

رابطه طول-وزن و مقایسه برخی ویژگی‌های ریختی ماهی گورخری زاگرس *Aphanius vladykovi* Coad, 1988 در سرشاخه‌های رودخانه کارون در استان چهارمحال و بختیاری

سید علی اکبر هدایتی^۱، امید جعفری^{۱*}، منوچهر نصری^۲ و حامد غفاری فارسانی^۳

^۱ گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات و محیط و زیست، گروه شیلات

^۲ خرم‌آباد، دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه شیلات

^۳ کرج، دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۵

چکیده

به منظور تعیین روابط طول-وزن ماهی گورخری زاگرس (*Aphanius vladykovi*) و بررسی تغییرات صفات ریختی آن، ۶۰ قطعه ماهی از چشمه مادر دختر گندمان (۳۰ قطعه با میانگین طول استاندارد 32.71 ± 4.01) و چشمه اردوال نقره (۳۰ قطعه با میانگین طول استاندارد 30.72 ± 3.92) طی فصل پاییز صید گردید. الگوی رشد هر دو جنس نر ($b=2.06$) و ماده ($b=2.53$) منطقه گندمان آلومتریکی منفی و برای جنس‌های نر ($b=3.20$) و ماده نقره ($b=3.46$) به ترتیب ایزومتریک و آلومتریکی مثبت بود. فاکتور وضعیت بیانگر شرایط تغذیه‌ای بهتر منطقه گندمان نسبت به نقره بود ($P < 0.05$). مقایسه ریخت‌شناسی ماهیان حاکی از تنوع ریختی بالا بین دو منطقه بوده و نتایج آزمون آماری تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) (Principal Component Analysis)، عمق بدن را مهم‌ترین مؤلفه‌ی مؤثر بر تمایز ریختی جمعیت‌ها از یکدیگر تشخیص داد. تجزیه و تحلیل تغییرات متعارف (CVA) (Canonical Variant Analysis) ویژگی‌های ریخت‌سنجی نیز جمعیت‌های دو منطقه را از هم تفکیک کرد ($P < 0.05$) اما هیچ تفاوت آماری معنی‌داری بین جنس‌های نر و ماده هر منطقه نشان نداد ($P > 0.05$). به عنوان نتیجه‌گیری می‌توان بیان کرد که مستقر شدن دو جمعیت از ماهی گورخری زاگرس در دو نقطه بالادستی رود کارون و بروز تفاوت در شاخص وضعیت و صفات ریختی، علاوه بر ظرفیت‌های ژنتیکی، به دلیل تأثیر زیستگاه و فاصله جغرافیایی بوده و به نظر می‌رسد روند تجمع صفات متمایزکننده تحت تأثیر عوامل محیطی مانند دما، مواد مغذی و عمق آب ادامه داشته و به صورت بالقوه احتمال گونه‌زایی آلوپاتریک وجود دارد. لذا پیشنهاد می‌گردد ماهیان این دو منطقه جهت اهداف حفاظتی به‌عنوان ذخایر ژنتیکی و ریختی مجزا از یکدیگر در نظر گرفته شوند.

واژه‌های کلیدی: الگوی رشد، بروجن، پویایی جمعیت، شناسایی ذخیره، ویژگی‌های مورفولوژیکی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۶۳۴۸۷۱۵۱، پست الکترونیکی: jaafari.omid@yahoo.com

مقدمه

زندگی یک گونه معین بین نواحی مختلف و دیگر جنبه‌های پویایی جمعیت ماهیان (۳۰، ۲۳، ۳۵) یا در تحقیقات شیلاتی به‌منظور تعیین ویژگی‌های ماهی و همچنین تعیین الگوی رشد آن‌ها (۴۴، ۴۶) و نیز کسب اطلاعات مفیدی از زیستگاه و اکوسیستم آبرزی استفاده

بررسی روابط طول-وزن یکی از ابزارهای پرکاربرد در زمینه تحقیقات شیلاتی، اکولوژی، پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر آبریان است (۱۶، ۲۹، ۳۷، ۴۳، ۲۱). این روابط به نوعی جهت تخمین زیست‌توده ایستا (standing biomass)، شاخص وضعیت ماهیان، مقایسه تاریخی

و چشمه اردوال نقنه دو منبع آبی در شهرستان بروجن در استان چهارمحال و بختیاری هستند که ماهی گورخری را در خود جای داده‌اند ولی این مناطق کمتر مورد مطالعات شیلاتی و اکولوژیکی قرار گرفته‌اند. با توجه به نقش غیرقابل انکار ویژگی‌های محیطی، فصل و جنسیت بر صفات ریختی و روابط طول-وزن، تحقیق حاضر با اهداف تعیین روابط طول-وزن در ماهی گورخری زاگرس بر اساس جنسیت در فصل پاییز و نیز بررسی الگوی تغییرات صفات ریختی بین دو منطقه به اجرا درآمد.

مواد و روشها

نمونه‌برداری: به منظور انجام مطالعه حاضر، تعداد ۶۰ قطعه ماهی گورخری (*A. vladykovi*) شامل ۳۰ قطعه ماهی از هر منطقه با استفاده از ساچوک از چشمه مادر دختر با مختصات جغرافیایی ($N: 31^{\circ} 50'$ و $E: 51^{\circ} 06'$) و چشمه اردوال نقنه واقع در شهرستان بروجن با مختصات جغرافیایی ($N: 31^{\circ} 55'$ و $E: 51^{\circ} 19'$) در استان چهارمحال بختیاری صید شدند (شکل ۱). نمونه‌ها پس از صید و بیهوشی در محلول پودر گل‌میخک ۱٪ در محلول فرمالین بافری ۱۰٪ تثبیت و به آزمایشگاه منتقل و با استفاده از کلیدهای شناسایی مانند تعداد فلس خط جانبی و براساس مقالات مربوطه شناسایی شدند (۱۲، ۲۸). در آزمایشگاه جنس‌های نر و ماده هر ایستگاه از همدیگر جداسازی شدند. به منظور مطالعات ریخت‌سنجی، تعداد هشت صفت اندازه‌شی توسط ریزسنج دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر و وزن نمونه‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل‌های آماری: تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS ver. 20 و Excel 2010 انجام گرفت. پیش از انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری، ابتدا عمل نرمال‌سازی داده‌ها براساس فرمول $M_{adj} = \frac{L_S}{L_0}^b$ انجام شد (۱۵) و سپس وضعیت

می‌شوند (۳۲، ۸، ۲۵). ماهیان دارای چندین مرحله رشدونمو بوده و در هر مرحله رابطه طول-وزن خاصی حکم‌فرماست. در جنس‌های مختلف ماهی، در مراحل مختلف بلوغ ونمو، در فصول و زمان روز تفاوت‌هایی در رابطه طول-وزن ماهیان وجود دارد. این رابطه اطلاعاتی در مورد موقعیت ماهی و الگوی رشد ایزومتریک و آلومتریک در اختیار ما قرار می‌دهد که در مطالعات زیست‌شناسی ماهیان اهمیت بسیاری دارد (۳۳، ۴۰).

مطالعه ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از دیدگاه تکاملی، بوم‌شناسی، مطالعات رفتار، حفاظت، مدیریت منابع آبی و ارزیابی ذخایر حائز اهمیت است (۱۳، ۵). موفقیت مدیریت مناسب ذخایر جانوران آبی به وسیله مطالعه ژنتیک ذخایر بومی و شناسایی جمعیت‌ها تحقق خواهد یافت (۱۳). مطالعه خصوصیات ریخت‌سنجی (ویژگی‌های اندازه‌شی و شمارشی) با هدف تعریف یا تفکیک واحدهای ذخیره ماهیان مدت‌هاست که مورد استفاده محققین شیلاتی و ماهی‌شناسان است (۷، ۵۱، ۱۱). یک ذخیره ماهی به جمعیتی محلی و سازش یافته به یک اکوسیستم خاص گفته می‌شود که دارای تفاوت ژنتیکی با دیگر ذخیره‌هاست (۳۴). همچنان که اختلافات ژنتیکی یک وجه از این تعریف محسوب می‌شوند، تنوع ریختی به‌عنوان نمود ظاهری تفاوت‌های ژنتیکی نیز نقش مهمی را در شناسایی ذخایر مختلف ماهیان ایفا می‌کند (۴۷، ۱۴). استفاده از ویژگی‌های ریختی در مراحل اولیه توسعه به خصوص هنگامی که اختلافات نشان‌دهنده تأثیر بیشتر محیط نسبت به تفاوت‌های ژنتیکی باشد، مهم است (۴۲، ۳۸). مطالعات میدانی سال‌های اخیر نشان از تنوع بالای اعضای جنس *Aphanius* در حوضه‌های آبی ایران دارد (۱۷، ۱۸، ۴۹، ۲۷، ۱۹). اعضاء این جنس در آبگیرها و چشمه‌های دارای پوشش علفی، نزار و جریان آب نسبتاً ساکن یافت می‌شوند (۴). گونه کپوردندان زاگرس (*Aphanius vladykovi*) در سرچشمه‌های حوضه کارون در کوه‌های زاگرس یافت می‌شود (۲ و ۱۲). چشمه مادر دختر گندمان

مناطق، L_0 : طول استاندارد هر نمونه و b : ضریب رشد آلومتریکی است. میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات چند متغیره کلیه صفات ریخت‌سنجی و صفات شمارشی جهت تنوع ریخت‌شناسی محاسبه گردیدند (۵۳).

نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون-Kolmogorov-Smirnov بررسی گردید. در این فرمول M_{adj} : مقادیر استاندارد شده صفات، M : طول صفات مشاهده شده، L_S : میانگین طول استاندارد برای کل نمونه‌ها و برای همه



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی نقاط نمونه‌برداری ماهی *Aphanius vladkyovi* در استان چهارمحال و بختیاری.

شد. با استفاده از رابطه $W=aL^b$ رابطه بین طول-وزن به دست آمد که در آن W : وزن ماهی بر حسب گرم، L : طول کل بر حسب میلی‌متر، b : شیب منحنی و a : یک ضریب ثابت است (۲۹). برای تعیین الگوی رشد از آزمون پائولی (۱۹۸۳) و براساس فرمول زیر استفاده شد.

$$r = \frac{(SdLnL_i / SdLnW_i) | b - 3 |}{\sqrt{1 - r^2} \times \sqrt{n - 2}}$$

در این معادله $SdLnL$, $SdLnW$ به ترتیب انحراف از معیار لگاریتم طبیعی طول کل و وزن کل هستند و همچنین r^2 نیز ضریب همبستگی است. مقدار t محاسباتی با t جدول با درجه آزادی $n-2$ مقایسه شده و الگوی رشد تعیین شد. در صورتی که t محاسباتی بزرگ‌تر از t جدول باشد، الگوی رشد آلومتریکی بوده و چنانچه b (شیب خط رگرسیونی) بین طول و وزن بزرگ‌تر از ۳ باشد، الگوی رشد آلومتریکی مثبت و در غیر این صورت آلومتریکی منفی است. ولی اگر t

از آزمون PCA به منظور تعیین مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر در بروز تفاوت‌های بین گروهی استفاده شد (۳۱). پیش از آن آماره KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) جهت تعیین تناسب داده‌ها برای اجرای PCA محاسبه گردید. به منظور مقایسه و تعیین الگوی تفاوت ریختی بین چهار گروه مورد مطالعه (نر و ماده‌های گندمان و نقنه) براساس صفات ریختی، از آزمون CVA استفاده شد.

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

S^2 : واریانس صفت مورد مطالعه

X^2 : میانگین مربع همان صفت مورد مطالعه

رابطه طول-وزن و الگوی رشد: جهت بررسی رابطه طول-وزن ماهی گورخری زاگرس از روش باژنال و تیج (۱۹۷۸) استفاده شد. جهت تبدیل رابطه نمایی طول-وزن به دست آمده به رابطه خطی، از لگاریتم طبیعی استفاده

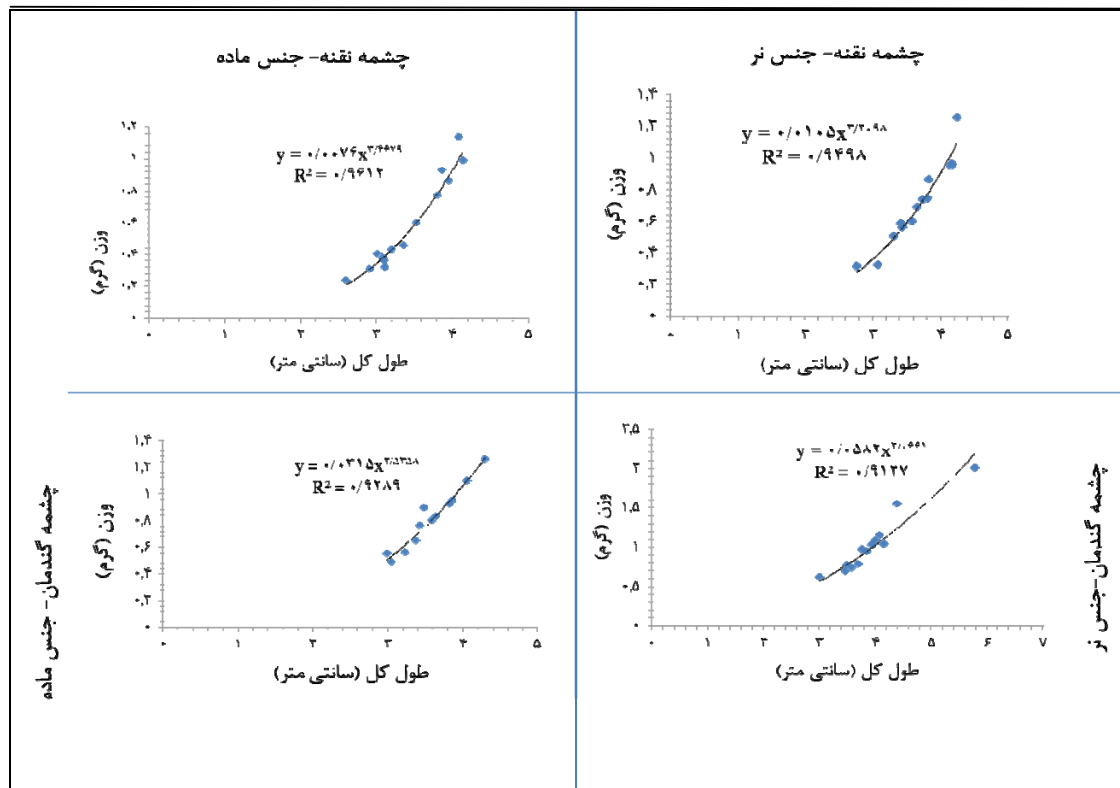
گندمان بیشترین طول کل $5/78 \pm 0/58$ سانتی‌متر (در جنس نر) و کمترین طول کل $4/29 \pm 0/39$ سانتی‌متر در جنس ماده مشاهده شد. همچنین بیشینه وزن بدن در بین گروه‌های مورد مطالعه $2 \pm 0/38$ گرم ثبت گردید که در جنس نر منطقه گندمان مشاهده شد. میانگین ضریب تغییرات برای شش صفت اندازه‌شی مورد بررسی در ماهی *A. vladykovi* چشمه نقره در ماده‌ها (۱۶/۳۱) و در نرها (۱۴/۱۶) مشاهده شد درحالی‌که در منطقه گندمان این ضریب در نرها (۱۳/۶۳) و در ماده‌ها (۱۱/۲۵) به دست آمد. آمار توصیفی صفات ریخت‌سنجی ماهی گورخری زاگرس در چشمه‌های گندمان و نقره به تفکیک جنسیت در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- خلاصه آمار توصیفی صفات اندازه‌شی ماهی گورخری زاگرس به تفکیک جنسیت و منطقه طی فصل پاییز در چشمه‌های گندمان و نقره (بر حسب میلی‌متر).

پارامتر	نقره		گندمان		انحراف معیار \pm میانگین و دامنه				ضریب تغییرات %CV
	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	
طول پوزه	$2/55 \pm 0/43$	$1/55 \pm 3/05$	$2/91 \pm 0/64$	$2/36 \pm 4/01$	$5/832 - 66/23$	$1/52 - 4/63$	$54/33 - 58/09$	$1/4 - 3/22$	۲۱/۰۳
عمق بدن	$8/27 \pm 1/31$	$8/22 \pm 1/56$	$10/26 \pm 1/28$	$8/44 \pm 11/46$	$8/09 - 13/23$	$10/26 \pm 1/28$	$8/22 \pm 1/56$	$8/27 \pm 1/31$	۱۲/۰۳
عرض بدن	$4/71 \pm 0/71$	$4/45 \pm 0/79$	$5/6 \pm 0/67$	$4/17 \pm 6/01$	$7/46 - 13/01$	$4/69 - 7/3$	$3/54 - 3/75$	$3/46 - 6/12$	۱۱/۵۸
طول سر	$9/46 \pm 0/86$	$8/81 \pm 1/24$	$10/53 \pm 1/38$	$9/79 \pm 1/22$	$8/32 - 12/47$	$10/53 \pm 1/38$	$8/81 \pm 1/24$	$9/46 \pm 0/86$	۱۲/۹۷
طول پشت‌حلقه‌ای	$4/02 \pm 0/75$	$3/71 \pm 0/71$	$4/94 \pm 0/66$	$4/48 \pm 0/55$	$4/11 - 6/86$	$4/94 \pm 0/66$	$3/71 \pm 0/71$	$4/02 \pm 0/75$	۱۲/۶۶
قطر چشم	$2/54 \pm 0/33$	$2/46 \pm 0/34$	$2/94 \pm 0/35$	$2/85 \pm 0/29$	$2/94 - 3/44$	$2/94 \pm 0/35$	$2/46 \pm 0/34$	$2/54 \pm 0/33$	۱۱/۴۹
طول کل	$36/48 \pm 4/06$	$34/12 \pm 4/83$	$39/08 \pm 5/81$	$35/66 \pm 3/94$	$30/17 - 57/81$	$39/08 \pm 5/81$	$34/12 \pm 4/83$	$36/48 \pm 4/06$	۱۴/۳۱
طول استاندارد	$31/78 \pm 3/36$	$29/51 \pm 4/28$	$33/62 \pm 4/21$	$31/35 \pm 3/43$	$27/75 - 46/21$	$33/62 \pm 4/21$	$29/51 \pm 4/28$	$31/78 \pm 3/36$	۱۲/۰۷
وزن (گرم)	$0/66 \pm 0/24$	$0/58 \pm 0/28$	$1/00 \pm 0/39$	$0/81 \pm 0/22$	$0/61 - 2$	$1/00 \pm 0/39$	$0/58 \pm 0/28$	$0/66 \pm 0/24$	۳۴/۹۳

نتیجه آزمون کلموگروف-اسمیرنوف حاکی از آن بود که نرمال‌سازی داده‌ها به درستی صورت گرفته است ($P > 0.05$). میزان ضریب همبستگی رگرسیونی به دست آمده از منحنی رابطه طول-وزن نشان داد که بین رشد طولی و وزن بدن ماهیان مورد مطالعه در تحقیق حاضر همبستگی نسبتاً بالایی وجود دارد به نحوی که میزان آن در چشمه نقنه در جنس نر و ماده به ترتیب $R^2 = 0.94$ و $R^2 = 0.96$ و در منطقه چشمه گندمان برای جنس نر و ماده به ترتیب $R^2 = 0.91$ و $R^2 = 0.92$ به دست آمد. میزان شیب خط رابطه طول-وزن به دست آمده برای منطقه چشمه نقنه (نر $3/2098$ و ماده $3/467$) و برای گندمان (نر

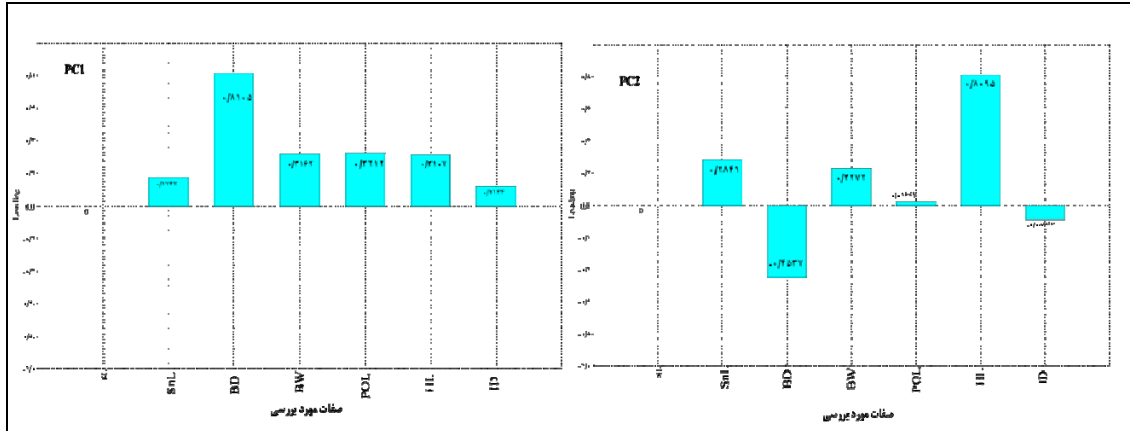
۲/۰۶۶۱ و ماده $2/535$) به دست آمد (شکل ۲). آزمون پائولی نیز الگوی رشدی را در منطقه نقنه برای جنس نر و ماده به ترتیب از نوع ایزومتریک و آلومتریک مثبت و در منطقه گندمان برای جنس نر و ماده از نوع آلومتریک منفی نشان داد. ضریب وضعیت فولتون (CF) برای منطقه گندمان (جنس نر $1/653734$ ، جنس ماده $1/755539$) و در منطقه نقنه (جنس نر $1/328702$ ، جنس ماده $1/346596$) به دست آمد. همان‌طور که مشخص است این مقادیر در چشمه گندمان بیشتر بودند که می‌تواند نشان‌دهنده شرایط تغذیه‌ای مناسب‌تر ماهیان این منطقه باشد.



شکل ۲- منحنی‌های روابط طول-وزن در ماهی گورخری زاگرس (*A. vladkovi*) به تفکیک منطقه و جنسیت.

میزان آماره Jolliffe cut-off در آزمون تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) 0.2193 بدست آمد، لذا صفات دارای مقادیر بالاتر از این مقدار در هر مؤلفه به عنوان صفات دارای تأثیر معنی‌دار در نظر گرفته شدند (شکل ۳). براساس آزمون آماری چند متغیره تجزیه و تحلیل به

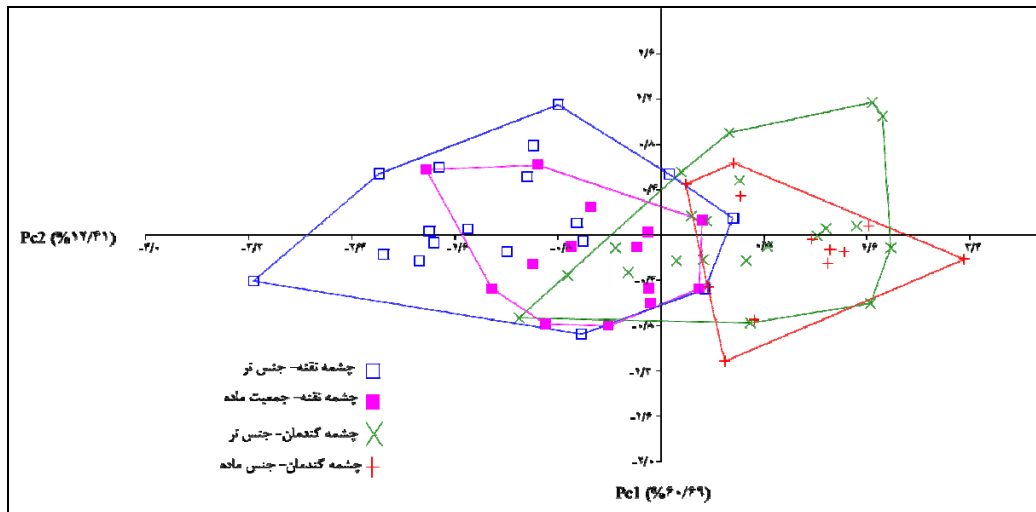
مؤلفه‌های اصلی (PCA)، در مؤلفه اول (PC1) دو ویژگی عمق بدن و طول پشت حلقه‌ای و در مؤلفه دوم (PC2) طول سر به عنوان مهم‌ترین مؤلفه‌ها در ایجاد تغییرات بین جمعیت‌ها شناسایی شدند (شکل ۳).



شکل ۳- نمودار لودینگ اهمیت هر یک از نقاط لندمارک تعریف شده بر روی شکل بدن ماهیان در گروه‌بندی آنالیز PCA طی دو مؤلفه اول (SnL: طول پوزه، BD: عمق بدن، BW: عرض بدن، POL: طول پشت حذقه‌ای، HL: طول سر، ID: قطر چشم). صفات دارای تاثیر معنی‌دار به صورت پررنگ نشان داده شده‌اند.

($P < 0.01$ و $F = 5.098$). براساس نتایج CVA بیشترین میزان تفاوت ریختی بین دو جنس نر و ماده نقره و کمترین میزان تفاوت بین ماهیان نر نقره و ماده گندمان مشاهده گردید (جدول ۲ و شکل ۵).

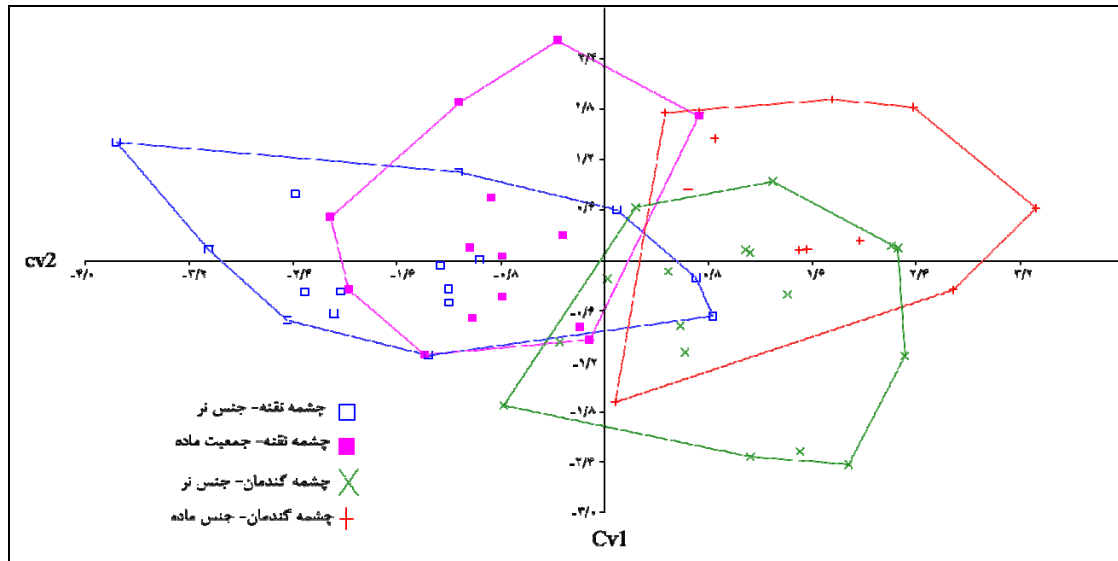
نمودار مربوط به PCA با استفاده از دو مؤلفه اول (در مجموع ۷۳/۱ درصد تغییرات) رسم گردید (شکل ۴). آنالیز تجزیه همبستگی کانونی (CVA) اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه نشان داد اما بین جنس‌های نر و ماده در هر منطقه هیچ اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد.



شکل ۴- نمودار آنالیز تجزیه عاملی (PCA) بین گروه‌های مورد مطالعه از ماهی گورخری زاگرس (*A. vladykovi*) بر اساس دو مؤلفه اول.

جدول ۲- ماتریکس فواصل بین گروه‌های مورد مطالعه ماهی گورخری زاگرس (*A. vladykovi*) بر اساس آزمون CVA

نقره - ماده	نقره - نر	گندمان - ماده	گندمان - نر
-	-	-	-
۰/۲۵۳۶۷۶	-	-	-
۰/۰۰۱۱۳۱	۰/۰۰۰۰۲۳۳	-	-
۰/۰۰۳۱۵۷	۰/۰۰۰۰۷۰۳	۰/۰۶۲۷۰۹	-



شکل ۵- نمودار پراکنش جمعیت‌های ماهی گورخری *A. vladykovi* براساس آزمون تجزیه و تحلیل تغییرات متعارف (CVA).

بحث

یک چرخه سالیانه بر آبی می‌گذرد، در اختیار قرار دهد. این روابط در طول سال ثابت نبوده و پارامترهای این رابطه (a و b) ممکن است به صورت کاملاً معنی‌داری به دلایل مختلف زیستی، تغذیه‌ای، فاکتورهای مؤثر و موقت در زمان نمونه‌برداری، سلامت عمومی و جنسیت ماهی تغییر کنند (۶، ۲۲). همچنین تفاوت‌ها در مقادیر نمایه b می‌تواند نتیجه تفاوت در مراحل تکامل فردزایی، سن، جنسیت، بلوغ جنسی، میزان سیری و استراتژی‌های حفاظت ماهیان باشد (۵۰، ۵۴). علاوه بر این ادوات و وسایلی که عمل نمونه‌برداری با آن‌ها انجام می‌شود، محدوده اندازه‌ای پوشش داده شده را تحت تأثیر قرارداده و منجر به انحرافات احتمالی از مقادیر a و b واقعی ماهیان در زیستگاه می‌شوند.

در این مطالعه، نتایج حاصل از همبستگی طول و وزن در دو جنس نر و ماده ماهی گورخری زاگرس نشان داد که بین طول و وزن ماهیان نقره (نر) $R^2=0/94$ و ماده $R^2=0/96$ و گندمان (نر) $R^2=0/91$ و ماده $R^2=0/92$ همبستگی زیادی برقرار است. براساس شیب خط رابطه رگرسیونی، الگوهای رشد برای ماهیان نر نقره به صورت ایزومتریک و برای ماهیان ماده به صورت آلومتریک مثبت به دست آمد، در مورد ماهیان نر و ماده چشمه گندمان نیز

استان چهارمحال و بختیاری به خاطر داشتن منابع آبی متعدد و شبکه رودخانه‌ای گسترده و قرارگرفتن در حوضه آبریز دجله از نظر تنوع گونه‌ای ماهیان در وضعیت مناسبی است. با این حال جای خالی مطالعات کافی جهت شناخت جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی ماهیان این منطقه همواره احساس شده است. ماهی گورخری زاگرس (*Aphanius vladykovi*) در استان چهارمحال و بختیاری از پراکنش خوبی برخوردار است ولی برای مدیریت هرچه بهتر ذخایر آن نیاز است تا اطلاعات هر منطقه به صورت جداگانه گردآوری شود. از طرفی با توجه به تنوع و تعداد بسیار بالای منابع آبی و قرارگرفتن سرچشمه‌های متعددی در این استان سبب شده تا ظرفیت بالایی برای تشکیل جمعیت‌های مجزا و احیاناً در پیش گرفتن روندهای تکامل ناهمجا برای بسیاری از ماهیان این استان فراهم آید. تعیین روابط طول-وزن از جمله مهم‌ترین مباحث پایه‌ای شیلاتی بوده که از اهمیت ویژه‌ای در بحث پویایی جمعیت‌ها برخوردار است (۲۱). تعیین این رابطه به صورت تفکیکی براساس جنسیت و به خصوص محاسبه آن به صورت جداگانه در هر فصل می‌تواند تصویر مناسبی از آنچه در

(۴۵). به نظر می‌رسد ماهیان بالغ چشمه مادر دختر گندمان پس از پایان فصل تولیدمثل، حجم و وزن بدنی بالایی را از دست داده و این مسئله سبب شده تا الگوی رشد آن‌ها در دوران پس از فصل تولیدمثل به صورت آلومتریکی منفی مشاهده گردد. در منطقه نقنه ممکن است تعدادی از ماهیان هنوز فرایندهای تولیدمثلی را به پایان نرسانده باشند و لذا هنوز اثرات پایان فصل تولیدمثل نتوانسته است خود را در الگوی رشد نشان دهد. بدیهی است مطالعات تکمیلی در رابطه با رسیدگی جنسی و الگوی تکامل گنادی این ماهیان به همراه نتایج حاضر می‌تواند در تشخیص زمان شروع و پایان فصل تولیدمثل براساس روابط طول و وزن بسیار مفید باشد. ضمناً دامنه اندازه‌ای که توسط هر ابزار صید پوشش داده می‌شود، می‌تواند یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در انحراف الگوی رشد مشاهداتی از الگوی رشد واقعی باشد. لذا به نظر می‌رسد مطالعه دوره یک‌ساله با تعداد نمونه بیشتر و استفاده از ابزار صیدی که بتواند تمامی گروه‌های اندازه‌ای را تحت پوشش قرار دهد درک واضح‌تر و جامع‌تری از الگوی تغییرات طول و وزن این ماهی ارائه دهد.

در مطالعات پویایی جمعیت مقدار بالای ضریب وضعیت یا شاخص فولتون (CF) اشاره به شرایط زیست‌محیطی مساعد (مانند زیستگاه و حضور طعمه یا غذا) و مقدار کم آن نشان‌دهنده فقدان شرایط زیست‌محیطی مطلوب است (۱۰). بررسی فاکتور وضعیت در ماهی گورخری زاگرس در این مطالعه نشان داد که ضریب چاقی در ماهیان منطقه گندمان بیشتر از چشمه نقنه است. چشمه نقنه دارای شرایط زیستگاهی پوشیده از نیزار اما چشمه گندمان دارای وسعت بیشتر و شرایطی زیستگاهی پوشیده از علف و عمق نسبتاً زیاد بوده و امکان رشد و پرورش حشرات آبی را در سطح بهتری فراهم می‌کند. براین اساس می‌توان بیان نمود که وضعیت تغذیه‌ای در منطقه گندمان برای این ماهی بهتر است.

مشخص شد که الگوی رشد برای هردو جنس آلومتریکی منفی است. الگو و میزان شیب رابطه منحنی طول-وزن تحت تأثیر عوامل اختصاصی هر زیستگاه شامل غذا، بلوغ گنادها، شرایط فیزیکیوشیمیایی زیستگاه مانند کدورت، میزان اکسیژن محلول و غیره است (۴۸). با توجه به یکسان بودن فصل و ابزار نمونه‌گیری در این مطالعه، تفاوت‌های مشاهده شده را می‌توان با عوامل اختصاصی هر زیستگاه مانند سرعت جریان آب، گل‌آلودگی، عوامل تغذیه‌ای، شرایط جغرافیایی، اقلیمی و دیگر عوامل محیطی مرتبط دانست. اسماعیلی و ابراهیمی (۲۰۰۶) رابطه معنی‌دار طول-وزن را براساس اندازه‌گیری ۳۱۹ قطعه ماهی گورخری زاگرس اعلام کردند (۲۰) و عرض از مبدأ (a) را برای این گونه معادل ۰/۰۳۰۹ و شیب خط را ۳/۰۶۲ گزارش کردند. علوی و همکاران (۱۳۹۲) شیب خط رگرسیون را برای افراد نر و ماده در *Aphanius sophiae* برابر با ۳/۳۳۲ و در *A. vladykovi* به‌طور میانگین برای چهار منطقه (چشمه-بروی، رودخانه کران، چشمه شلمزار، رودخانه طاقانک) برابر با ۳/۴۰۷ محاسبه کردند و عوامل محیطی را مؤثر بر اختلاف‌های شیب خط رابطه طول-وزن بیان کردند. براساس مطالعه انجام شده بر روی *A. sophiae* و *A. vladykovi* فاکتور جنسیت تأثیر نسبی در الگوی رشد این ماهیان در مناطق مورد مطالعه داشته است (۳). فعالیت تولیدمثلی ماهی گورخری زاگرس (*A. vladykovi*) عمدتاً در فصل تابستان بوده (۲۸) و بعد از آن گنادها به شدت تحلیل می‌رود و الگوی رشدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. لذا با توجه به این که نمونه‌گیری مطالعه حاضر بعد از فصل تولیدمثلی انجام شده، الگوی رشدی در این مطالعه تا حدودی می‌تواند تحت تأثیر تخلیه گنادها نیز قرار گرفته باشد. همان‌طور که در جدول ۱ مشخص است، ماهیان گندمان نسبت به ماهیان نقنه از جثه بزرگ‌تری برخوردارند. همان‌طور که در بحث تکثیر کپورماهیان چینی از شاخص دور بدن برای تعیین رسیدگی جنسی استفاده می‌کنند، میزان مواد تناسلی با سن و جثه ماهی همبستگی مثبت دارد

شرایط مختلفی برخوردارند که می‌تواند عادات تغذیه‌ای و رژیم غذایی، الگوی رشد و استراتژی‌های تولیدمثلی افراد گونه را تغییر دهد (۵). از طرفی توران (۱۹۹۹) و ایسمن (۲۰۰۱) بیان کردند آبیاری که تحت تأثیر شرایط متغیر محیطی قرار می‌گیرند، نهایتاً تغییرات ظاهری و مورفومتریک بسیاری را از خود نشان می‌دهند. از این رو مدعی شدند که محیط‌زیست آبیاری در بروز اختلافات ریختی از عامل وراثت مهم‌تر است. براساس نتایج حاصل از آنالیزهای آماری چندمتغیره PCA و CVA می‌توان این گونه دریافت که در مجموع ماهی گورخری زاگرس (A. *vladykovi*) از انعطاف‌پذیری ریختی بالایی حداقل در مناطق مورد مطالعه در این تحقیق برخوردار است. در حالت کلی نتایج آزمون آماری چندمتغیره (CVA) توانست جمعیت‌های مورد مطالعه را براساس منطقه از یکدیگر شناسایی نماید که می‌تواند بیان‌کننده جدایی وابسته به زیستگاه به دلیل فواصل جغرافیایی و یا قسمتی از یک سیر تکاملی برای این گونه در آب‌های زاگرس در استان چهارمحال و بختیاری باشد. مطالعه حاضر در مناطقی از استان چهارمحال و بختیاری صورت گرفت که تاکنون به دلایلی همچون دسترسی دشوار به آن‌ها به‌خوبی مورد توجه قرارنگرفته‌اند. به منظور حفاظت از ذخایر ژنتیکی مدیریت مؤثر منابع شیلاتی لازم است که تمام جنبه‌های بیولوژیکی و جمعیتی ذخایر مورد بررسی قرارگیرد و نتایج مطالعه حاضر می‌تواند دیگر تحقیقات صورت‌گرفته بر روی این ماهیان را سمت و سوی خاصی دهد تا در آینده با تحقیقات بیشتر، بانک اطلاعات کاملی از ذخایر این گونه در دسترس قرارگیرد. پیشنهاد می‌شود دو جمعیت چشمه گندمان و چشمه نقنه تا فراهم شدن اطلاعات تکمیلی و روشن شدن کامل ساختار جمعیتی این ماهی به‌عنوان ذخایر ژنتیکی مجزا در نظر گرفته شوند و در برنامه‌های حفاظتی این نکته مورد توجه قرارگیرد.

براساس نتایج به دست آمده از آنالیز تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی، ویژگی عمق بدن را می‌توان مهم‌ترین فاکتور در جدایی ماهی گورخری زاگرس بین دو چشمه نقنه و گندمان دانست. عمق بدن فاکتور مهمی در نشان دادن تأثیر عوامل هیدرولوژیکی و تغذیه بر شکل بدن است (۱) و این ویژگی می‌تواند بر روی توان بالای مانور شنا در ماهیان با عمق بدن بیشتر و یا چرخش یا خیزهای سریع برای ماهیان با عمق بدن کمتر مؤثر باشد. میانگین ضریب تغییرات برای شش صفت اندازه‌گیری مورد بررسی در ماهی *A. vladykovi* چشمه نقنه در ماده‌ها (۱۶/۳۱) بیشتر از نرها (۱۴/۱۶) مشاهده شد درحالی‌که در منطقه گندمان این ضریب در نرها (۱۳/۶۳) بیشتر از ماده‌ها (۱۱/۲۵) به دست آمد. این امر می‌تواند بیان‌کننده ناهمگن بودن اندازه ماهیان نمونه‌برداری شده در این مطالعه باشد. ضریب تغییرات داده‌های ریخت‌سنجی قبل از استاندارد شدن ممکن است در اثر سه فاکتور رشد آلومتریک، وجود جمعیت‌های مختلف درون یک اکوسیستم آبی و فنوتیپ مختلف در نمونه باشد (۴۱). آب‌های داخلی به دلیل شرایط خاص جغرافیایی، اکولوژیکی و هیدرولوژیکی که دارند، قابلیت بالایی در ایجاد جمعیت‌های مجزا از یکدیگر و حتی روندهای گونه‌زایی دارند. سازش با شرایط متفاوت زیستگاهی می‌تواند در بلندمدت باعث ایجاد ذخایر کاملاً جدا از یکدیگر شود که از نظر ژنتیکی نیز با یکدیگر متفاوت خواهند بود. با این حال تشریح دلایل اصلی اختلافات مورفولوژیکی بین جمعیت‌ها خیلی ساده نیست (۱۱، ۳۹). در این خصوص می‌توان اثرات متقابل ژنتیک و محیط را در ایجاد ویژگی‌های ریختی خاطر نشان کرد (۴۲، ۳۸). نقش شرایط زیست‌محیطی در خلال مراحل اولیه تکاملی اهمیت بیشتری دارند (۳۸)، بنابراین مشاهده تنوع ریختی لزوماً منعکس‌کننده تمایز جمعیت‌ها در سطح مولکولی نیست و نیازمند مطالعات دقیق مولکولی است (۲۴، ۵۱). رودخانه‌های مختلف درون یک حوضه آبی از

منابع

۳. علوی یگانه، م.ص.، سیف‌آبادی، ج.، کیوانی، ی.، کاظمی، ب.، ۱۳۹۲. مقایسه رابطه طول-وزن در جمعیت‌ها و جنس‌های مختلف دو گونه از کپوردندان ماهیان ایران *Aphanius sophiae* و *Aphanius vladykovi*، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، جلد ۲۶، شماره ۲، صفحات ۱۸۵-۱۸۱.
۱. ایگدری، س.، اسماعیل‌زادگان، ا.، و مداح، ع.، ۱۳۹۲. بررسی تغییرات شکل بدن در جمعیت‌های ماهی خیاطه (*Alburnoides eichwaldii* De Filippii, 1863) در حوضه دریای خزر با استفاده از روش ریخت‌سنجی هندسی، مجله تاکسونومی و بیوسستماتیک، شماره ۱۴، صفحات ۸-۱.
۲. کیوانی، ی.، ۱۳۸۲. بررسی استخوان‌های سطحی ماهی کپوردندان زاگرس *Aphanius vladykovi* (Cyprinodontidae) مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۵، شماره ۳، صفحات ۳۰-۲۵.
4. Abdoli, A., 2000. The inland water fishes of Iran. Tehran. Iranian Museum of Nature and Wildlife, 377 p.
5. AnvariFar, H., Khyabani, A., Farahmand, H., Vatandoust, S., AnvariFar, H., and Jahageerdar, S., 2011. Detection of morphometric differentiation between isolated up- and downstream populations of siah mahi (*Capoeta capoeta gracilis*) (Pisces: Cyprinidae) in the Tajan River (Iran). *Hydrobiologia*, 673, PP: 41-52.
6. Bagenal, T.B., and Tesch, F.W., 1978. Age and growth in: Bagenal, T. (Ed), *Methods for Assessment of fish in Freshwaters*, 3rd Edition. IBP Handbook No.3, Blackwell Scientific publication, Oxford, PP: 101-136.
7. Barlow, G.W., 1961. Causes and significance of morphological variation in fishes. *Systematic Biology*, 10, PP: 105-117.
8. Benedito-Cecilio, A., Agostinho, A. A., and Carnelos-Machado, Velho R.C., 1997. Length-Weight Relationship of Fishes Caught in the Itaipu Reservoir, Parana, Brazil, Naga (The ICLARM Quarterly), PP:57-61.
9. Biswas, S.P., 1993. *Manual of methods in fish biology*, South Asian publishers, Pvt. Ltd New Dehli, International Book co, 145 p.
10. Blackwell, B.G., Brown, M.L., Willis, D.W., 2000. Relative Weight (Wr) Status and Current Use in Fisheries Assessment and Management, *Rev. Fisheries Science*, 8, PP: 1-44.
11. Cadrin, S.X., 2000. Advances in morphometric analysis of fish stock structure. *Rev. Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10, PP: 91-112.
12. Coad, B.W., 2014. *Freshwater fishes of Iran*. Updated [19 February 2014]. Available from: www.briancoad.com.
13. Coad, B.W., 1980. Environmental change and its impact on the freshwater fishes of Iran, *Biological conservation*, 19, PP: 51-80.
14. Costa, J.L., De Almeida, P.R., and Costa, M.J., 2003. A morphometric and meristic investigation of Lusitanian toadfish *Halobatrachus diductilus* (Bloch and Schneider, 1081): evidence of population fragmentation on Portuguese coast. *Scientia Marina*, 67, PP: 219-231.
15. Elliott, N.G., Haskard, K., and Koslow, J.A., 1995. Morphometric analysis of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) of the continental slope of Southern Australia, *Journal of Fish Biology*, 46, PP: 202-220.
16. Erzini, K .1994. An empirical study of variability in length-at-age of marine fishes. *Journal of Applied Ichthyology*, 10: 17-41.
17. Esmaeili, H.R., Gholamifard, A., Vatandoust, S., Sayyadzadeh, G., Zare, R., and Babaei, S., 2014 (a). Length-weight relationships for 37 freshwater fish species of Iran, *Journal of Applied Ichthyology*, 30, PP: 1073-1076.
18. Esmaeili, H.R., Teimori, A., Gholami, Z., and Reichenbacher, B., 2014 (b). Two new species of the tooth-carp *Aphanius* (Teleostei: Cyprinodontidae) and the evolutionary history of the Iranian inland and inland-related *Aphanius* species. *Zootaxa*, 3786 (3), PP: 246-268.
19. Esmaeili, H.R., Teimori, A., Gholami, Z., Zarei, N., and Reichenbacher, B., 2012. Re-validation and re-description of an endemic and threatened species, *Aphanius pluristriatus* (Jenkins, 1910) (Teleostei, Cyprinodontidae), from southern Iran. *Zootaxa*, 3208, PP: 58-67.
20. Esmaeili, H.R., and Ebrahimi, M., 2006. Length-weight relationships of some freshwater fishes of Iran *Journal of Applied Ichthyology*, 22, PP: 328-329.
21. Ferreira, S., Sousa, R. Delgado, J., Carvalho, D. & Chada, T. 2007. Weight-length relationships for demersal fish species caught off the Madeira archipelago (eastern-central Atlantic). *Journal of Applied Ichthyology*, 24(1), PP: 93-95.

22. Froese, R., 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, metaanalysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, PP: 241-253.
23. Gonc alves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G., Ribeiro, J., Canario, A.V.M., and Erzini, K., 1997. Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the southwest coast of Portugal, *Fisheries Research*, 30, PP: 253-256.
24. Ihssen, P.E., Evans, D.O., Christie, W.J., Rechahn, J.A., and DesJardine, D.L., 1981. Life history, morphology, and electrophoretic characteristics of five allopatric stocks of lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) in the Great Lakes region, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38, PP: 1790-1807.
25. Imam, T.S., Bala, U., Balarabe, M.L., and Oyeyi, T.I., 2010. Length-weight relationship and condition factor of four fish species from Wasai Reservoir in Kano, Nigeria, *African Journal of General Agriculture*, 6(3), PP: 125-130.
26. Ismen, A., 2001. Use of discrimination function of morphometric and meristic separation of withing stocks, *Marlangius marlangius euxinus* along the Turkish Black sea coast, *Turle.S.*, PP: 297- 304.
27. Keivany, Y., and Esmaeili, H.R., 2013. Threatened fishes of the world: *Aphanius farsicus* Teimori, Esmaeili and Reichenbacher, 2011 (Cyprinodontidae). *Croatian Journal of Fisheries*, 71, PP: 192-194.
28. Keivani, Y., and Soofiani, N.M., 2004. Contribution to the biology of Zagros tooth-carp, *Aphanius vladkovi* (Cyprinodontidae) in central Iran, *Environmental Biology of Fishes*, 71, PP: 165-169.
29. King, M., 1995. *Fisheries biology, assessment and management*. Fishing News Books, Oxford, England, PP: 107-111.
30. Kolher, N., Casey, J., and Turner, P., 1995. Length-weight relationships for 13 species of sharks from the western North Atlantic. *Fishery Bulletin*, 93, PP: 412-418.
31. Kuliev, Z.M., 1988. Morphometric and ecological characteristics of Caspian Vimba” *Vimba vimba persa*” *Journal of Ichthyol*, 28, PP: 29-37.
32. Lawson, E.O., Akintola, S.L., and Awe, F.A., 2013. Length-Weight Relationships and orphometry for Eleven (11) Fish Species from Ogudu Creek, Lagos, Nigeria, *Advances Biological Research*, 7 (4), PP: 122-128.
33. Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*), *Journal of Animal Ecology*, 20, PP: 201-219.
34. MacLean, J.A., and Evans, D.O., 1981. The stock concept, discreteness of fish stocks, and fisheries management, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38, PP: 1889-1898.
35. Moutopoulos, D.K., and Stergiou, K.I., 2002: Length-weight and length-length relationship of fish species from the Aegean Sea (Greece), *Journal of Applied Ichthyology*, 18, PP: 200-203.
36. Pauly, D., 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fisheries Technical Paper*, 55 p.
37. Petrakis, G., and Stergiou, K.I., 1995. Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fish Res*, 21, PP: 465-469.
38. Pinheiro, A., Teixeira, C.M., Rego, A.L., Marques, J.F., and Cabral, H.N., 2005. Genetic and morphological variation of *Solea lascaris* (Risso, 1810) along the Portugal coast, *Fisheries Research*, 73, PP: 67-78.
39. Poulet, N., Berrebi, P., Crivelli, A.J., Lek, S., and Argillier, C., 2004. Genetic and morphometric variations in the pikeperch (*Sander lucioperca* L.) of a fragmented delta, *Hydrobiologia*, 159, PP: 531-554.
40. Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, *Bulletin Fisheries Research Board Canada*, 191, PP: 1-382.
41. Rogharden, J., 1974. Niche width: biogeographical patterns among *Anolis* lizard populations, *American Naturalist*, 108, PP: 429-442.
42. Salini, J.P., Milton, D.A., Rahman, M.J., and Hussain, M.G., 2004. Allozyme and morphological variation throughout the geographic range of the tropical shad, hilsa (*Tenualosa ilisha*), *Fisheries Research*, 66, PP: 53-69.
43. Santos, M.N., Gaspar, M.B., Vasconcelos, P., Monteiro, C.C., 2002. Weight-length relationships for 50 selected fish species of the Algarve coast (southern Portugal), *Fisheries Research*, 59, PP: 289-295.

44. Sekharan, K.V., 1955. Length-Weight Relationship in *Sardinella albella* (VAL) and *S. gibbosa* (BLEEK), Central Marine Fisheries Research Institute, Mandapan Camp
45. Sivakumaran, K.P., Brown, P., Stoessel, D., and Giles, A., 2003. Maturation and Reproductive Biology of Female Wild Carp, *Cyprinus carpio*, in Victoria, Australia. *Environmental Biology of Fishes*, 68(3), PP: 321-332.
46. Stergiou, K.I., and Moutopoulos, D.K., 2001. A review of length-weight relationships of fishes from Greek marine waters, *Naga (ICLARM)*, 24, PP: 23-39.
47. Swain, D.P., and Foote, C.J., 1999. Stocks and chameleons: the use of phenotypic variation in stock identification, *Fisheries Research*, 43, PP: 113-128.
48. Tarkan, A.S., Gaygusuz, O., Acipinar, P., GURSOY, C., and OZULUG, M., 2006. Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NW-Turkey), *Journal of Applied Ichthyology*, 22, PP: 271-273.
49. Teimori, A., Esmaili, H.R., Erpenbeck, D., and Reichenbacher, B., 2014. A new and unique species of the genus *Aphanius* Nardo, 1827 (Teleostei: Cyprinodontidae) from Southern Iran: A case of regressive evolution, *Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology*, 253, PP: 327-337.
50. Tesch, F.W., 1971. Age and growth. In: *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. W. E., Ricker (Ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, PP: 99-130.
51. Tudela, S., 1999. Morphological variability in a Mediterranean, genetically homogeneous population of the European anchovy, *Engraulis encrasicolus*, *Fisheries Research*, 42, PP: 229-243.
52. Turan, C., 1999. A note on the examination of morphometric differentiation among fish Population, The truss system *Tr. Journal of zoology*, 23, PP: 259-263.
53. Van valen, L., 1978. The statistics of variation, *Evolutionary theory*, 4, PP: 35- 43.
54. Wootton, R. J., 1998: *Ecology of teleost fishes*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Springer Netherlands, pp: 404.

Length- weight relationships and comparison between morphological features of Zagros tooth-carp, *Aphanius vladykovi* Coad, 1988 (Actinopterygii: Cyprinodontiformes) in upstreams of Karun River in Chaharmahal-o- Bakhtiari Province

Hedayati S.A.A.¹, Jafari O.¹, Nasri M.² and Ghafari Farsani H.³

¹ Fisheries Dept., Faculty of Fishery and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, I.R. of Iran

² Animal Sciences Dept., Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, I.R. of Iran

³ Fisheries Dept., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. of Iran

Abstract

In order to estimate the length- weight relationships and variations in the morphological traits of *Aphanius vladykovi*, 60 samples were caught from Madar-Dokhtar (mean standard Length: 32.71 ± 4.01) and Ordoval springs (mean standard length: 30.72 ± 3.92), during the fall season (30 specimens for each location). The growth pattern in Gandoman was negative allometric for both males ($b=2.06$) and females ($b=2.53$), while in Naghneh the growth pattern was Isometric and positive allometric for males ($b=3.20$) and females ($b=3.46$), respectively. The condition factor value (CF) indicated the better nutritional conditions in Gandoman compared to Naghneh ($P < 0.05$). Based on morphological features, a high morphological variation of *A. vladykovi* was observed across regions. Based on PCA, body depth is the variable with the greatest explanatory power. The populations were identified based on their locations across CVA ($P < 0.05$) and no significant differences were observed between males and females in each location ($P > 0.05$). Consequently, it can be addressed that the differences in condition factors and morphological indices between two populations of *A. vladykovi* in two different upstream locations of Karun River are related to factors such as genetic potentials, habitat diversity as well as geographical distance. It seems that accumulation of distinctive traits under the effects of environmental parameters including temperature, nutrients and water depth is anticipated to be continued, so there is a probability of potentially allopatric speciation. Finally, it is proposed that the fishes of these two locations must be considered as two genetically and morphologically separated stocks in terms of fisheries conservation practices.

Key words: Boroujen, Growth pattern, Morphological features, Population dynamics, Stock identification