Archive of SID

مقایسه مشخصات مورفومتریک و مریستیک جنس نر و ماده سیاه‌ماهی (*Capoeta capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران

جوهری، ن.، کاظمیان، م.، شاپوری، م. و وطن دوست، ص.، ۱۳۸۹. مقایسه مشخصات مورفومتریک و مریستیک جنس نر و ماده سیاه‌ماهی *Capoeta capoeta* در رودخانه تالاراستان مازندران. مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره ششم، تابستان ۱۳۸۹، صفحات ۶۴-۵۳.

چکیده

از شهریور ۱۳۸۷ تا مرداد ۱۳۸۸، ۲۳۹ نمونه سیاه ماهی *Capoeta capoeta* از رودخانه تالار سرشاخه تجون صید شد. در این مطالعه ۲۶ صفت ریخت سنجی و ۷ صفت شمارشی مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات بدست آمده در SPSS16 و به کمک t -test و PCA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. طبق نتایج بدست آمده میانگین ضریب تغییرات صفات ریخت سنجی و شمارشی سیاه ماهی در جنس نر به ترتیب ۱۸/۰۹ و ۱۱/۶۴ درصد و در سیاه ماهی جنس ماده به ترتیب ۱۳/۵۹ و ۱۰/۱۴ درصد بود. در مورد صفات ریخت‌سنجی ۹ فاکتور که نشان دهنده ۷۹/۵۷ درصد تنوع صفات، در مورد صفات شمارشی ۲ فاکتور که نشان دهنده ۵۰/۸۷ درصد تنوع صفات بین این دو جنسیت بود جدا گردید. همچنین این دو جنسیت نر و ماده در هیچ صفت ریخت سنجی و صفت شمارشی با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند ($p> ۰/۰۵$). بررسی ساختار جمعیتی سیاه ماهیان نشان داد که محدوده سنی ماهیان $^{+}$۰ تا $^{+}$۳ ساله بود. بین طول و وزن ماهیان جنس نر($r^2 = ۰/۹۲۸$) و جنس ماده ($r^2=۰/۹۶۷$) همبستگی زیادی برقرار می باشد. ضریب رگرسیون (b) بدست آمده از رابطه طول – وزن و همچنین نتایج حاصل از تعیین الگوی رشد با کاربرد روش پائولی نشان داد که الگوی رشد سیاه ماهیان در جنس نر آلومتریک منفی و در جنس ماده آلومتریک مثبت می‌باشد. در پایان با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت که سیاه ماهی در دو جنسیت نر و ماده، در فاکتورهای ریخت سنجی با هم اختلاف قابل توجهی دارند، در حالیکه این اختلاف در فاکتورهای ریخت شمارشی کمتر است. دلیل این اختلاف ها می تواند ناشی از تأثیر فاکتورهای محیطی نظیر درجه حرارت، شوری و ... بر روی فاکتورهای ریخت سنجی باشد. در حالیکه روی فاکتورهای ریخت شمارشی تأثیر نمی گذارد، زیرا این فاکتورها تابع تغییرات ژنتیکی است.

واژگان کلیدی: سیاه ماهی، رودخانه تجون، ریخت شناسی، ریخت شمارشی.

نفیسه جوهری*[۱]
محمد کاظمیان[۲]
مریم شاپوری[۳]
صابر وطن دوست[۴]

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشجوی کارشناسی ارشد شیلات، تهران، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم وتحقیقات تهران، استادیار گروه شیلات، تهران، ایران
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سوادکوه، استادیار گروه شیلات، سوادکوه، ایران
۴. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل، استادیار گروه شیلات، بابل، ایران

* **نویسنده مسئول مکاتبات**
Nafiseh_492@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۷/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۹/۲۳

مقدمه

مطالعه ساختار جمعیت کاری بسیار وقت گیر و پیچیده است که با توجه به نتایج آن، اطلاعات قابل ملاحظه و بی نظیری راجع به شناسایی ویژگی‌های زیست و بوم شناختی گونه‌های حیات وحش در حفاظت و مدیریت هر چه بهتر از آنها ارائه می‌دهد (Coad, 2008). سیاه ماهی با نام علمی *Capoeta capoeta* یکی از گونه‌های خانواده کپور ماهیان می باشد که در تمام رودخانه های آب شیرین حوضه جنوبی دریای خزر و دریاچه ارومیه پراکنش دارد و از جمله ماهیان با رژیم غذایی همه چیزخوار است، بنابراین فاقد رقابت غذایی با دیگر گونه های ماهیان در بسیاری از رودخانه ها و دریاچه ها است. به همین علت می‌توان آن را با دیگر نمونه های سنتی پرورش ماهی مانند کپور، فیتوفاگ و غیره به صورت پلی‌کالچر پرورش داد (دمتراوشیلی، ۱۹۵۰). کشور گرجستان و برخی دیگر از کشورهای آسیایی اقدام به تکثیر مصنوعی و پرورش آن در استخرهای خاکی نموده اند (پورچولاردزه، ۱۹۶۲; عبدلی، ۱۳۷۸). از آنجایی که زیست شناسان شیلاتی، اساس بهره برداری از ذخایر را جمعیت می دانند و از طرفی مطالعات مؤثری بر روی جمعیت های این ماهی در آبهای مازندران انجام نشده است، بدین منظور جمعیت این ماهی در رودخانه تالار استان مازندران مورد بررسی قرار داده شد.

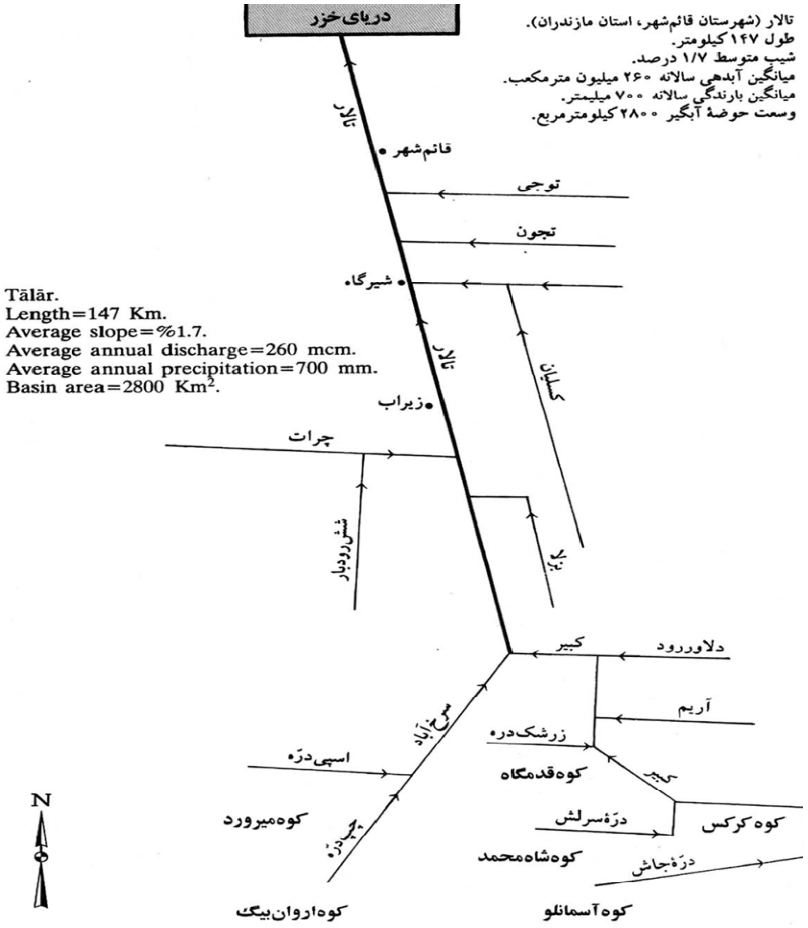
مواد و روش ها

رودخانه تالار یکی از زیر حوضه های مهم و پر آبی است که به دریای خزر می ریزد و در قسمت حوضه جنوبی

www.SID.ir

Archive of SID

دریـای خـزر واقـع شـده اسـت. سرشـاخه تجـون نیـز یکـی از شاخه های مهم و پـر آب رودخانـه تـالار اسـت کـه در جنـوب شرقی شهرسـتان قـائم شـهر قـرار دارد و طـول آن ۱۲ کیلـومتر مـی‌باشـد (جعفـری، ۱۳۸۴)، (شـکل۱). در ایـن تحقیـق در مجموع ۲۳۹ عـدد سیاه مـاهی بـه صـورت ماهانـه و بـه مـدت یـک‌سـال از شـهریور ۱۳۸۷ تـا مـرداد ۱۳۸۸ از ایسـتگاه مـورد نظر صـید و مـورد مطالعـه قـرار گرفتنـد کـه از ایـن تعـداد ۱۰۸ عـدد ماهیـان نـر و ۸۵ عـدد مـاده و ۴۶ عـدد نابـالغ تشـخیص داده شده انـد. نمونـه هـای سیاه مـاهی بـا اسـتفاده از دسـتگاه الکتروشوکر با ولتـاژ ۲۰۰ تـا ۳۰۰ ولـت صـید شـدند. نمونـه هـا بلافاصـله در محلـول فرمـالین ۱۰ درصـد تثبیـت شـده و بـرای کـار بـه آزمایشـگاه منتقـل شـد و در آنجـا ۲۶ فـاکتور ریخـت سـنجی و ۷ فـاکتور ریخـت شمارشـی انـدازه گیـری شـدند. برای تعیین سن، نمونـه هـایی از فلـس ماهیـان زیسـت سـنجی شـده از بـین بالـه پشـتی و خـط جـانبی تهیـه شـد. فلـس‌هـای آمـاده بـه کمـک لـوپ دو چشـمی بـا بـزرگ نمـایی ۴۰ برابـر مـورد بررسـی قـرار گرفتنـد (پرافکنـده حقیقـی،۱۳۷۹).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی رودخانه تالار و ایستگاه نمونه برداری تجون در بررسی سیاه ماهی (*Capoeta capoeta*) در ۱۳۸۸-۱۳۸۷

میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات چند متغیره کلیه صفات ریخت‌سنجی و صفات شمارشی جهت تنوع ریخت شناسی مورد محاسبه قرار گرفتند (Van valen, 1978). برای تعیین اختلاف بین جنسیت های مورد مطالعه در هر یک از صفات از تست t استفاده شد. صفات ریخت سنجی قبل از تجزیه و تحلیل به جهت کاهش خطای حاصل از رشد آلومتریک استاندارد شدند. رابطه ماتریسی خصوصیات ریخت شناسی، بوسیله تجزیه و تحلیل فاکتورها و آزمون تجزیه به مولفه های اصلی (PCA) انجام شده و در مورد هر یک از صفات استخراج شده، صفات

www.SID.ir

Archive of SID

اصلی مشخص شدند. برای انجام محاسبات فوق از نرم افزار آماری SPSS16 و EXCEL استفاده گردید.

رابطه بین طول و وزن در ماهی ها رابطه‌ای نمایی بوده و با کمک لگاریتم به رابطه خطی تبدیل می‌شود (Wooton, 1990).

$$W = aL^b \qquad \ln W = \ln a + b \ln L$$

W: وزن ماهی بر حسب گرم

L: طول چنگالی بر حسب میلیمتر

a: ضریب ثابت

b: شیب منحنی

الگوی رشد بوسیله آزمون پائولی تعیین می گردد (Froese and Binohlan, 2002).

$$t = \frac{sd \ln L}{sd \ln W} * \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} * \sqrt{n-2}$$

Sdlnx: انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول (میلیمتر)

Sdlnw: انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن (گرم)

b: شیب منحنی حاصل از ارتباط طول و وزن

r^2: ضریب رگرسیون بین طول و وزن

n: تعداد نمونه

فاکتور وضعیت از رابطه ویترلی (۱۹۷۲) بدست آمده که بین ۲ – ۴ متغیر می باشد (Biswas,1993).

$$K = \frac{W * 100}{L^b}$$

K: فاکتور وضعیت

W: وزن کل بدن برحسب گرم

L: طول کل بدن بر حسب سانتی متر

b: شیب خط رگرسیونی بین طول و وزن

ضریب رشد لحظه ای بوسیله فرمول زیر محاسبه می گردد (Biswas,1993).

$$G = \frac{\ln W_{(t+1)} - \ln W_{(t)}}{\Delta t}$$

G: ضریب رشد لحظه ای

lnW(t): لگاریتم طبیعی وزن t ساله

lnW(t+1): لگاریتم طبیعی وزن t+1 ساله

Δt: اختلاف بین t+1 ساله و t ساله

نتایج

میانگین، حداقل، حداکثر، انحراف معیار و ضریب تغییرات ۲۶ صفت ریخت‌سنجی و ۶ صفت شمارشی در سیاه‌ماهیان برای دو جنس نر و ماده در جدول ۱ و ۲ آورده شده است (۱صفت شمارشی شامل اشعه نرم باله مخرجی در ماهیان یکسان بوده است). میانگین ضریب تغییرات (cv) صفات ریخت‌سنجی و شمارشی سیاه‌ماهی در جنس نر به ترتیب ۱۸/۰۹ و ۱۱/۶۴ درصد و در سیاه‌ماهی جنس ماده به ترتیب ۱۳/۵۹ و ۱۰/۱۴ درصد بود. میانگین ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی و شمارشی در بین این دو جنسیت نشان می‌دهد که نرها و ماده‌ها تنوع آنها در صفات ریخت‌سنجی دارای تفاوت بوده ولی در صفات شمارشی تقریباً یکسان است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱: میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی سیاه ماهیان (*Capoeta Capoeta*) بین دو جنس نر و ماده (بر حسب میلی متر) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

مشخصه	انحراف معیار ± میانگین حداکثر- حداقل	انحراف معیار ± میانگین حداکثر- حداقل	ضریب تغییرات(%CV)	
	نر	ماده	نر	ماده
طول کل	۱۲۰/۴۹ ± ۲۰/۷۲ ۷۹/۸۵ -۱۶۵/۲۷	۱۳۴/۹۶± ۳۱/۷۲ ۷۹/۶۲-۱۸۰/۵۵	۱۷/۱۹	۲/۵۰
طول چنگالی	۱۰۹/۸۵±۲۰/۱۳ ۷۱/۵۳-۱۵۱/۵۵	۱۲۲/۴۳±۲۹/۵۳ ۶۹/۷۴-۱۶۵/۴۱	۱۸/۳۲	۲۴/۱۱
طول استاندارد	۹۳/۷۶±۱۷/۸۶ ۶۰/۱۶±۱۲۷/۲۷	۱۰۵/۵۲±۲۵/۸۷ ۶۲/۵۷-۱۴۳/۶۶	۱۹/۰۴	۲۴/۵۱
طول سر	۲۲/۹۴±۳/۵۳ ۱۶/۰۹-۳۰/۵۲	۲۵/۶۲±۵/۵۸ ۱۷/۳۱-۳۴/۱۲	۱۵/۳۸	۲۱/۷۷
عرض سر	۱۵/۳۳±۲/۶۵ ۱۰/۱۰-۲۲/۰۴	۱۷/۶۹±۴/۴۵ ۱۱/۳۹-۲۴/۵۷	۱۷/۲۸	۲۵/۱۵
ارتفاع سر	۱۶/۲۵±۲/۶ ۱۱/۵۸-۲۱/۸۲	۱۸/۶۰±۴/۱۰ ۱۲/۱۶-۲۵/۴۵	۱۶	۲۲/۰۴
ارتفاع بیشینه بدن	۲۴/۷۹±۴/۹۳ ۱۶/۹۳-۳۴/۶۱	۲۸/۴۸±۷/۹۵ ۱۷/۳۲-۴۱/۹۸	۱۹/۸۸	۲۷/۹۱
ارتفاع کمینه بدن	۱۰/۹۳±۲/۱۷ ۷/۳۴-۱۵/۹۱	۱۱/۹۵±۲/۸۱ ۷/۰۶-۱۷/۲۷	۱۹/۸۵	۲۳/۵۱
طول پوزه	۷/۹۹±۱/۵۵ ۵/۰۹-۱۱/۵۹	۸/۸۵±۲/۱۵ ۵/۲۱-۱۱/۶۷	۱۹/۳۹	۲۴/۲۹
قطر چشم	۵/۱۱±۰/۵۵ ۳/۶۸-۶/۰۶	۵/۵۹±۱/۱۸ ۳/۳۱-۷/۵۰	۱۰/۷۶	۲۱/۱۰
فاصله بین دو چشم	۹/۵۷±۱/۸۱ ۶/۰۰-۱۲/۷۱	۱۰/۹۸±۲/۶۴ ۶/۷۳-۱۵/۳۶	۱۸/۹۱	۲۴/۰۴
طول پس چشمی	۱۱/۱۶±۱/۹۴ ۷/۰۵-۱۵/۹۱	۱۲/۴۷±۲/۸۲ ۸/۳۱-۱۶/۶۰	۱۷/۳۸	۲۲/۶۱
طول باله پشتی	۱۵/۷۳±۲/۷۴ ۱۰/۴۸-۲۲/۰۵	۱۸/۲۲±۴/۲۹ ۱۱/۶۸-۲۵/۰۱	۱۷/۴۱	۲۳/۵۴
ارتفاع باله پشتی	۲۱/۲۱±۳/۰۱ ۱۶/۲۹-۲۷/۰۷	۲۲/۸۱±۵/۷۳ ۷/۳۷-۳۲/۵۵	۱۴/۱۹	۲۵/۱۲
طول پیش پشتی	۴۸/۶۹±۸/۸۲ ۳۲/۰۹-۶۶/۶۳	۵۴/۱۹±۱۴/۰۹ ۳۱/۸۷-۷۵/۳۵	۱۸/۱۱	۲۶
طول پس پشتی	۳۴/۲۷±۸/۱۹ ۱۳/۷۰-۵۰/۱۰	۳۷/۳۷±۱۰/۵۲ ۲۲/۰۲-۵۷/۴۶	۲۳/۸۹	۲۸/۱۵
طول باله مخرجی	۸/۳۷±۱/۴۶ ۵/۶۱-۱۱/۱۰	۹/۷۴±۲/۲۹ ۵/۶۱-۱۴/۸۴	۱۷/۴۴	۲۳/۵۱
ارتفاع باله مخرجی	۱۷/۴۳±۳/۵۲ ۱۱/۷۸-۲۹/۰۳	۲۱/۹۳±۶/۶۸ ۱۲/۱۵-۳۴/۸۷	۲۰/۱۹	۳۰/۴۶
	۷۲/۰۸±۱۳/۷۴	۸۱/۹۵±۲۰/۵۷	۱۹/۰۶	۲۵/۱۰

www.SID.ir

Archive of SID

طول پیش مخرجی	۴۷/۰۴-۱۰۰/۳۷	۴۷/۸۸-۱۱۱/۰۹		
طول پس مخرجی	۱۶/۲۵±۳/۲۲ ۱۰/۰۲-۲۳/۹۸	۱۶/۹۰±۴/۴۵ ۹/۹۵-۲۳/۸۶	۱۹/۸۱	۲۶/۳۳
طول باله سینه ای	۱۹/۹۸±۳/۰۴ ۱۴/۶۰-۲۶/۹۳	۲۱/۸۴±۴/۸۵ ۱۴/۶۹-۳۰/۳۱	۱۵/۲۱	۲۰/۳۷
طول باله شکمی	۱۶/۹۵±۲/۹۱ ۱۱/۹۱-۲۴/۰۶	۱۷/۶۹±۳/۸۴ ۱۲/۰۶-۲۴/۵۵	۱۷/۱۶	۲۱/۷۰
طول پیش شکمی	۵۱/۳۵±۹/۷۴ ۳۴/۶۴-۷۴/۳۳	۵۷/۴۲±۱۴/۵۸ ۳۳/۹۸-۷۹/۱۰	۱۸/۶۹	۲۵/۳۹
طول پس شکمی	۴۱/۴۷±۸/۵۹ ۲۵/۶۱-۵۷/۶	۴۵/۳±۱۲/۶۷ ۲۶/۰۰-۶۷/۳۷	۲۰/۷۱	۲۷/۷۰
فاصله سینه ای- شکمی	۲۸/۲۹±۵/۱۱ ۱۹/۳۴-۳۸/۷۷	۳۲/۴۵±۸/۱۰ ۱۹/۶۸-۴۶/۸۱	۱۸/۰۶	۲۴/۹۶
فاصله شکمی- مخرجی	۱۹/۹۹±۴/۱۶ ۱۲/۶۳-۲۹/۹۹	۲۳/۵۹±۵/۹۰ ۱۳/۱۳-۳۱/۷۵	۲۰/۸۱	۲۵/۰۱
میانگین	نر	ماده	نر	ماده
	۶/۱۰	۹/۲۰	۱۸/۰۹	۱۳/۵۹

جدول ۲: میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات صفات شمارشی سیاه ماهیان (*Capoeta Capoeta*) بین دو جنس نر و ماده (بر حسب میلی متر) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

مشخصه	انحراف معیار ± میانگین حداکثر- حداقل	انحراف معیار ± میانگین حداکثر- حداقل	ضریب تغییرات(CV%)	
	نر	ماده	نر	ماده
تعداد فلس‌های روی خط جانبی	۵۰/۶۳±۰/۸۹ ۴۹/۰۰-۵۳/۰۰	۵۰/۸۲±۱/۰۲ ۴۹/۰۰-۵۴/۰۰	۱/۷۵	۲/۰۰
تعداد فلس‌های بالای خط جانبی	۷/۸۴±۰/۹۰ ۶/۰۰-۹/۰۰	۸/۳۴±۰/۸۳ ۶/۰۰-۱۰/۰۰	۱۱/۴۷	۹/۹۵
تعداد فلس‌های پایین خط جانبی	۷/۲۴±۰/۸۳ ۶/۰۰-۹/۰۰	۷/۳۹±۰/۹۴ ۶/۰۰-۹/۰۰	۱۱/۴۶	۱۲/۷۱
تعداد اشعه سخت باله پشتی	۲/۶۳±۰/۴۸ ۲/۰۰-۳/۰۰	۲/۸۶±۰/۳۸ ۲/۰۰-۳/۰۰	۱۸/۲۵	۱۳/۲۸
تعداد اشعه نرم باله پشتی	۷/۹۳±۰/۳۴ ۷/۰۰-۹/۰۰	۸/۱۷±۰/۵۷ ۷/۰۰-۱۰/۰۰	۴/۲۸	۶/۹۷
تعداد اشعه سخت باله مخرجی	۲/۰۳±۰/۴۶ ۱/۰۰-۳/۰۰	۲/۱۳±۰/۳۴ ۲/۰۰-۳/۰۰	۲۲/۶۶	۱۵/۹۶
میانگین	نر	ماده	نر	ماده
	۰/۶۵	۰/۶۸	۱۱/۶۴	۱۰/۱۴

نتایج حاصل از تحلیل های تست t در ۲۶ صفت ریخت‌سنجی و ۶ صفت شمارشی در بین ماهیان نر و ماده نشان می‌دهد که دو جنس نر و ماده در هیچ صفت ریخت‌سنجی و شمارشی دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر نمی‌باشند ($P>0.05$). با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) از ترکیب خطی ۲۶ صفت مورفومتریک و ۶ صفت مریستیک

www.SID.ir

Archive of SID

فاکتورهایی به وجود آمده که ویژگی‌های خاصی از ارتباط صفات را نشان می‌دهند و هر چه میزان واریانس یک عامل بیشتر باشد، ضریب شرکت آن عامل در تفکیک جمعیت‌ها بیشتر خواهد بود.

تجزیه و تحلیل عاملی برای صفات ریخت‌سنجی، ۹ عامل با مقادیر ویژه بزرگتر از ۱ را انتخاب کرده که شامل ۷۹/۵۷ درصد تنوع صفات می‌باشد (جدول۳).

جدول ۳: مقادیر ویژه، درصد واریانس و عوامل استخراجی صفات ریخت سنجی سیاه ماهیان (*Capoeta Capoeta*) بین دو جنس نر و ماده (بر حسب میلی متر) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

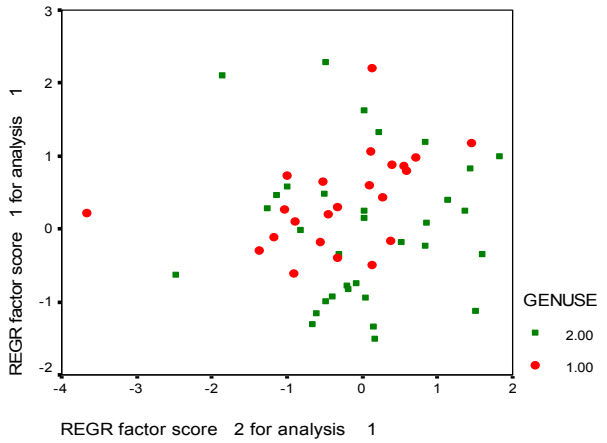
فاکتور	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۳/۷۲	۱۴/۳۳	۱۴/۳۳
۲	۲/۸۹	۱۱/۱۳	۲۵/۴۶
۳	۲/۶۵	۱۰/۲۰	۳۵/۶۷
۴	۲/۴۵	۹/۴۴	۴۵/۱۱
۵	۲/۴۴	۹/۱۴	۵۴/۵۲
۶	۲/۰۲	۷/۷۹	۶۲/۳۲
۷	۱/۹۵	۷/۵۰	۶۹/۸۳
۸	۱/۵۲	۵/۸۶	۷۵/۶۹
۹	۱/۰۰	۳/۸۸	۷۹/۵۷

تجزیه و تحلیل عاملی برای صفات شمارشی، ۲ عامل با مقادیر ویژه بزرگتر از ۱ را انتخاب شدند که شامل ۵۰/۸۷ درصد تنوع صفات می‌باشد. در مورد فاکتور اول و دوم اشعه سخت باله پشتی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند. (جدول ۴).

جدول ۴: مقادیر ویژه، درصد واریانس و عوامل استخراجی صفات شمارشی سیاه ماهیان(*Capoeta Capoeta*) بین دو جنس نر و ماده (بر حسب میلی متر) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

فاکتور	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۱/۵۴	۲۵/۷۵	۲۵/۷۵
۲	۱/۵۰	۲۵/۱۲	۵۰/۸۷

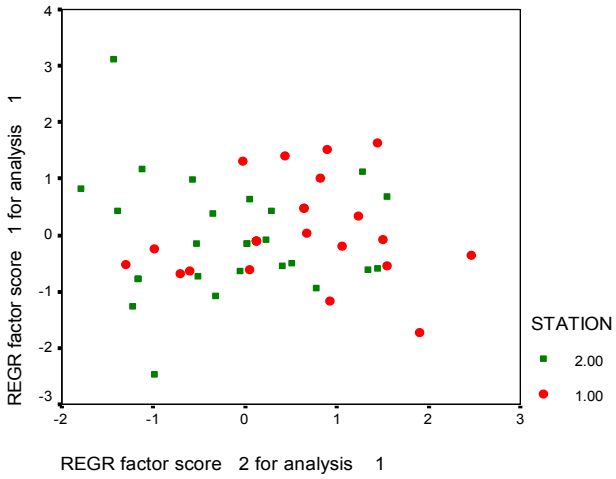
مطابق با شکل ۲ و ۳ پراکنش افراد بر اساس روابط عامل های استخراجی اول و دوم در مورد صفات ریخت‌سنجی و شمارشی بدست آمد.



شکل ۲: پراکنش افراد براساس فاکتورهای اول و دوم صفات ریخت‌سنجی جنسیت های نر و ماده سیاه ماهیان (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳: پراکنش افراد براساس فاکتورهای اول و دوم صفات شمارشی جنس های نر ماده سیاه ماهیان (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

گروههای مختلف سنی و میانگین طول و وزن ماهیان در هر سن در ۲ جنسیت نر و ماده و همچنین کل ماهیان در جداول ۵ و ۶ و ۷ آورده شده است. در مورد نرها دارای ۲ کلاس سنی +۱ تا +۲ ساله می‌باشند که با افزایش سن میزان میانگین طول و وزن آنها افزایش پیدا کرده، ولی درصد فراوانی تقریبا به نصف کاهش پیدا می‌کند (جدول ۵). در مورد ماده ها دارای ۳ کلاس سنی +۱ و +۳ ساله می باشند که همانند ماهیان نر با افزایش سن میزان میانگین طول و وزن افزایش پیدا کرده ولی درصد فراوانی کاهش پیدا می‌کند که این کاهش فراوانی در گروه سنی سه ساله ها کاملا قابل حس می باشد (جدول ۶). با بررسی که در کل ماهیان انجام شود این نتیجه به دست خواهد آمد که بیش‌ترین میزان فراوانی مربوط به گروه سنی +۱ ساله با ۵۰ درصد و کمترین میزان ترکیب سنی در ماهیان +۳ ساله با فقط ۱/۴۳ درصد خواهد بود (جدول ۷).

جدول ۵: میانگین طول، وزن و ترکیب رده های مختلف سنی ماهیان نر سیاه ماهی (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

گروههای سنی	۱+	۲+
میانگین طول(میلی متر)	۱۱۲/۹۰	۱۳۷/۹۵
میانگین وزن (گرم)	۱۸/۱۹	۳۳/۴۵
ترکیب سنی (درصد)	۶۹/۶۹	۳۰/۳۱

جدول ۶: میانگین طول، وزن و ترکیب رده های مختلف سنی ماهیان ماده سیاه ماهی (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

گروههای سنی	۱+	۲+	۳+
میانگین طول (میلی متر)	۱۱۲/۸۷	۱۵۶/۹۰	۱۸۰/۵۵
میانگین وزن (گرم)	۲۱/۳۴	۵۳/۲۹	۷۵
ترکیب سنی (درصد)	۵۲/۱۷	۴۳/۴۸	۴/۳۵

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷: میانگین طول، وزن و ترکیب رده های مختلف سنی در کل ماهیان

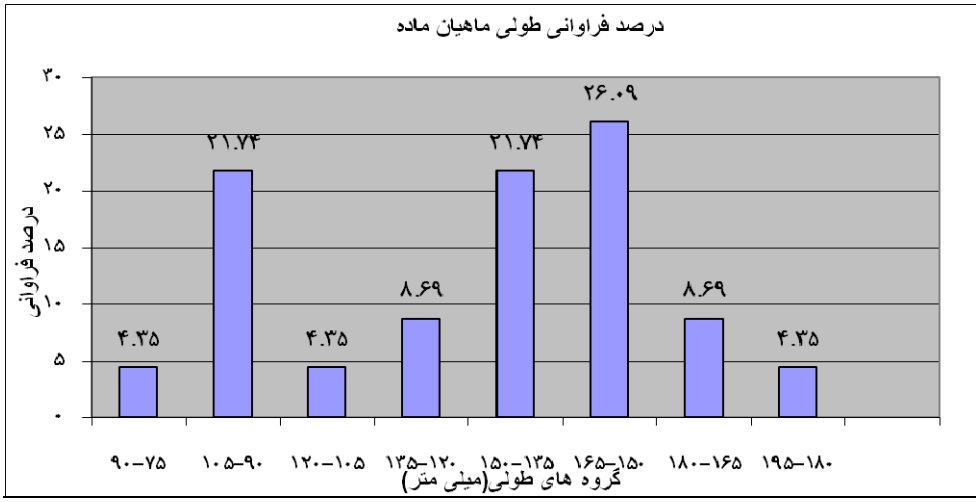
گروههای سنی	۰+	۱+	۲+	۳+
میانگین طول(میلی متر)	۹۶/۲۶	۱۱۲/۸۹	۱۴۷/۴۳	۱۸۰/۵۵
میانگین وزن (گرم)	۱۱/۵۶	۱۹/۲۷	۴۳/۳۷	۷۵
ترکیب سنی (درصد)	۲۰	۵۰	۲۸/۵۷	۱/۴۳

نتایج مربوط به میانگین طول و وزن سیاه ماهیان در جنس نر، ماده و نابالغ ها که مورد مطالعه قرار گرفته در جدول ۸ آورده شده است. در مجموع میانگین وزن و طول سیاه ماهیان در جنس ماده بیشترین مقدار و در نابالغ ها کمترین مقدار می‌باشد.

جدول ۸: حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار وزن و طول کل سیاه ماهیان بین نر و ماده و نابالغ

جنسیت	وزن (گرم)		طول کل (میلی متر)	
	میانگین(حداکثر – حداقل)	انحراف معیار	میانگین (حداکثر – حداقل)	انحراف معیار
نر	۲۲/۸۱ ۶/۹۱–۵۵/۰۰	۱۱/۸۷	۱۲۰/۴۹ ۷۹/۸۵–۱۶۵/۲۷	۲۰/۷۲
ماده	۳۷/۵۶ ۷/۲۵–۸۵/۰۰	۲۳/۶۳	۱۳۴/۹۶ ۷۹/۶۲–۱۸۰/۵۵	۳۱/۷۲
نابالغ	۱۱/۵۶ ۵/۰۰–۲۰/۷۹	۴/۳۸	۹۶/۲۶ ۸۱/۶۰–۱۱۵/۲۶	۱۲/۷۱

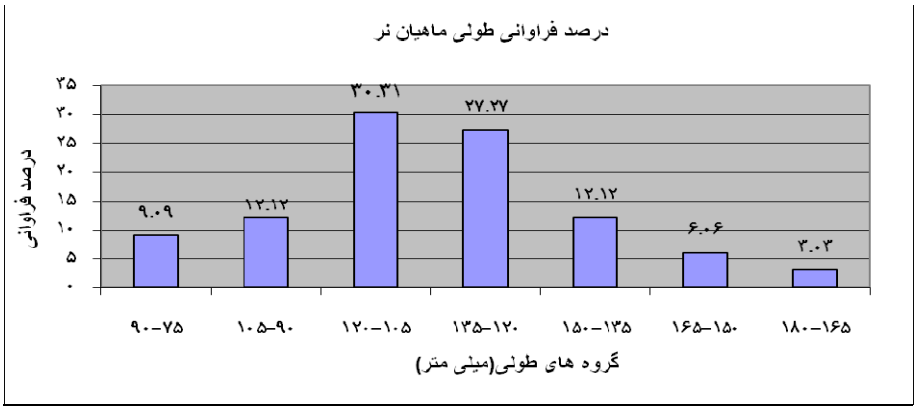
با بررسی درصد فراوانی طول سیاه ماهیان در ماهیان نر از ۷۵–۱۸۰میلی متر و در ماهیان ماده از ۷۵– ۱۹۵ میلی متر و در ماهیان نابالغ از ۷۵–۱۲۰ میلی متر اطلاعات زیر بدست آمد. بیشترین فراوانی در نرها مربوط به گروههای طولی ۱۲۰– ۱۰۵میلی متر، در ماده‌ها ۱۶۵–۱۵۰ میلی متر و نابالغ‌ها ۹۰–۷۵ و ۱۰۵–۱۲۰ میلی متر و کمترین فراوانی به ترتیب ۱۶۵–۱۸۰میلی متر در نرها، ۹۰–۷۵ و ۱۰۵–۱۲۰ و ۱۸۰– ۱۹۵ میلی متر در ماده ها و ۱۰۵ –۹۰ میلی متر در نابالغ ها می‌باشد (اشکال ۴، ۵ و ۶).



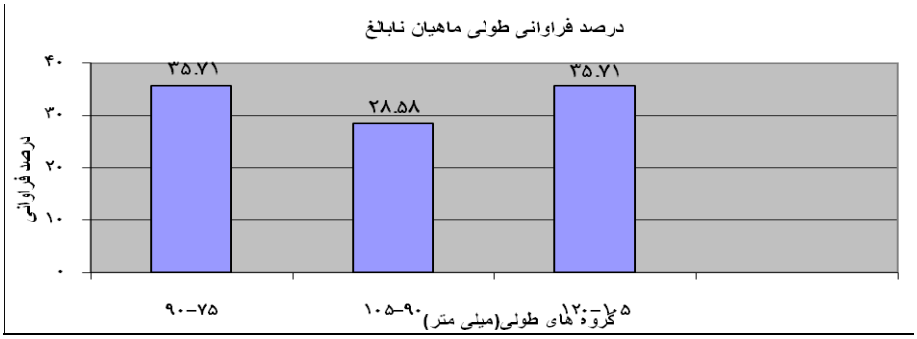
شکل۴: درصد فراوانی طولی در ماهیان نر سیاه ماهی (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

www.SID.ir

Archive of SID

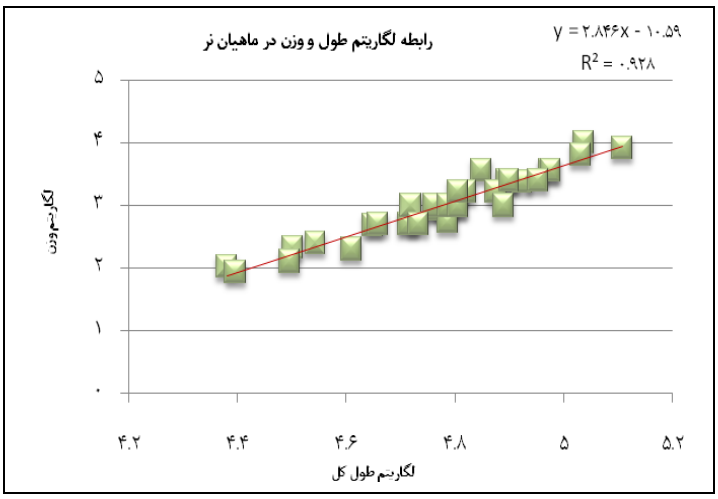


شکل۵: درصد فراوانی طولی در ماهیان ماده سیاه ماهی (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)



شکل۶: درصد فراوانی طولی در ماهیان نابالغ سیاه ماهی (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

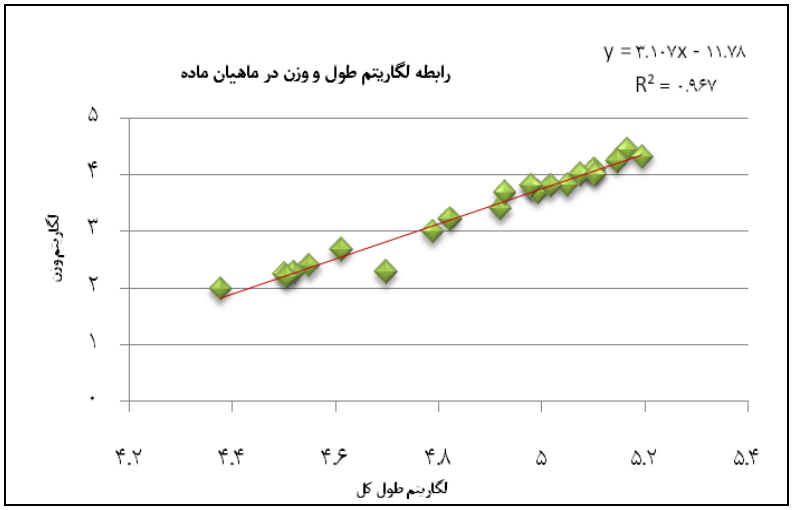
رابطه طول – وزن با استفاده از آنالیز رگریسون منحنی توسط روش حداقل مربعات در جمعیت سیاه ماهی در جنس های نر، ماده محاسبه گردید که نتایج آن در اشکال ۷ و ۸ آمده است.



شکل۷: ارتباط رگرسیونی طول و وزن در ماهیان نر سیاه ماهی (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۸: ارتباط رگرسیونی طول و وزن در ماهیان ماده سیاه ماهی (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

نتایج ضریب رشد لحظه ای سیاه ماهی در جدول ۹ آمده است، همانطور که ملاحظه می شود گروه سنی یک ساله به دو ساله میزان رشد لحظه ای آن نسبت به گروه سنی صفر (نابالغ) به یک ساله و همچنین دو ساله به سه ساله بیشترین میزان را نشان می دهد که بیان کننده آن است که بیشترین میزان رشد لحظه ای مربوط به این گروه سنی است.

جدول ۹: ضریب رشد لحظه ای در سیاه ماهیان (*Capoeta Capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران (۱۳۸۸-۱۳۸۷)

سن	ضریب رشد لحظه‌ای در کل ماهیان
0^+ به 1^+	۰/۵۱
1^+ به 2^+	۰/۸۱
2^+ به 3^+	۰/۵۴

بحث و نتیجه گیری

سیاه ماهیان به همراه ماهی خیاطه (*Alburnoides bipunctatus*) جزء فراوانترین گونه ها در آبهای شیرین ایران به لحاظ تعداد و پراکنش به حساب می آید (عبدلی و نادری، ۱۳۸۳).

مطالعه ویژگی‌های ریخت‌سنجی و شمارشی با هدف تعریف و شناسایی واحدهای جمعیتی از پیشینه‌ای طولانی در دانش زیست‌شناسی ماهی برخوردار است (Tudela, 1999). اختلافات مورفولوژیک در اثر وجود دو عامل ژنتیک و محیط و همچنین تعامل بین این دو فاکتور حاصل می شود (Taylor, 1991).

Soule و Couzin-Roudy در سال ۱۹۸۲ اظهار نمودند که بین ضریب تغییرات و وراثت‌پذیری صفات ریخت‌شناسی، یک همبستگی منفی وجود دارد. به عبارت دیگر، در تغییر پذیری ویژگی‌های ریخت‌سنجی، آثار زیست محیطی نسبت به وراثت پذیری موثرترند.

مقایسه ویژگی های ریخت سنجی و شمارشی نشان داد که در دو جنسیت مورد مطالعه ضریب تغییرات صفات ریخت سنجی بیشتر از صفات شمارشی می باشد، بنابراین اثر فاکتورهای محیطی بر روی صفات ریخت سنجی بیشتر است. میانگین ضریب تغییرات صفات ریخت سنجی جمعیت ماهیان نر (۱۸/۰۹) از جمعیت ماهیان ماده (۱۳/۵۹) بیشتر می باشد که این امر نشان دهنده بالا بودن تنوع صفات ریخت سنجی در جمعیت ماهیان نر نسبت به جمعیت ماهیان ماده می باشد. همچنین میانگین ضریب تغییرات صفات شمارشی در جنس نر ۱۱/۶۴ و در جنس ماده ۱۰/۱۴ می باشد. میانگین ضریب تغییرات صفات شمارشی در

www.SID.ir

Archive of SID

بین این دو جنسیت نشان می دهد که تنوع این گروه از صفات در دو جمعیت تقریبا نزدیک به هم است. همچنین شواهدی همانند پایین بودن ضریب تغییرات در صفات ریخت سنجی و شمارشی بیان کننده اختلاف کم در خصوصیات ژنتیکی در این دو جنسیت مورد مطالعه است.

نتایج تحلیل های حاصل از تست t نشان می دهد که دو جنس نر و ماده در هیچ صفت ریخت سنجی و شمارشی دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر نمی باشند ($P>0.05$).

Samaee و همکاران در سال ۲۰۰۹ با بررسی *Capoeta capoeta gracilis* در یکی از رودخانه های جنوب دریای خزر (شیرود) پرداخته که با بررسی تست t اختلاف معنی داری بین صفات مشاهده نکردند. تغییرات مقادیر ویژه هر عامل در صفات مورد مطالعه نشان داده که فاکتورهای اول و دوم بیشترین مقدار ویژه، میزان واریانس و تنوع صفات را دارا می باشند. هر چه میزان واریانس یک عامل بیشتر باشد، ضریب شرکت آن عامل در تفکیک جمعیت ها بیشتر خواهد بود و صفاتی که ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ باشند از صفات جداکننده جمعیت ها محسوب می شوند (Moghadam *et al.*, 1994).

در این مطالعه در صفات شمارشی، تعداد ۲ فاکتور با مقادیر ویژه بزرگتر از یک تعیین شده و در صفات ریخت‌سنجی ۹ فاکتور با مقادیر ویژه بزرگتر از یک تعیین شدند. نتایج بدست آمده نشان داد که با کمک روش تجزیه به مولفه‌های اصلی، دو جنسیت نر و ماده از یکدیگر قابل تفکیک نبوده و اکثر نمونه ها همپوشانی نسبتا بالایی را در این دو جنسیت با یکدیگر داشته اند.

Sen و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی *Capoeta capoeta* در دریاچه وان (Van) ترکیه دامنه گروههای سنی را $^{+}$۱ تا $^{+}$۶ ساله گزارش کردند که بیشترین وزن در نرها ۵۵۰/۵ و در ماده ها ۷۵۵/۶ گرم بودند. همچنین نتایج بررسی در مطالعه همین گونه در رودخانه زرنک (Zernek) ترکیه نشان داد که جمعیت این ماهی شامل ۷ کلاس سنی $^{+}$۱ تا $^{+}$۷ ساله بوده و کم‌ترین اندازه طول کل ۴سانتی‌متر و بیش‌ترین اندازه طول کل ۴۱ سانتی‌متر و حداقل و حداکثر وزن ۰/۷، ۱۰۶۰/۴ گرم می‌باشد (Sen *et al.*, 2008).

در این تحقیق با بررسی *Capoeta capoeta* ۴ گروه سنی $^{+}$۰ تا $^{+}$۳ سال تعیین گردید. ۱۹/۲۴ درصد را نابالغ ها، ۴۵/۱۹ درصد را نرها و ۳۵/۵۷ درصد را ماده ها تشکیل می دهند. بیشترین درصد فراوانی سنی در بین نرها با ۶۹/۶۹ درصد و در بین ماده ها با ۵۲/۱۷ درصد مربوط به گروه سنی $^{+}$۱ ساله‌ها می‌باشد. نکته جالب توجه این است که نرها فقط دارای دو گروه سنی $^{+}$۱ و $^{+}$۲ می‌باشند و در ماده‌ها فقط ۴/۳۵ درصد را گروه سنی $^{+}$۳ ساله تشکیل می دهد. در بررسی ماهیان نر حداکثر و حداقل طول به ترتیب ۱۶۵/۲۷ میلی متر و ۷۹/۸۵ میلی متر با میانگین ۱۲۰/۴۹ میلی متر و حداکثر و حداقل وزن به ترتیب ۵۵ گرم و ۶/۹۱ گرم با میانگین ۲۲/۸۱ گرم و در ماهیان ماده حداکثر و حداقل طول به ترتیب ۱۸۰/۵۵ میلی متر و ۷۹/۶۲ میلی متر با میانگین ۱۳۴/۹۶ میلی متر و حداکثر و حداقل وزن به ترتیب ۸۵ گرم و ۷/۲۵ گرم با میانگین ۳۷/۵۶ گرم می باشد.

نتایج حاصل از ارتباط طول و وزن در دو جنسیت نر و ماده نشان می دهد که بین طول و وزن ماهیان جنس نر (r^2=۰/۹۲۸) و جنس ماده (r^2=۰/۹۶۷) همبستگی زیادی برقرار می باشد.

Alp و همکاران در سال ۲۰۰۵ رابطه طول- وزن را در ماهیان نر ۰/۹۷ و در ماهیان ماده ۰/۹۸ گزارش کردند. نتایج حاصل از تعیین الگوی رشد با استفاده از روش پائولی مشخص گردید، الگوی رشد سیاه ماهیان در جنس نر آلومتریک منفی و در جنس ماده آلومتریک مثبت می‌باشد. فاکتور وضعیت برای مقایسه کیفیت ماهی از نظر وضعیت چاقی یا تناسب ماهی کاربرد دارد (Wootton, 1990).

Kalkan در سال ۲۰۰۸ میزان فاکتور وضعیت در ماهی *Capoeta trutta* در جنس نر ۱/۲۸ و در جنس ماده ۱/۳۰ بدست آورد. میزان فاکتور وضعیت سیاه ماهی در جنسیت نر ۱/۹۴ و در جنسیت ماده ۱/۵۸ برآورد شده است. ضریب رشد لحظه ای نشان می دهد که گروه سنی یک ساله به دو ساله میزان رشد لحظه ای آن نسبت به گروه سنی صفر به یک ساله و همچنین دو ساله به سه ساله افزایش داشته است که نشان دهنده این است که بیشترین میزان رشد لحظه ای مربوط به این گروه سنی است. در این مطالعه مشخص گردید که ویژگی های ریخت سنجی در مقایسه با ویژگی های شمارشی تغییرپذیری و کارایی بیشتری در تعیین اختلافات ریختی بین جمعیت های مورد مطالعه دارد. از آنجاکه وجود زمین های کشاورزی و مراکز صنعتی در اطراف منطقه نمونه برداری که آلودگی ناشی از این پساب ها را به دنبال داشته، همچنین صید بی رویه این ماهیان در سنین بالا موجب شده گروه های سنی نمونه برداری شده بیش از ۳ سال نباشد، در صورتی که در بسیاری از نقاط دنیا گروه‌های سنی در رده های بالاتری قرار دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

پرافکنده حقیقی، ف.، ۱۳۷۹. روش های تعیین سن آبزیان، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران- مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین الملل. ۳۰ ص.

پورچولاردزه، گ.، ۱۹۶۲. مختصری در مورد امکان پرورش سیاه ماهی. تحقیقات شعبه گرجستان (ونیرو).

پورفرج، و. و همکاران.، ۱۳۸۷. مطالعه تنوع ریختی کفال طلایی *Liza aurata* (Risso, 1810) در سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال هفدهم، شماره ۲. موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات ۴۸- ۳۶.

جعفری، ع.، ۱۳۸۴. گیتا شناسی ایران ،رودها و رودنامه ایران. انتشارات هامون. ۵۴۴ ص.

دمتراوشیلی، م.گ.، ۱۹۵۰. بیولوژی مختصری از سیاه ماهی تیپیک *Varicorhinus capoeta* گزارشات آکادمی علوم جمهوری گرجستان شوروی.

عبدلی، الف.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات موزه طبیعت وحیات وحش ایران. شماره ۲۱۳۲، تهران، ۳۷۷ ص.

عبدلی، الف. و نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبزیان. ۲۳۷ ص.

Alp, A., Kara, C., Buyukcapar, H.M. and Bulbul, O., 2005. Age, Growth, and condition of *Capoeta capoeta angorae* from the upper water systems of the River Ceyhan, Turkey. Turk Journal Vet Anim Sci. 29 (2005)665-675.

Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishers Pvt Ltd., New Delhi. 157p.

Coad, B.W., 2008. Freshwater Fishes of Iran. Available at http:// www.briancoad.com (accessed on 2 Februrary2008).

Froese, R. and Binohlan, C., 2002. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method evaluate length frequency data. Journal of Fish Biology 56: 758- 773.

Kalkan, E., 2008. Growth and Reproduction Properties of *Capoeta trutta* (Heckel,1843) in Karakaya Dam Lake. Turk J Zool.32 (2008) 1-10.

Moghadam, N., Mohammadi, A. and Aghaie, M., 1994. Multivariate statictical methods a primer. Pishtaz-Ealm. 208p.

Samaee, S.M., Patzner, R.A. and Mansour, N., 2009. Morphological differesntiation within the population of Siah Mahi, *Capoeta capoeta gracilis*, (Cyprinidae, Teleostei) in a river of the south Caspian Sea basin: a pilot study. Journal of Applied Ichthyol. 25 (2009), 583-590.

Sen, F., Elp, M. and Kankaya, E., 2008. Growth and Reproduction Properties of *Capoet*a *capoeta* (Guldenstaedt,1972) in Zernek Dam Lake, Van, Turkey.Journal of Animal Veterinary Advances 7(10): 1267-1272.

Soule, M. and Couzin-Roudy, J., 1982. Allometric variation. 2. Developmental instability of extreme phenotypes. American Naturalist. 120: 765-786.

Taylor, E.B., 1991. A review of local adaptation in Salmonidae, with particular references to Pacifiec and Atlantic Salmon. Aquaculture 98:185-207.

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

Van valen, L., 1978. The statistics of variation. Evolutionary theory 4: 35-43.

Wooton, R.J., 1990. Ecology of Teieost fishes. Chapman and Hall Ltd.404pp.

www.SID.ir