

بررسی صفات ریخت سنجی و شمارشی ماهی کپور معمولی وحشی (*Cyprinus carpio*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (آب‌های استان گلستان)

رضا اکرمی^۱، غلامعلی بندانی^۲ و رسول قربانی^۳

^۱عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، ^۲مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی گلستان،

^۳عضو هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

E-mail:

چکیده

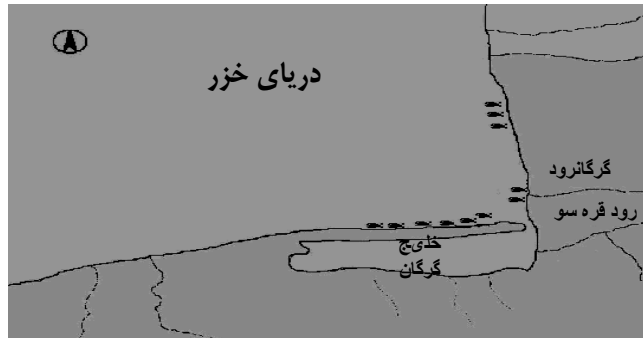
تعداد ۱۳۱ نمونه ماهی کپور معمولی وحشی (*Cyprinus carpio*) طی پاییز ۱۳۸۴ لغایت تابستان ۱۳۸۵ از سواحل جنوب شرقی دریای خزر جمع‌آوری و جهت مطالعه صفات ریخت سنجی و شمارشی مورد مطالعه قرار گرفتند. ۲۵ صفت مورفومتریک اندازه‌گیری و ۹ صفت مریستیک شمارش گردید. در بررسی صفات شمارشی، در تعداد شعاع‌های نرم باله سینه‌ای و در مورد صفات ریخت‌سنجی، در طول پیش‌مخرجی بین ماهیان نر و ماده اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ($P < 0/01$). پراکنش نمونه‌ها در محیط تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در سواحل شرقی (مصوب گرگانرود) و غربی (میانکاله) نشان می‌دهد که در مورد صفات مورفومتریک، طول سر، طول استاندارد، ارتفاع کمینه، طول پس‌چشمی، ارتفاع ساقه دم و فاصله بین چشمی و در مورد صفات شمارشی اشعه نرم باله مخرجی در تفکیک جمعیت دو منطقه از اهمیت بالاتری نسبت به سایر فاکتورها برخوردارند ولی نتایج حاصله شباهت بسیار بالایی را در جمعیت‌های مورد مطالعه ارائه نمود.

واژه‌های کلیدی: ماهی کپور معمولی وحشی (*Cyprinus carpio*)، مورفومتریک، مریستیک، سواحل جنوب شرقی دریای خزر

مقدمه

ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) یکی از فراوان‌ترین گونه‌های آب شیرین بوده و دارای سه جمعیت تالابی، مصبی و پرورشی در ایران می‌باشد و حوزه جنوب شرقی دریای خزر یکی از مهمترین مناطق زیستگاهی این گونه می‌باشد. مطالعه تنوع‌پذیری در ویژگی‌های بوم‌شناختی و ریخت‌شناسی جمعیت‌های یک گونه که در محیط‌های متفاوت از نظر خصوصیات زیستگاهی زندگی می‌کنند، امکان درک و فهم بهتر تغییرات در ویژگی‌های جمعیتی را در مقابل تغییرات محیطی فراهم می‌نماید (۱). تغییرات مورفولوژیکی بین

جوامع ماهیان تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل محیطی می‌باشند اما فقط محدود به درجه حرارت، شوری، تابش، اکسیژن محلول، عمق و جریان آب نیستند (۱۷). خصوصیات مریستیک و مورفومتریک دو ویژگی مورفولوژیک هستند که به‌طور مکرر برای توصیف ذخایر یک وارپته از گونه‌های ماهیان تجاری، مورد استفاده قرار می‌گیرند. خصوصیات مورفومتریک، خصوصیات پیوسته و دائمی توصیف شکل ظاهری بدن می‌باشند، ولی ویژگی‌های مریستیک ساختارهای قابل شمارشی هستند که در لارو و جنین تثبیت شده هستند (۱۷). تنوع‌پذیری فنوتیپی در بین جمعیت‌های یک گونه در محیط‌های متنوع پدیده‌ای عادی است که در نتیجه اثر فاکتورهای محیطی



شکل ۱- محل استقرار شرکت‌های تعاونی پره صید ماهیان استخوانی در استان گلستان

بر روی اجداد جمعیت‌های یک گونه در راستای پدیده گونه‌زایی حاصل می‌گردد (۱۰) و طبق تئوری‌های رشد و نمو ماهی، جایگزینی و تغییر در صفات ریخت‌شناسی همزمان با تغییرات فیزیولوژیکی، آناتومیکی، رفتاری و حتی تغییر در زیستگاه حاصل می‌شود (۱۶). تحقیقات انجام گرفته در زمینه صفات ریخت‌شناسی ماهی کپور معمولی وحشی در ایران پراکنده بوده به طوری که موسوی گلسفید (۱۳۸۵) مطالعه‌ای را در تالاب انزلی انجام داده است ولی تحقیق جامعی در منطقه مورد بررسی صورت نگرفته است. هدف این مطالعه برآورد صفات مورفومتریک و مرستیکی جمعیت ماهی کپور معمولی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (محدوده استان گلستان) در جنس‌های نر و ماده و همچنین در سنین مختلف می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سواحل جنوب شرقی دریای خزر در محدوده آب‌های استان گلستان انجام گرفت. تعداد ۱۳۱ نمونه در فواصل زمانی پاییز ۱۳۸۴ لغایت تابستان ۱۳۸۵ از تور شرکت‌های تعاونی صید پره ماهیان استخوانی در منطقه شبه جزیره میانکاله (ساحل غربی) با طول جغرافیایی "۵۴، ۵'، ۵۳° و عرض جغرافیایی "۶، ۳۷'، ۳۶° و حاشیه چپ مصب گرگانرود (ساحل شرقی) با طول جغرافیایی "۲۲، ۵۶° و عرض جغرافیایی "۴۷، ۳۷° جمع‌آوری شدند (۴) (شکل ۱).

نمونه‌برداری به صورت ماهانه و همزمان با شروع صید پره ماهیان استخوانی صورت گرفت. علاوه بر این، از

نمونه‌های صید شده توسط صیادان محلی استفاده گردید. ۲۵ خصوصیت ریخت‌سنجی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر و ۹ ویژگی شمارشی در سمت چپ بدن تمام نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. تمام ویژگی‌های ریخت‌شناسی قبل از تجزیه و تحلیل توسط فرمول Beacham $Madj = M \left(\frac{Ls}{Lo}\right)^b$ (۱۱) استاندارد شدند. استاندارد کردن داده‌های مورفومتریک تغییرات حاصل از رشد آلومتریک را کاهش خواهد داد (۱۳) که در این فرمول: $Madj$: مقدار استاندارد شده صفت، M : فاکتور مورفومتریک اندازه‌گیری شده، Ls : میانگین طول استاندارد برای کل نمونه‌ها و برای همه مناطق، Lo : طول استاندارد هر نمونه ماهی و b : ضریب رگرسیون $\log M$ و $\log Lo$ برای هر منطقه می‌باشد. توان b در این فرمول شیب رگرسیون لگاریتم M بر روی لگاریتم Lo می‌باشد که در حقیقت می‌توان گفت توان b از میانگین رگرسیون ژئومتریک به دست می‌آید. علت انتخاب این مدل آن است که هیچیک از این متغیرها نمی‌توانند به خودی خود در آمار توصیفی مورد توجه قرار گیرند چرا که قسمتی از اندازه فاکتورهای مورفومتریک در ماهیان تابع سن آنها می‌باشد. در این بررسی، مقایسه صفات مورفومتریک و مرستیکی به ۲ روش صورت گرفت: (الف) مقایسه میانگین به وسیله آزمون t ، (ب): روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (پراکنش نقطه‌ای براساس فاکتورهای استخراجی PCA)^۱ جهت برآورد دوری و

1 -Principal Component Analysis

نزدیکی جمعیت‌ها. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم

نتایج

تعداد ۱۳۱ نمونه ماهی کپور معمولی وحشی از سواحل جنوب شرقی دریای خزر محدوده آب‌های استان گلستان صید گردید که نتایج آن به شرح زیر می‌باشد (جدول ۱).

در جمعیت ماهیان کپور در سواحل جنوب شرقی دریای خزر، در صفات شمارشی مربوط به تعداد فلس‌های بالای خط جانبی (جنس ماده)، تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی (جنس ماده) و شعاع‌های منشعب باله

افزار SPSS 10 تحت ویندوز استفاده شد. سینه‌ای (جنس نر) در سنین مختلف تفاوت‌هایی مشاهده گردید. بین جنس نر و ماده اختلاف معنی‌داری در تعداد شعاع‌های منشعب باله سینه‌ای مشاهده گردید ($P < 0.01$) (جدول ۲).

در مقایسه خصوصیات مورفومتریک مشاهده شده اندازه تمامی عوامل ریخت‌شناسی در جنس ماده بیشتر از جنس نر بود و در بین جمعیت‌های جنس ماده و نر در میانگین ۴ صفت ریخت‌سنجی شامل طول باله پشتی (LDF) در ۶ ساله‌ها ($P < 0.05$)، و در ۴ ساله‌ها در صفاتی نظیر فاصله باله شکمی مخرجی (DPA)

جدول ۱- مشخصات ماهیان کپور وحشی مورد بررسی در سواحل استان گلستان (۸۵-۱۳۸۴)

منطقه نمونه‌برداری	تعداد	نسبت جنسی (نر: ماده)	میانگین طول استاندارد (SD) mm
ساحل شرقی (حاشیه مصب گرگانود)	۸۹	۵۲:۳۷	۳۲۹/۴ (۵۱/۴)
ساحل غربی (میانکاله)	۴۲	۲۴:۱۸	۳۳۲/۶ (۵۰/۲)
جمع	۱۳۱	۷۶:۵۵	۳۲۹/۱ (۵۱/۶)

جدول ۲- نتایج داده‌های صفات شمارشی ماهیان کپور معمولی وحشی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (۸۵-۱۳۸۴)

عامل زیست‌سنجی	سن جنس	۲ (م۳-ن۲)	۳ (م۱۱-ن۱۲)	۴ (م۱۹-ن۱۸)	۵ (م۱۶-ن۱۰)	۶ (م۱۶-ن۱۰)	۷ (م۸-ن۳)
فلس‌های روی خط جانبی	ماده	A۳۹/۶±۱/۱۵	B۳۸/۱۸±۱/۱۶	B۳۸/۳۶±۱/۰۶	B۳۸/۴۶±۱/۰۴	B۳۸/۳۱±۱/۰۷	B۳۸/۴۲±۱/۰۸
	نر	A۳۹±۱/۰۴	A۳۸/۷±۱/۰۵	A۳۸/۲±۱/۰۲	A۳۸/۵±۱/۰۸	A۳۸/۴±۱/۰۲	A۳۹±۱
فلس‌های بالای خط جانبی	ماده	A۶	A۶	A۶	A۵/۸۷±۰/۳۴	A۵/۸۷±۰/۳۴	A۶
	نر	A۶	A۶	A۶	A۵/۸±۰/۴۲	A۵/۹±۰/۳۱	A۶
فلس‌های پایین خط جانبی	ماده	A۶	A۵/۹±۰/۵۴	A۵/۷۸±۰/۴۲	A۵/۹۳±۰/۲۶	A۵/۸۷±۰/۳۴	A۶/۱۴±۰/۳۷
	نر	A۶	A۶	A۶	A۵/۹±۰/۳۱	A۶	A۶
تعداد اشعه غیر منشعب باله پشتی	ماده	A۴	A۳/۹±۳	A۳/۹±۰/۲۳	A۴	A۴	A۴
	نر	A۴	A۴	A۳/۸±۰/۵۱	A۳/۷±۰/۶۷	A۳/۹±۰/۳۲	A۴
تعداد اشعه منشعب باله پشتی	ماده	A۲۱±۱	A۱۹/۹±۱/۱۳	B۱۹/۷±۰/۹۳	B۱۹/۵±۰/۷۴	AB۲۰±۰/۰۹	AB۲۰/۷±۱/۱۶
	نر	A۱۹	A۲۰/۲±۱/۲۸	A۱۹/۹±۱/۱۳	A۱۹/۹±۱/۰۲	A۲۰/۳±۱/۰۵	A۲۰±۱
تعداد اشعه غیر منشعب باله مخرجی	ماده	A۳	A۳	A۳	A۳	A۳	A۳
	نر	A۳	A۳	A۳	A۳	A۳	A۳
تعداد اشعه منشعب باله مخرجی	ماده	A۵/۶۶±۰/۵۷	A۶	A۵/۸۹±۰/۴۵	A۵/۸۶±۰/۳۵	A۵/۸۱±۰/۰۴	A۵/۸۵±۰/۳۷
	نر	A۶	A۵/۸۳±۰/۳۸	A۵/۷۷±۰/۴۳	A۵/۹±۰/۳۱	A۵/۹±۰/۳۱	A۵/۶۶±۰/۵۷
تعداد اشعه منشعب باله سینه‌ای	ماده	A۱۶/۳±۱/۱۵	A۱۵/۵±۱/۳	A۱۵/۳۶±۱/۵۷	A۱۵/۸±۱/۰۸	A۱۶/۱±۱/۱۴	A۱۵/۵۷±۰/۹۷**
	نر	۱۶/۵±۰/۷ AB	B۱۶/۱±۱/۰۲	B۱۶/۲±۰/۹۴	AB۱۶/۵±۰/۷	B۱۶/۲±۱/۲۳	A۱۷/۶۶±۰/۵۷
تعداد اشعه منشعب باله شکمی	ماده	A۹	A۹±۰/۷	A۹/۱±۰/۳۱	A۹±۰/۳۷	A۹/۱۲±۰/۳۴	A۸/۸۵±۰/۳۷
	نر	A۹/۲±۰/۲۵	A۹	A۹/۱±۰/۵۸	A۹±۰/۴۸	A۹±۰/۴۷	A۹/۳۳±۰/۵۷

** معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱ (ن=جنس نر، م=جنس ماده)

تذکر: میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند.

طول باله مخرجی (LAF) ($P < 0.05$)، طول پیش مخرجی (Pre.A.D) ($P < 0.01$) تفاوت معنی داری مشاهده گردید. همچنین در ماهیان نر در سنین مختلف تفاوت معنی داری در 6 صفت مورفومتریکی شامل قطر چشم (DE)، ارتفاع باله مخرجی (DAF)، طول ساقه دمی (LCF)، طول باله مخرجی (LAF) و

پیش سینه‌ای (Pre.Pect.D) و طول پیش مخرجی (Pre.A.D) مشاهده گردید ($P < 0.05$). این اختلاف در ماهیان ماده نیز در 6 صفت شامل قطر چشم، طول پس چشمی (POD)، ارتفاع کمینه بدن (Min.B.D)، ارتفاع ساقه دمی (DCF)، طول پس پشتی (Post.D.D) و لبه تحتانی باله دمی (LLCF) دیده شد ($P < 0.05$) (جدول 3).

جدول 3- بررسی روابط مورفومتریکی^(*) ماهیان کپور معمولی وحشی در سنین مختلف (85-1384)

عامل	جنس	۲	۳	۴	۵	۶	۷
TL (تعداد)	نر	۳۲۰±۲۱/۲	۳۴۸/۳±۳۰/۳	۳۷۰/۳±۳۳/۲	۳۸۱/۵±۳۸/۸	۴۱۳±۴۱/۱	۴۳۸/۳±۱۲/۶
	ماده	۳۱۵±۳۱/۲	۳۵۰±۴۳/۲	۳۷۵/۵±۴۱/۱	۴۰۷/۵±۳۷/۴	۴۲۸/۷±۵۳/۱	۴۶۲/۵±۲۲
LH	نر	۲۰/۵۳±۰/۳۰A	۲۰/۲۸±۰/۴۸A	۲۰/۴۷±۰/۸۴A	۲۰/۴۴±۱/۳۳A	۲۰/۱۸±۰/۸۲A	۲۰/۷۳±۰/۴۹A
	ماده	۲۰/۷۷±۱/۳۷A	۱۹/۹۸±۱/۲۴A	۲۰/۸۹±۰/۹۱A	۲۰/۶۵±۰/۶۲A	۲۰/۳۶±۰/۶۴A	۲۱/۳۱±۱/۷A
HH	نر	۱۱/۲۳±۰/۷۶A	۱۱/۶۱±۰/۷۶A	۱۱/۴۸±۰/۵۳A	۱۱/۲۳±۰/۹۲A	۱۱/۳۷±۰/۷۲A	۱۱/۹۴±۰/۳۸A
	ماده	۱۲/۰۳±۰/۷۶A	۱۱/۳۷±۱/۰۹A	۱۱/۸۱±۰/۷۴A	۱۱/۶۴±۰/۶۵A	۱۱/۷۶±۰/۹A	۱۱/۳۶±۰/۵۴A
LS	نر	۷/۵۷±۱/۲۴A	۶/۷۹±۰/۵۲A	۷/۱۶±۰/۴۴A	۶/۹۵±۰/۷۹A	۶/۹۵±۰/۵۶A	۷/۴۹±۰/۲۸A
	ماده	۷/۱۵±۰/۷۹A	۶/۸۹±۰/۷A	۷/۳۲±۰/۳۷A	۷/۴±۰/۵A	۷/۳۱±۰/۳۶A	۷/۲۱±۰/۱۹A
DE	نر	۴/۶۹±۰/۰۱A	۴/۳۰±۰/۲۲AB	۴/۰۸±۰/۴۴B	۴±۰/۲۷B	۳/۸۲±۰/۳۲B	۳/۹۶±۰/۰۴B
	ماده	۴/۵۸±۰/۴A	۴/۰۱±۰/۵۶BC	۴/۱۳±۰/۲۸AB	۴/۰۵±۰/۲۵B	۳/۸۶±۰/۳۲BC	۳/۸۲±۰/۱۳BC
DBE	نر	۷/۸۵±۰/۲۵A	۷/۹۴±۰/۲۹A	۷/۹۱±۰/۳۱A	۷/۶۳±۰/۷۸A	۸/۰۱±۰/۳۴A	۷/۳۸±۰/۹۷A
	ماده	۸/۱۳±۰/۲۹A	۷/۹۰±۰/۶۲A	۸/۰۷±۰/۳۱A	۷/۹۰±۰/۵۳A	۸/۰۴±۰/۳A	۸/۰۵±۰/۱۵A
POD	نر	۹/۲±۰/۱۲A	۹/۵۹±۰/۳۴A	۹/۶۲±۰/۳۹A	۹/۵۲±۰/۸۴A	۹/۷۹±۰/۳۲A	۹/۸۲±۰/۱۹A
	ماده	۹/۵۱±۰/۲۴AB	۹/۴۸±۰/۶۵B	۹/۷۶±۰/۳۷AB	۹/۷۴±۰/۳۵AB	۹/۸۲±۰/۴AB	۱۰/۰۴±۰/۳۲A
Max BD	نر	۲۴/۲۸±۰/۱۱A	۲۳/۶۴±۰/۹۹A	۲۳/۴۹±۱/۲۴A	۲۳/۶۴±۱/۰۸A	۲۳/۰۸±۰/۹۷A	۲۳/۶۲±۱/۰۹A
	ماده	۲۴/۶۵±۲/۰۲A	۲۳/۰۵±۱/۹۸A	۲۳/۶۴±۰/۹۷A	۲۳/۳۲±۰/۸۷A	۲۳/۹۹±۱/۱۴A	۲۳/۷۶±۲/۲۴A
Min BD	نر	۹/۶۱±۰/۶A	۹/۴۶±۰/۳۴A	۹/۵۴±۰/۶۵A	۹/۸±۰/۴۲A	۹/۵۶±۰/۴۴A	۹/۸۱±۰/۰۷A
	ماده	۹/۶۱±۰/۴۹AB	۹/۱۹±۰/۶B	۹/۴۵±۰/۵AB	۹/۶۲±۰/۳۹AB	۹/۶۷±۰/۴۲AB	۹/۴۲±۰/۳۴A
LCF	نر	۱۸/۷۴±۰/۵۴AB	۱۸/۳۱±۰/۷۳AB	۱۸/۲۷±۱/۱۳AB	۱۷/۴۴±۱/۳B	۱۸/۱۹±۰/۵AB	۱۹±۰/۳۶A
	ماده	۱۷/۷۷±۱/۶۴A	۱۷/۳۲±۱/۷۸A	۱۸/۰۶±۰/۹۵A	۱۷/۶۱±۲/۲A	۱۸/۵۷±۰/۵۹A	۱۷/۸۳±۱/۰۷A
DCF	نر	۱۲/۰۴±۰/۲۴A	۱۱/۷۴±۰/۴۹A	۱۱/۶±۰/۴۷A	۱۱/۵۳±۰/۸۵A	۱۱/۷۳±۰/۴۹A	۱۱/۸۱±۰/۱۷A
	ماده	۱۲/۳۱±۰/۴۱A	۱۱/۲۳±۰/۹۴B	۱۱/۵۵±۰/۵۷AB	۱۱/۵۵±۰/۴۶AB	۱۱/۸۲±۰/۵۶AB	۱۱/۴۷±۰/۳۷B
HDF	نر	۱۰/۲۶±۰/۳۳A	۱۰/۳۶±۰/۴۷A	۹/۸۲±۲/۵۱A	۱۰/۳۲±۰/۷۴A	۱۰/۳۴±۰/۴۷A	۱۰/۹۱±۰/۲۹A
	ماده	۱۰/۷۸±۰/۳۲A	۱۰/۰۸±۰/۹۲A	۱۰/۳۳±۰/۷۱A	۱۰/۴۷±۰/۵۴A	۱۰/۲۴±۰/۷۴A	۱۰/۶۳±۰/۵۷A
LDF	نر	۳۳/۵۷±۲/۶۸A	۳۲/۷۷±۱/۶A	۳۳/۰۲±۱/۲۱A	۳۲/۸۲±۱/۱۱A	۳۲/۵۳±۰/۸۵A*	۳۳/۶۶±۰/۵۹A
	ماده	۳۲/۷۶±۱/۶A	۳۱/۶۸±۲/۱۷A	۳۲/۰۳±۱/۹۳A	۳۱/۸۹±۳A	۳۲/۶۶±۱/۳۷A	۳۲/۸۴±۱/۱۵A

ادامه جدول ۳-

عامل	جنس	۲	۳	۴	۵	۶	۷
L.Pect.F	نر	۱۶/۲۴±۰/۳A	۱۵/۶۶±۰/۳۵A	۱۵/۶۸±۱/۲۶A	۱۵/۳۳±۱/۴A	۱۵/۰۳±۱/۲۳A	۱۵/۸۹±۰/۴۲A
	ماده	۱۵/۵۱±۰/۸۲A	۱۴/۴۰±۲/۶۹A	۱۴/۹۶±۱/۰۳A	۱۵/۳۶±۱/۱A	۱۵±۰/۵۸A	۱۵/۱۵±۰/۶۵A
DAA	نر	۱۱/۵۹±۰/۱۶A	۱۰/۲۹±۰/۵۵B	۱۰/۶۵±۰/۶۶B	۱۰/۴۱±۱/۱۱B	۱۰/۱۹±۰/۳۹B	۱۰/۲۹±۰/۱۴B
	ماده	۱۰/۷۲±۰/۴۱A	۱۰/۴۰±۰/۸۶A	۱۰/۱۷±۱/۶۱A	۱۰/۳۷±۰/۷A	۱۰/۴۵±۰/۶۴A	۱۰/۲±۰/۳۸A
DPA	نر	۲۴/۲۴±۱/۱۳A	۲۳/۴۷±۱/۲۹A	۲۳/۲۱±۱/۶۲A*	۲۳/۸۰±۱/۱A	۲۴/۱۳±۱/۰۳A	۲۴/۴۶±۱/۶۱A
	ماده	۲۳/۴۸±۱/۰۳A	۲۳/۳۵±۱/۵۵A	۲۴/۴۱±۱/۲۷A	۲۳/۶۷±۱/۱۹A	۲۴/۳۶±۰/۹۷A	۲۳/۹۷±۱/۲۴A
LAF	نر	۶/۷۶±۰/۱۵B	۷/۴۹±۰/۳۵A	۷/۶۱±۰/۳۱A*	۷/۴۶±۰/۸۴AB	۷/۱۶±۰/۴۲AB	۷/۳۲±۰/۸۶AB
	ماده	۷/۲۸±۰/۴۲A	۷/۲۲±۰/۶۹A	۷/۱۷±۰/۷A	۷/۲۷±۰/۵۳A	۷/۳۴±۰/۳۲A	۷/۴۵±۰/۲۱A
Pre.DD	نر	۴۰/۹۴±۱/۶۷A	۳۸/۷۵±۰/۹۱B	۳۸/۵۵±۱/۵۳B	۳۸/۳±۱/۰۴B	۳۸/۴۳±۱/۶۶B	۴۰/۷±۰/۲۱A
	ماده	۳۹/۵۱±۰/۴۱AB	۳۷/۶۸±۲/۳B	۳۸/۸۲±۱/۰۴AB	۳۹/۲۲±۱/۴۸AB	۳۹/۱۹±۱/۶۲AB	۳۹/۶۲±۱/۲AB
Post DD	نر	۱۷/۱۲±۰/۹۱A	۱۷/۵۵±۱/۶A	۱۷/۹۴±۱/۰۳A	۱۶/۸۹±۱/۵۵A	۱۸/۲۸±۰/۸۶A	۱۷/۷۱±۰/۷A
	ماده	۱۶/۸۵±۱/۳۷A	۱۷/۵۰±۱/۳۴A	۱۷/۷۸±۱/۳۸A	۱۷/۵۳±۱/۲A	۱۸/۰۳±۱/۱۷A	۱۷/۳±۱/۰۴A
Pre.Pect.D	نر	۲۰/۱±۱/۱۲A	۱۸/۹۹±۱/۵۴A	۱۹/۲۶±۰/۹۳A	۱۸/۷۶±۱/۶A	۱۹/۰۵±۰/۹A	۱۸/۷۸±۰/۸۸A
	ماده	۱۹/۸۸±۱/۰۴A	۱۸/۹۲±۱/۲۷A	۱۹/۸۷±۱/۷A	۱۹/۲۴±۰/۸۲A	۱۹/۰۳±۰/۸A	۱۹/۵±۰/۸۷A
Pre.Pel.D	نر	۴۰/۴۱±۱/۰۹A	۳۹/۱±۱/۹۲AB	۳۸/۶۰±۱/۱۵AB	۳۸/۴۲±۲/۰۶AB	۳۸/۶۵±۰/۷۷AB	۳۷/۹۷±۱/۹۲B
	ماده	۴۰/۵۹±۰/۷۷A	۳۸/۳۱±۲/۷۷A	۳۹/۴۸±۲/۰۵A	۳۸/۷۱±۱/۳۸A	۳۸/۶۴±۱/۳۲A	۳۹/۷۵±۱/۹۷A
Pre.A.D	نر	۶۴/۶۵±۰/۰۴A	۶۲/۵۷±۱/۹AB	۶۱/۸۱±۱/۵۳B**	۶۲/۲۲±۲/۷۸AB	۶۲/۷۹±۱/۶۴AB	۶۲/۴۳±۱/۰۴AB
	ماده	۶۴/۰۷±۰/۶۵A	۶۱/۶۵±۴/۱۲A	۶۳/۸۸±۲/۵۹A	۶۱/۱۲±۶/۰۵A	۶۳±۱/۸۵A	۶۳/۷۲±۲/۵۷A
ULCF	نر	۱۹/۲۴±۱/۷۲A	۱۹/۵۲±۰/۸۵A	۱۹/۱۵±۱/۳۳A	۱۹/۲۱±۱/۱۵A	۱۸/۶۴±۰/۹۲A	۱۸/۶۹±۰/۷۵A
	ماده	۲۰±۰/۹۴A	۱۸/۵۱±۱/۶A	۱۸/۴۵±۱/۰۳A	۱۹/۰۹±۰/۸۸A	۱۸/۵۷±۱/۲۲A	۱۹/۰۳±۰/۹۳A
LLCF	نر	۲۱/۳۳±۱/۸۸A	۲۰/۴۱±۱/۲۷A	۲۰/۳۶±۱/۳۹A	۲۰/۱۹±۰/۹۶A	۱۹/۶۸±۱/۱۷A	۲۰/۱۶±۰/۸۳A
	ماده	۲۱/۲۴±۱A	۱۹/۷۶±۱/۹۴AB	۱۹/۶۴±۰/۹۴AB	۲۰/۱۲±۱AB	۱۹/۴۹±۰/۹۷B	۲۰/۲۹±۱/۴AB

** معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱ * معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵

تذکر: میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند.

● داده‌های مورفومتریک نسبت به طول کل بدن محاسبه شده‌اند.

جدول ۴- مقادیر Eigenvalue به دست آمده برای صفات مورفومتریک

اجزای	Eigenvalue اولیه	مربعات استخراج	شده بارگذاری
	کل	درصد پراکنش	درصد تجمعی
۱	۱۵/۰۸۹	۶۰/۳۵۵	۶۰/۳۵۵
۲	۲/۶۸۳	۱۰/۷۳	۷۱/۰۸۶
۳	۱/۳۴۴	۷۶/۴۶۴	۷۶/۴۶۴
۴	۱/۲۱۶	۸۱/۳۲۸	۸۱/۳۲۸

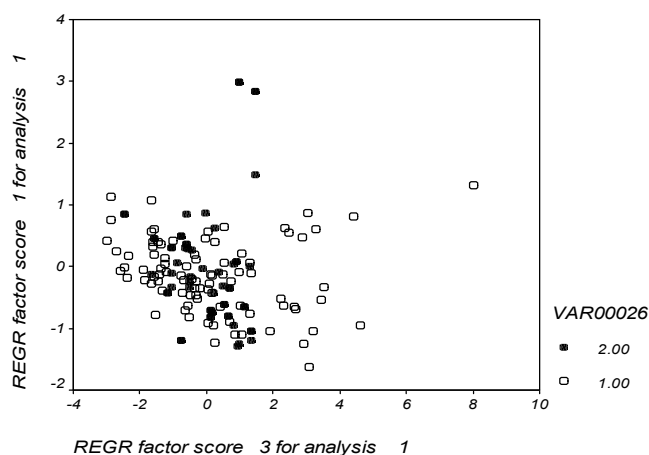
بارکردن فاکتورها، صفات LH، LS، DBE، MinBD، POD و DCF (در فاکتور ۱) در تفکیک و تشخیص جمعیت ماهی کپور در دو منطقه سواحل شرقی و سواحل غربی از اهمیت بالاتری نسبت به سایر فاکتورها برخوردار بود (جدول ۵).

بررسی صفات مورفولوژیک به روش تجزیه مولفه‌های اصلی، چهار فاکتور را با مقادیر ویژه بزرگتر از یک ($Eigenvalues > 1$) با پراکنش ۸۱/۳۲۸ درصد جدا کرد که از درصد نسبتاً بالایی برخوردار بود (جدول ۴). با استفاده از مقدار جداسازی (Cut-off value) ۰/۹ برای

جدول ۵- مقادیر فاکتورهای به دست آمده برای صفات مورفومتریک

فاکتور ۴	فاکتور ۳	فاکتور ۲	فاکتور ۱	صفت
-/۰۵	-/۱	-/۰۰۶	/۹۳۷	LH
-/۱۷	-/۳	/۰۷	/۸۲۶	HH
-/۱۵	-/۸۷	/۰۰۲	/۹	LS
-/۳۵۷	-/۲۲	-/۴۶۵	/۶۶۲	DE
-/۰۹	-/۱۲۵	/۰۸	/۹۵۴	DBE
/۰۹۷	-/۱۵۸	/۱	/۹۳۴	POD
/۰۱	-/۰۸	/۳۱	/۷۴۵	MaxBD
/۰۳۷	-/۰۳	-/۱۸	/۹۲	MinBD
-/۲۱	/۰۴	-/۱۷	/۷۸۹	LCF
/۰۴	-/۰۷	-/۰۳	/۹۴۱	DCF
/۲۱	-/۰۶	-/۰۶	/۸۸۴	HDF
/۱	/۱۶	-/۰۲	/۶۸۶	LDF
/۱۳	/۲۷	-/۶۱	/۵۷۸	LPectF
/۰۲	/۲۱	-/۵	/۷۵۸	LPelF
/۰۰۶	/۴۷	/۲۳	/۷۱	DPelPect
-/۴۹	/۲	/۲۴	/۶۶۶	DPA
-/۰۳	-/۱۲	-/۱۶	/۷۴۵	DAA
/۰۶۶	-/۱۲	-/۱۴	/۸۷۹	LAF
/۱۲۵	-/۳۹۷	/۵	/۶۷۸	PreDD
/۰۲	-/۲۷۴	/۱۵	/۶۸۸	PostDD
/۲۲۶	/۰۵	/۴	/۷۸۷	PrePectD
/۲۱۲	/۴۷	/۴۵	/۶۷۷	PrePelD
-/۰۰۷	/۴۶	/۷۱	/۴۸	PreAD
/۴۳	/۱۴	/۵۴	/۶۳۵	ULCF
/۶	/۰۳	/۲۲	/۷۱۵	LLCF

نمودار PC با استفاده از فاکتور ۱ به عنوان محور Y و فاکتور ۳ به عنوان محور X رسم گردید (شکل ۲).



شکل ۲- پراکنش نقطه‌ای نمونه‌های کپور در محیط PC برای صفات مورفومتریک

ماهیان دو منطقه به استثنای تعداد فلس‌های بالای خط جانبی (Squ.Sup) ($P < 0.05$)، در بقیه صفات تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۶).
 بررسی صفات مریستیک به روش تجزیه مولفه‌های اصلی، ۴ فاکتور را با مقادیر ویژه بزرگتر از یک ($Eigenvalues > 1$) با پراکنش ۷۲/۰۶۳ درصد جدا کرد (جدول ۷).

پراکنش تجزیه و تحلیل نقطه‌ای نمونه‌های کپور در فضای PC که به وسیله خصوصیات مورفومتریکی محاسبه شده، در شکل ۱ نشان می‌دهد که این نمونه‌ها از همپوشانی و شباهت بالایی برخوردار می‌باشند. مقادیر میانگین خصوصیات مریستیک ماهی کپور در دو منطقه ساحل شرقی و غربی نیز محاسبه شد و معنی‌دار بودن این خصوصیات به وسیله تست آماری T-test نشان داد که

جدول ۶- مقایسه صفات مریستیک (Students t-test) ماهی کپور در منطقه ساحل غربی و شرقی (۸۵-۱۳۸۴)

ساحل غربی (تعداد: ۴۲)		ساحل شرقی (تعداد: ۸۹)		عامل زیست‌سنجی
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۸۵	۳۸/۲۶	۱/۱۹	۳۸/۵۴	فلس‌های روی خط جانبی
۰/۲۲	۶	۰/۳	۵/۸۹	فلس‌های بالای خط جانبی*
۰/۲۲	۶	۰/۳۴	۵/۹	فلس‌های پایین خط جانبی
۰/۳۴	۳/۹۳	۰/۲۹	۳/۹۳	تعداد اشعه غیرمنشعب باله پشتی
۱/۰۲	۲۰/۰۲	۱/۱۳	۲۰	تعداد اشعه منشعب باله پشتی
۳	-	۳	-	تعداد اشعه غیرمنشعب باله مخرجی
۰/۳۹	۵/۸۸	۰/۳۶	۵/۸۴	تعداد اشعه منشعب باله مخرجی
۱/۴۲	۱۵/۹	۱/۰۴	۱۶/۰۶	تعداد اشعه منشعب باله سینه‌ای
۰/۴۳	۹/۰۴	۰/۴۳	۹/۰۹	تعداد اشعه منشعب باله شکمی

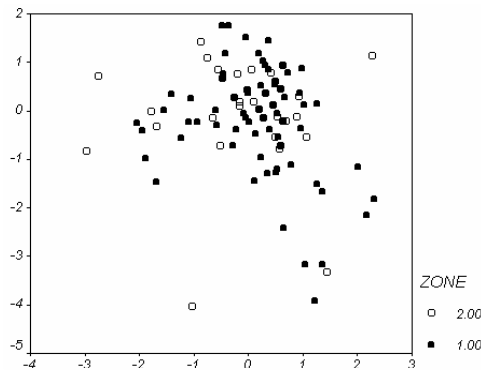
* معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵

جدول ۷- مقادیر Eigenvalue به‌دست آمده برای صفات مریستیک

اجزای	اولیه Eigenvalue	مربعات استخراج	شده بارگذاری
	کل	درصد پراکنش	درصد تجمعی
۱	۱/۹۳۱	۲۴/۱۴۲	۲۴/۱۴۲
۲	۱/۴۶۵	۱۸/۳۰۹	۴۲/۴۵۱
۳	۱/۲۳۵	۱۵/۴۳۱	۵۷/۸۸۳
۴	۱/۱۳۴	۱۴/۱۸	۷۲/۰۶۳

جدول ۸- مقادیر فاکتورهای به‌دست آمده برای صفات مریستیک

صفت	۱	۲	۳	۴
Squ.sup	۰/۵۸۳	۰/۵۸۳	۰/۲۹۴	۰/۱۹
Squ.inf	-۰/۱۴	-۰/۱۴	-۰/۵۸۸	۰/۵۵۷
HRDF	۰/۷۵۶	۰/۷۵۶	-۰/۲۷۵	۰/۰۹
SRDF	۰/۶۲۴	۰/۶۲۴	۰/۲۵	-۰/۴۲۱
SRAF	۰/۲۸۶	۰/۸۱۴	-۰/۰۸	۰/۲۷۸
Spectral	-۰/۰۲	۰/۵۸۷	۰/۵۴۳	۰/۱۰۳
Spelvic	-۰/۰۴	-۰/۱۸۸	۰/۵۷۳	۰/۶۹۹
LLS	۰/۷۲۵	۰/۰۸	-۰/۱۸۶	۰/۱۵۹



شکل ۳- پراکنش نقطه‌ای تجزیه و تحلیل نمونه‌های کپور در محیط PC برای صفات مریستیک

(۱۴). نتایج حاصل از بررسی آماری صفات مریستیک در جمعیت ماهی کپور معمولی وحشی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر حاکی از شباهت بسیار بالای جمعیت این گونه در این مناطق بود و دلیل آن ثبات نسبی صفات مریستیک در ماهیان می‌باشد (۱۸). قلی‌اف (۶) تفاوت‌های مریستیک در گونه‌ها و زیر گونه‌های مختلف ماهیان در عرض‌های جغرافیایی مختلف گزارش نموده ولی صفات مریستیک یک منطقه اختلاف ندارند.

ماهی کپور معمولی دارای خصوصیات قوی فیزیولوژیک و بیوشیمیایی قابل سازش به تغییرات شدید کوتاه مدت و بلند مدت فاکتورهای اکولوژیک است و در شرایط تغییر یافته دریای خزر (تالاب و خلیج) جمعیت‌های مختلفی تشکیل می‌دهد که به وسیله ویژگی‌های مورفولوژیک متمایز می‌گردد. این تفاوت‌ها در فرآیندهای اصلی و مهم زندگی مانند سرعت رشد، پارامتر طول-وزن، هماوری و شدیداً نمایان می‌شود. به طور مثال در حوزه جنوبی و میانی دریای خزر و ایالت جاوای اندونزی به ترتیب ۴ و ۱۰ جمعیت ماهی کپور معمولی براساس خصوصیات مورفولوژیکی وجود دارند (۶) که این جمعیت‌ها از لحاظ نشانه‌های مورفومتریک و برخی صفات مریستیک با هم تفاوت دارند که میدان نوسانات تغییرپذیری برخی از نشانه‌های مورفولوژیک نرمش زیاد اکولوژیک آنها را مشخص می‌کند و موجب تشکیل برخی جمعیت‌های اکولوژیک در منطقه می‌شود (۲). در مطالعه صفات مریستیک ماهی کپور در منطقه مطالعاتی، بررسی مقایسه‌ای در سنین و جنس‌های مختلف مشخص شد که در بین فاکتورهای مریستیک، در سنین مختلف در تعداد فلس‌های روی خط جانبی و تعداد شعاع منشعب باله

با استفاده از مقدار جداسازی (Cut-off value) ۰/۸ برای بارکردن فاکتورها، تنها صفت SRAF (در فاکتور ۲) در تفکیک و تشخیص جمعیت ماهی کپور در دو منطقه سواحل شرقی و سواحل غربی از اهمیت بالاتری نسبت به سایر فاکتورها برخوردار بود (جدول ۸).

پراکنش تجزیه و تحلیل نقطه‌ای نمونه‌های کپور در فضای PC که به وسیله خصوصیات مریستیک محاسبه شده، در شکل ۳ نشان می‌دهد که این نمونه‌ها از هم‌پوشانی و شباهت بسیار بالایی برخوردار می‌باشند و جمعیت‌های جدا از یکدیگر نیستند.

بحث

مطالعات ماهی‌شناسان به ویژه Berg (۱۲)، کازانچف (۷)، رحیم‌اف (۳) و قلی‌اف (۶) بر روی ماهیان دریای خزر نشانگر این واقعیت است که بسیاری از ماهیان روند گونه‌زایی را طی نموده و میکروپروسه ایجاد جمعیت‌ها ادامه دارد، به طوری که گونه‌های خزری جمعیت‌هایی را در مناطق مختلف دریای خزر تشکیل داده‌اند. ویژگی‌های ریخت‌شناسی می‌تواند به خاطر الگوهای متنوع رشد آلومتریک بین جمعیت‌ها، تنوع و تغییراتی را نشان دهد، به خاطر همین هم با تبدیل داده‌ها اثر رشد آلومتریک به حداقل رسانده می‌شود (۱۴) و همچنین غالباً بین نمونه‌های بالغ و نابالغ نیز اختلاف بارزی در این زمینه وجود دارد (۱۵). بنابراین در این مطالعه ضمن این که سعی شد تا حد امکان نمونه‌های بالغ انتخاب شوند، با تبدیل متغیرها، اثر رشد آلومتریک به حداقل رسانده شد. زمان صید و نمونه‌برداری چندان نمی‌تواند بر روی متغیرهای مورد اندازه‌گیری، اثرات بزرگ ایجاد نماید

پشتی در ماهیان ماده و تعداد شعاع منشعب باله سینه‌ای در ماهیان نر در برخی سنین یکسری تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود. در مقایسه صفات شمارشی به تفکیک جنس نر و ماده بارزترین اختلاف مربوط به تعداد شعاع منشعب باله سینه‌ای بود که تعداد آن در جنس نر به مراتب بیشتر از جنس ماده بود. مقایسه میانگین داده‌های شمارشی ماهی کپور معمولی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر در مقایسه برگ (۱۲) نشان می‌دهد که یک شعاع سخت در باله پشتی کمتر ولی ۳ شعاع منشعب در باله پشتی بیشتر شده است. همچنین یک شعاع منشعب در باله مخرجی در مقایسه با برگ (۱۲) بیشتر شده ولی شعاع‌های غیرمنشعب باله مخرجی مشابه می‌باشد. در مطالعات برگ (۱۲) تعداد فلس‌های روی خط جانبی غالباً ۳۹-۳۶ عدد ذکر شده است که در مقایسه با بررسی حاضر (۴۱-۳۶ عدد) کمتر بوده به‌علاوه تعداد فلس‌ها در بالا و پایین خط جانبی نیز کمتر شده است. در بررسی حاضر، اندازه کلیه صفات مریستیک جمعیت ماهی کپور ساحل غربی (میانکاله) به استثناء یک صفت (شعاع نرم باله شکمی) در مقایسه با ساحل شرقی (مصب گرگانرود) بیشتر بود و در مورد صفات مورفومتریک نیز اندازه تمامی صفات به‌جز یک صفت (طول لبه تحتانی باله دم) به همین منوال بود. در مقایسه صفات مریستیک و مورفومتریک در جنس‌های نر و ماده در سواحل جنوب شرقی دریای خزر مشاهده گردید که اندازه تمامی صفات مورفومتریک در جنس ماده بیشتر از جنس نر بود ولی چنین روندی در مورد صفات مریستیک مصداق نداشت.

یوسفیان (۹) طی بررسی خصوصیات مورفومتریک و الکتروفوریتیک ماهی کپور معمولی در منابع آبی شمال ایران نتیجه‌گیری کرد؛ ضریب تغییرات واریانس برای فاکتورهای شمارشی که تحت اثر عوامل ژنتیکی می‌باشند از جمله تعداد شعاع‌های باله و تعداد فلس‌های بالا، پایین و روی خط جانبی در ماهیان صید شده از منابع دریایی کمتر از کپورهای نمونه‌برداری شده از منابع پرورشی بوده و مقایسه میانگین فاکتورهای شمارشی در دو نمونه اختلاف معنی‌داری را نشان داده است ($P < 0/05$). همچنین مقایسه نسبت‌های فاکتورهای ریختی از جمله

طول سر به طول استاندارد و ارتفاع بدن در ماهیان صید شده از منابع دریایی بیشتر از منابع پرورشی بوده است و مقایسه این نسبت‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان داده است ($P < 0/05$). فیروزکندیان (۵) بر روی واریته‌های ماهی کپور معمولی در منطقه مازندران (دریایی، رودخانه‌ای و پرورشی) از لحاظ مورفولوژی و بیوشیمیایی بررسی‌هایی را انجام داده که نتیجه آن تشخیص ۶ نوع ژنوتیپ ترانسفرین بوده است. اثر محیط‌های متنوع بر روی صفات ریخت‌سنجی بسیار شدیدتر از اثر آنها بر روی صفات شمارشی می‌باشد. براساس پراکنش نقطه‌ای، جمعیت‌های دو منطقه همپوشانی بسیار بالایی را نشان دادند که به‌خصوص برای صفات شمارشی این پدیده بسیار مشخص‌تر بود. موسوی گل‌سفید (۸) طی بررسی صفات ریخت‌شناسی ماهی کپور معمولی وحشی در تالاب انزلی دریافت که در بین افراد نر و ماده در تعداد خارهای آبششی بالا و پایین، قطر چشم، طول باله سینه‌ای و شکمی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود دارد که با نتایج بررسی حاضر نیز در برخی از صفات مریستیک و مورفومتریک شباهت‌ها و تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود.

قلی‌اف (۶) براساس مطالعاتی که روی کپورماهیان (Cyprinidae) و سوف ماهیان (Percidae) حوزه میانی و جنوبی دریای خزر انجام داد، نتیجه‌گیری نمود که از شمال به جنوب و از غرب به شرق دریای خزر برخی از نشانه‌های ریخت‌شناسی شامل طول سر، طول پوزه، فاصله بین چشمی، ارتفاع بیشینه بدن، طول باله‌های پشتی و مخرجی به‌طور قانونمندانه‌ای کاهش و صفات دیگر (طول باله دم، فاصله باله سینه‌ای - شکمی) بر عکس افزایش می‌یابد. عوامل طول سر، ارتفاع بیشینه و کمینه بدن و طول باله‌های پشتی و مخرجی صفاتی هستند که دارای بیشترین تغییرپذیری می‌باشند. این تغییر صفات مورفومتریک مذکور، نرمش زیاد این ماهیان به شرایط مختلف اکولوژیک حاکم بر زندگی آنها در مناطق مختلف خزری را تأیید می‌نماید و موجب تشکیل برخی از جمعیت‌های اکولوژیک در مناطق مختلف دریای خزر می‌گردد. نتایج حاصل از این بررسی مؤید این مطلب است که وجود اختلاف در بین جمعیت‌های ماهی کپور

نتایج کلی این تحقیق و اهمیت ماهی کپور معمولی (وحشی) هم به لحاظ اقتصادی و از سویی به لحاظ ارزش گونه‌ای اکولوژیک در اکوسیستم دریای خزر، در راستای مطالعات بیوسیستماتیک ماهیان و ماهی کپور معمولی، مطالعات ژنتیک ملکولی، بیوشیمیایی و زیستی در سرتاسر سواحل جنوبی دریای خزر (گلستان، مازندران و گیلان) انجام شود تا بتوان نتیجه‌گیری بهتری نمود.

معمولی در سواحل شرقی و غربی استان گلستان از لحاظ برخی خصوصیات مورفومتریک و مرستیکی به احتمال زیاد به تفاوت‌های اکولوژیک میان منابع آبی مربوط می‌شود که بر رفتارهای بیولوژیک و فعالیت‌های ماهی (نظیر مسیر مهاجرت، مکان تخم‌ریزی، وضعیت تغذیه و) تأثیر می‌گذارد و نهایتاً منجر به این‌گونه اختلافات می‌شود. در خاتمه نگارنده پیشنهاد می‌نماید با توجه به

منابع

- ۱-پاتیمار، ر.، کیابی، ب.، سالی‌نکوف، ن.، کمالی، ا.، و مصداقی، م.، ۱۳۸۳. تجزیه و تحلیل تک متغیره و چندمتغیره تنوع‌پذیری صفات ریخت‌شناسی در بین جمعیت‌های کلمه در تالاب‌های گمیشان، آجی گل و آماگل. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، سال ۱۱، شماره ۴، صفحه ۱۶۳-۱۷۴.
- ۲-جانی خلیلی، خ.، ۱۳۷۷. بررسی جمعیت‌های ماهی کپور معمولی تالاب انزلی و خلیج گرگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا، دانشگاه تربیت مدرس نور.
- ۳-رحیم‌اف، ا.، ۱۹۹۱. گاوماهیان دریای خزر، چکیده مطالب پایان نامه دکتری. ترجمه: یونس عادل (۱۳۷۷). انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. ۴۲ صفحه.
- ۴-عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات نقش مانا. موزه طبیعت و حیات وحش ایران. ۳۷۷ صفحه.
- ۵-فیروزکندیان، ش.، ۱۳۷۶. بررسی واریته‌های ماهی کپور استان مازندران از لحاظ مورفولوژی و بیوشیمیایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- ۶-قلی‌اف، ذ.، ۱۹۹۷. کپورماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیر جهت بازسازی). ترجمه یونس عادل. پایان‌نامه دکتری علوم جانوری، آکادمی علوم جمهوری آذربایجان.
- ۷-کازانچف، ا.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۷۱ صفحه.
- ۸-موسوی گل‌سفید، ع.، کیوان، ا.، و پیری، م.، ۱۳۸۵. بررسی ریخت‌شناسی کپور معمولی وحشی (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۵. صفحه ۱۵۳-۱۴۱.
- ۹-یوسفیان، م.، ۱۳۷۹. مقایسه خصوصیات مورفومتریک و الکتروفوریتیک ماهی کپور معمولی در منابع آبی شمال ایران. مجله علمی شیلات ایران.
- 10.Adams, C.E., Fraser, D., Huntigford, F.A., Green, R.B., Askew, C.M., and Walker, F., 1998. Trophic polymorphism among Arctic Charr from loach Ronnoch, Scotland. *Journal of Fish Biology*. 52: 1259-1271.
- 11.Beacham, T.D., 1985. Meristic and morphometric variation in pink salmon (*Onchorhynchus gorbuscha*) in southern British Columbia and Puget sound. *Canadian Journal of Zoology*. 63: 366-372.
- 12.Berg, L.S., 1949. Freshwater fishes of Iran and adjacent countries. *Trudy zoologicheskogo Instituta Akademii Neuk SSSR*, 8: 783-858 (in Russian).
- 13.Karakousis, Y., Triataphyllidis, C., and Ecinimids, P.S., 1991. Morphological variability among seven population of brown trout (*Salmo trutta L.*) in Greece. *J. Fish. Biology*. 38: 807-817.
- 14.Mamuris, Z., Apostolidis, A.P., Panagoitoki, P., Theodorou, A.J., and Triantaphyllidis, C., 1998. Morphological variation between red mullet populations in Greece. *Journal of Fish Biology*. 52:107-117.
- 15.Mironovskii, A., and Ustrabekov, K., 1997. Age dynamic of variation in some morphological characters of *Blica bjoerkna* in the lower reaches of the Terek: An example of rigid selection. *Journal of Ichthyology*.37(3):239-245.
- 16.Sagnes, P., Guadin, P., and Statzner, B., 1997. Shifts in morphometrics and their relation to hydrodynamic potential and habitat use during grayling ontogenesis. *Journal of Fish Biology*. 50:846-858.
- 17.Turan, C., Oral, M., Ozturk, B., and Duzgunes, E., 2006. Morphometric and meristic variation between stocks of Bluefish (*Pomatomus saltatrix*) in the Black, Marmara, Aegean and northeastern Mediterranean Sea. *Fisheries Research*. 79: 139-147.
- 18.Winfield, I.G., and Nelson, J.S., 1991. *Cyprinid fishes, Systematic, Biology and exploitation*, First edition. Chapman and Hall, Pp: 667.

Morphometric and meristic characters analysis of the common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus,1978) in south east Caspian Sea

R. Akrami¹, Gh. Bandani² and R. Ghorbani³

¹Faculty Member Islamic Azad University ,Azadshahr Branch, ²Stock Assessment Dept., Golestan Fisheries Research Center, ³Gorgan University of Agriculture Sciences and Natural Resources.

Abstract

the study was conducted to determine variations in morphological characters of common carp population during 2005-2006 in the southeast of Caspian Sea. In this study twenty five morph metric and nine meristic characters were used. In male and female of carp, soft ray of pectoral fin and pre-anal distance (Pre.A.D) showed significant difference in meristic and morphometric, respectively. Scatter plot based on extracted factor (*PC* method) revealed that some morphological factors such as: Head length, Standard length, Min-body depth, Post-orbital distance, Depth of caudal fin, Distance between eyes and Pre-anal distance are distinguishable characters of carp population in eastern (Gorgan-Rood Estuary) and western (Miankaleh) coasts, whereas there are a lot of similarities in carp population in southeast of Caspian Sea.

Keywords: *Cyprinus carpio*; Morphometric and Meristic; Southeast Caspian Sea