی کمبینه، بیشینه، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات (C.V) ویژگی‌های شمارشی ماهی خیاطه در سه رودخانه تجن، ارس و بابلرود، سال ۱۳۹۱

ویژگی‌های شمارشی	رودخانه بابلرود			رودخانه ارس			رودخانه تجن		
	بیشینه-کمبینه	میانگین ± SD	C.V	بیشینه-کمبینه	میانگین ± SD	C.V	بیشینه-کمبینه	میانگین ± SD	C.V
تعداد مهره‌ها	۳۴-۴۰	۳۷/۳±۱/۵۱	(۴/۰۵)	۳۶-۴۱	۳۸/۲۷±۱/۳۶	(۳/۵)	۳۵-۴۱	۳۸±۱/۵۸	(۴/۱)
تعداد شعاع باله پشتی	۷-۹	۸/۳۶±۰/۶۱	(۷/۳)	۷-۹	۸/۲۱±۰/۴۸	(۵/۸)	۷-۹	۷/۹۷±۰/۲۸	(۳/۶)
تعداد شعاع باله مخرجی	۱۲-۱۵	۱۳/۷±۰/۷۹	(۵/۸)	۱۱-۱۴	۱۲/۸۹±۰/۷۳	(۵/۷)	۱۲-۱۶	۱۳/۷۸±۰/۸۸	(۶/۴)
تعداد شعاع باله سینه‌ای	۱۲-۱۵	۱۳/۳۳±۰/۹۲	(۶/۹)	۱۲-۱۵	۱۲/۹۷±۰/۹۸	(۷/۶)	۱۲-۱۴	۱۳/۳۸±۰/۵۹	(۴/۴)
تعداد فلس روی خط جانبی	۳۴-۵۱	۴۲/۶۳±۳/۶۵	(۸/۵)	۴۰-۵۲	۴۶/۷۳±۵/۸۲	(۶/۰۴)	۳۳-۵۴	۴۴/۷۵±۵/۲	(۱۱/۶)

همچنین نتایج حاصل از آنالیز تجزیه کانونی (CVA) در ویژگی‌های ریخت‌سنجی جدایی بالایی نشان داد به صورتی که که بیشتر دادها از هم فاصله

داشتند و همپوشانی کمی بین آنها وجود داشت (شکل ۳a)، اما در بررسی ویژگی‌های شمارشی به روش (CVA) همپوشانی بالایی مشاهده شد (شکل ۳b).



شکل ۳. پراکنش افراد براساس مقادیر فاکتورهای ۱ و ۲ صفات ریخت‌سنجی (a) و شمارشی (b) CVA جمعیت‌های مختلف گونه *A. eichwaldii* در ایستگاه‌های مورد مطالعه (رودخانه بابل رود ● رودخانه تجن □ ، رودخانه ارس +).

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر و بررسی کمبینه، بیشینه، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات در صفات ریخت‌سنجی و شمارشی، مشاهده شد که ضریب تغییرات در ویژگی‌های گونه *Alburnoides eichwaldii* در رودخانه تجن نسبت به رودخانه‌های بابلرود و ارس بیشتر بود که ممکن است به دلیل اختلاف فاکتورهای محیطی سه رودخانه و تأثیر آنها بر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده باشد. Soule (1982)

معتقد است که در تمامی جمعیت‌ها مقادیر ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی بیشتر از صفات شمارشی است، که در این بررسی نیز ضریب تغییرات ویژگی‌های زیست‌سنجی نسبت به شمارشی بسیار بیشتر بود. در تغییر پذیری ویژگی‌های ریخت‌سنجی، پارامترهای زیست محیطی نسبت به وراثت پذیری مؤثرترند و در صفات شمارشی عکس این قضیه صادق است (Soule & Cuzin-Roudy, 1982). همچنین با توجه به ابر پراکنش ویژگی‌های

فقرات را ۴۲ عدد و تعداد فلس روی خط جانبی آن را ۴۸-۵۷ عدد گزارش کردند. مقایسه نتایج این پژوهش و مطالعه حاضر نشان می‌دهد که نتایج آنها بسیار به هم نزدیک است.

Abbasi *et al.* (2013) در مطالعه‌ای در نهر تیل‌آباد، خصوصیات مورفومریستیک گونه *A. eichwaldii* را مورد بررسی قرار دادند. آنها تعداد فلس روی خط جانبی ۴۶-۴۷ گزارش کردند. همچنین میانگین تعداد شعاع‌های باله سینه‌ای ۱۳/۷۷ محاسبه کردند. در مقایسه نتایج آنها با مطالعه حاضر مشخص می‌شود که ویژگی‌های مورد بررسی با مطالعه حاضر مطابقت دارد و نتایج نزدیکی به دست آمده است.

در مجموع، با توجه به بررسی نتایج مطالعات مختلف و مقایسه آنها مشخص می‌شود که گونه‌های مختلف این جنس در زیستگاه‌های مختلف دارای نقاط مشترک بسیاری هستند و تمایز آنها تنها به وسیله مشخصات ظاهری، بسیار سخت و در برخی موارد غیر ممکن است. در سال‌های اخیر، گونه‌های مختلفی از این جنس در ایران معرفی شده‌اند که با مطالعه ویژگی‌های آنها مشاهده می‌شود که دارای تشابهات بسیاری از لحاظ ریخت‌سنجی و شمارشی اند و عملاً کلید شناسایی مشخصی جهت جداسازی آنها ارائه نشده است. با توجه به موارد ذکر شده لزوم بازنگری در مطالعات صورت گرفته بر روی این جنس در کشور، جهت روشن شدن برخی آب‌هامات ضروری به نظر می‌رسد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از جناب آقای مهندس خسرو جانی‌خلیلی به سبب همکاری‌شان و فراهم نمودن شرایط کار در آزمایشگاه شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، کمال تشکر را داریم.

ریخت‌سنجی این ماهی در سه رودخانه مورد مطالعه، نمی‌توان آنها را از هم تفکیک نمود، به دلیل اینکه ویژگی‌های آنها بسیار نزدیک به هم بوده است هرچند تعدادی از ویژگی‌های خیاطه بابلرود از سایرین جدا قرار گرفته‌اند. در بررسی ابر پراکنش ویژگی‌های شمارشی همپوشانی بسیار بالایی در خیاطه هر سه رودخانه مشاهده شد که یکی از دلایل تفکیک ناپذیری آنها به شمار می‌رود.

مروری بر مطالعات انجام شده بر روی گونه‌های مختلف جنس *Alburnoid* و همچنین مقایسه نتایج آنها با مطالعه حاضر تفاوت‌ها و تشابهاتی را نشان می‌دهد که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود.

Zivkovic & Jovanovic (2011) تعداد ۲۲ صفت ریخت‌سنجی و ۴ صفت شمارشی را برای ماهی خیاطه در رودخانه Nisava در کشور صربستان اندازه‌گیری کردند که بیشترین اختلافات را بین صفات مورفومتریکی فاصله پشت چشم، ارتفاع باله مخرجی، کم‌ترین ارتفاع بدن و طول پیش‌باله مخرجی داشتند و در مقایسه با مطالعه حاضر، فقط در فاصله پشت چشم مطابقت داشتند. همچنین بین صفات مریستیک تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی اختلاف معنی‌داری داشتند درحالی‌که در مطالعه حاضر در تعداد شعاع باله سینه‌ای دارای اختلاف معنی‌داری بودند.

Coad & Bogutskaya (2009) در مطالعه‌ای بر روی گونه *A. qanati* در جنوب ایران، بیان کردند که این گونه دارای ۴۷-۴۳ فلس روی خط جانبی هستند و دارای $\frac{1}{2}$ شعاع در باله پشتی‌اند و ۴۱-۴۰ مهره در ستون فقرات دارند که به نتایج مطالعه حاضر نزدیک است.

Turan *et al.* (2013) در رودخانه کورا در ترکیه بر روی خصوصیات مورفومتریکی و مریستیک این گونه مطالعه کردند و تعداد مهره‌های ستون

REFERENCES

Abbasi, F.; Ghorbani, R.; Yelghi, S.; Hajimoradlou, A.; Fazel, A.; (2013).

Study on Some Biological Characteristics of *Alburnoides*

- eichwaldii* in the Tilabad Stream, Golestan Province. Journal of Natural Resources of Iran; 66(1): 59-70.
- Abdoli, A.; (1999). Fishes of Inland Water of Iran. Mozeh Tabiate Hayate Vahsh. Tehran. 378 P.
- Abdoli, A.; Naderi, M.; (2008). Biodiversity of Southern Caspian Sea Fishes. Elmie Abzian. 237 p.
- Aliyev, A.; Ahmadi, R.; (2010). Biodiversity of benetic invertebrates in Aras River. Journal Iran's Fisheries. 131-142 p.
- Bakhom, S. A.; (1994). Comparative study on Length-Weight relationship and condition factor of the genus *Oreochromis* in polluted and non-polluted parts of Lake Mariut, Egypt. Bulletin of the National Institute of Oceanography and Fisheries; 20(1): 201-210.
- Beacham, T.D.; (1985). Meristic and Morphometric variation in pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in south British Columbia and Pugest Sound. Canadian Journal of Zoology; 63: 366-372.
- Bogutskaya, N.G.; (1997). Contribution of the knowledge of lencicsine fishes of Asia Minor. Mitteilungen aus dem Hamburgschen Zoologischen Museum und Institute; 94: 161-186.
- Coad, B. W.; Bogutskaya, N. G. (2009). *Alburnoides qanati*, a new species of fish from southern Iran (Actinopterygii, Cyprinidae). Zookeys; 13: 67-77.
- Coad, B. 2013. Iranian freshwater fishes. <http://www.briancoad.com>.
- Kiabi, B.H.; Abdoli, A.; Naderi, M.; (1999). Status of the fish fauna in the south Caspian Basin of Iran. Zoology in the Middle East; 18: 57-65.
- Lelek, A.; (1987). The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 9, Threatened Fishes of Europe. Aul-Verlag, Wiesbaden. 343 pp.
- Lusk, S.; Halacka, K.; Luskova, V.; (1995). Influence of small hydroelectric power stations on fish communities in streams. Zivocisna Vyroba; 40: 363-367.
- Masoudian, N.; Fallahian, F.; Nejad Sattari, T.; Mataji, A.; Khavari Nejad, R.; (2010). Epilithic Diatoms and Role of them to Determine of Water Quality of Tajan River, Mazandaran Province. Journal of Iran's Biologic Knowledge; 4(4): 57-66.
- Mohammadian, H.; (1999). Freshwater Fishes of Iran. Nashre Sepehr. 178 p.
- Naderi, M.; Abdoli, A.; (2004). Fishes atlas of the south Caspian Sea, Iran. Iranian fisheries research Institute. 242p.
- Pour Heydar, B.; Jaafari, N.; Naghi Nejad, A.; (2014). Recognition and Ecology of Epilithic Diatoms of Babolrood River. Journal of Iran's Herbaceous Biology. 56-43 p.
- Soule, M.; (1982). Allometric variation. The theory and some consequences. American Naturalist; 120: 751-764.
- Soule, M.; Cuzin-Roudy, J.; (1982). Allometric variation 2. Developmental instability of extreme phenotypes. American Naturalist; 120: 765-786.
- Turan, C.; (1999). A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system. Turkish Journal of Zoology; 23: 259-263.
- Turan, D.; Ekmekçi, F.G.; Kaya, C.; Güçlü, S.S.; (2013). *Alburnoides manyasensis* (Actinopterygii, Cyprinidae), a new species of cyprinid fish form Manyas Lake basin, Turkey. Zookeys; 276: 85-102.
- Van Valen, L.; (1978). The statistics of variation. Evolutionary Theory; 4: 35-43 p.
- Wootton, R. J.; (1991). Ecology of teleost fishes. London: Chapman & Hall Ltd. 404 p.
- Zivkovic, D.; Jovanovic, B.; (2011). Spatial morphometric plasticity of Spirlin *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) phenotype from the Nisava River, Serbia, Danube basin. Biologica Nyssana; 2: 67-77.