

# بررسی مورفومتریک - مریستیک ماهی سیاه کولی خزری (*Vimba vimba persa*)

## کوچکر به سفیدرود

کیوان عباسی<sup>(۱)</sup>، امین کیوان<sup>(۲)</sup> و محمد رضا احمدی<sup>(۳)</sup>

keyvan\_abbasi@yahoo.com

- ۱ - بخش اکولوژی، مرکز تحقیقات مامیان استخوانی دریایی خزر، بندر انزلی، صندوق پستی: ۶۶
  - ۲ - دانشگاه آزاد اسلامی واحد لامیجان، لامیجان، لامیجان، صندوق پستی: ۱۶۱۶
  - ۳ - دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۴۵۳
- تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۱      تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۱

## چکیده

این بررسی در قالب پروژه مطالعه تکثیر طبیعی ماهیان رودکوچ اقتصادی دریایی خزر در سفیدرود از آذر ماه ۱۳۷۸ تا دی ماه ۱۳۷۹ انجام شد و نتایج نشان داد که این ماهیان (۱۴۹ عدد) دارای میانگین طول کل  $171 \pm 21$  میلی‌متر، وزن  $62.9 \pm 19$  گرم و سن  $3.49 \pm 0.9$  سال می‌باشند. میانگین تعداد فلسهای روی خط جانبی  $1/8 \pm 0.83$  عدد، شعاعهای منشعب باله پشتی  $2/7 \pm 0.96$  عدد و در باله مخرجی  $1/17 \pm 0.58$  عدد تعیین شد. میانگین طول سر  $24.47 \pm 1.9$  میلی‌متر، قطر چشم  $4/6 \pm 0.10$  میلی‌متر، بیشترین ارتفاع بدن  $26.17 \pm 1.4$  میلی‌متر، ارتفاع و طول باله پشتی  $1/5 \pm 0.22$  و  $1/8 \pm 0.96$  میلی‌متر، ارتفاع و طول باله مخرجی  $1/8 \pm 0.66$  و  $1/5 \pm 0.17$  میلی‌متر، طول باله‌های سینه‌ای  $1/18 \pm 0.17$  و باله شکمی  $1/14 \pm 0.97$  میلی‌متر، فاصله باله‌های سینه‌ای - شکمی  $1/2 \pm 0.17$  و شکمی - مخرجی  $1/18 \pm 0.24$  میلی‌متر، طول پیش‌پشتی  $1/7 \pm 0.21$  و شکمی  $1/5 \pm 0.20$  میلی‌متر و طول پیش‌پشتی  $1/5 \pm 0.00$  میلی‌متر درصد طول استاندارد بدن بدست آمد. مولدین و بچه‌ماهیان در ۲ عامل مریستیک و ۱۵ عامل مورفومتریک و مولدین نر و ماده در ۱۶ ویژگی مورفومتریک (بویژه ارتفاع بدن، طول باله‌های پشتی، سینه‌ای، شکمی و مخرجی) تفاوت داشتند. همچنین از نظر ظاهری، نرهای بالغ دارای دانه‌های مراوایدی روی سر و بدن بوده و رنگ بدن آنها تیره‌تر و باله‌های شکمی و مخرجی نارنجی‌تر می‌باشند.

**لغات کلیدی:** ماهی سیاه کولی، *Vimba vimba persa*. سفیدرود، دریایی خزر، ایران

**مقدمه**

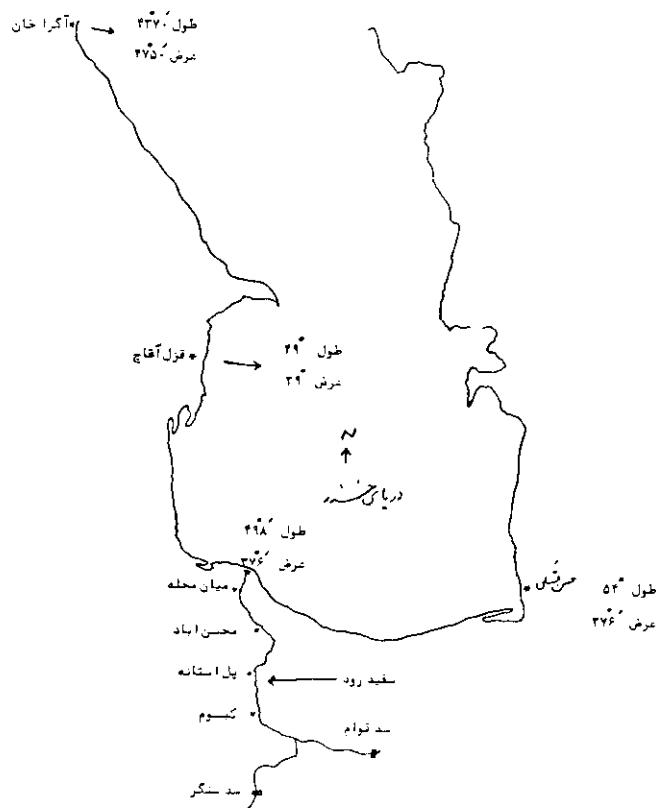
بررسی ماهیان در اکوسیستمهای آبی از لحاظ تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت است (Lagler *et al.*, 1962). در مطالعه آبها، قبل از هر چیز باystsی بررسی بر روی ماهیان صورت گیرد (Bagenal, 1978)، بعارت دیگر شناسایی ماهیان جهت پی‌بردن به زیست‌شناسی آنها و مطالعه بوم‌سازگانهای آبی اولین قدم محسوب می‌گردد. با وجود بوم‌سازگانهای آبی متعدد در کشور، تاکنون مطالعات ناچیزی بر روی سیستماتیک، بیولوژی و اکولوژی ماهیان صورت گرفته است و این در حالی است که ابهامات زیادی در ارتباط با زیرگونه‌ها و جمیعتهای ماهیان آبهای داخلی و دریایی ایران وجود دارد. جنس سیاه‌کولی (*Vimba*) متعلق به خانواده کپورماهیان (Cyprinidae) بوده و در نیمکره شمالی زیست می‌نماید و منابع علمی دو گونه و چندین زیرگونه برای آن قائل هستند (Winsefeld & Nelson, 1991; Ublein & Winckler, 1994; Berg, 1949)؛ Cihar, 1991. سیاه‌کولی خزری (*Vimba vimba persa* Pallas, 1814) از جمله ماهیان دریازی رودکوچ است که در ایران عمدها از آستارا تا بابلسر و در سایر سواحل دریا، بیشتر در سواحل آذربایجان و داغستان زیست نموده و در سن سه یا چهار سالگی بالغ می‌شوند (کازانچف، ۱۹۸۱). سیاه‌کولی یک ماهی ریزجثه و در عین حال بسیار لذیذ و مورد پسند مردم شمال کشور است که در اوخر اسفند یا اوایل فروردین به آبهای ساحلی دریا نزدیک و سیس وارد رودخانه‌ها شده و از اردیبهشت تا تیر تخم‌بری می‌نماید (Nikolskii, 1954 ; Berg, 1949 ; کازانچف، ۱۹۸۱ و عباسی، ۱۳۸۰). این ماهی در دریا، تالابها و رودخانه‌ها با پره، دام، لاکش، ماشک، کالو و انواع قلاب صید شده و میزان صید آن در سالهای اخیر در کشور از ۲۲ تا ۳۴ تن نوسان داشته است (غنى‌نژاد و همکاران، ۱۳۷۹). میزان صید این ماهی در سفیدرود در سال ۱۳۷۴، حدود ۷۱ تن برآورد شد (خواه، ۱۳۷۶).

تاکنون مطالعات کمی روی سیاه‌کولی در حوضه غیر ایرانی دریای خزر صورت گرفته است (Berg, 1949 : Nikolskii, 1954 و کازانچف، ۱۹۸۱). در سالهای اخیر، قلی‌اف (۱۹۹۷) سه جمیعت از سیاه‌کولی را در دریای خزر شناسایی نموده است. در ایران نیز غنی‌نژاد و همکاران (۱۳۷۹)، بر روی میزان صید و ارزیابی ذخایر (از سال ۱۳۶۸ تاکنون)، کریمیور و همکاران (۱۳۷۱) بر روی کوچگری، مرادخانی (۱۳۷۲) بر روی بیوتکنیک تکثیر مصنوعی و پرورش بچه ماهی آن مطالعه نموده است. خواه (۱۳۷۶) میزان صید سیاه‌کولی، بازاری مقدم (۱۳۷۶) رژیم غذایی آن را در سفیدرود و عباسی (۱۳۸۰) بررسی ساختار جمیعتی و تکثیر طبیعی آن را در سفیدرود انجام داده‌اند. در سفیدرود ۵۵ گونه و زیرگونه ماهی شناسایی شده که سیاه‌کولی از ماهیان رودکوچ غالب در این رودخانه می‌باشد (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۱). از آنجایی

که زیست‌شناسان علوم شیلانی، اساس بهره‌برداری از ذخایر را جمعیت میدانند، بنابراین بررسی جمعیتی ماهیان و از جمله سیاه‌کولی بسیار حائز اهمیت است تا نسبت به برداشت اصولی آن اقدام گردد. هدف از این بررسی، شناسایی جمعیت سیاه‌کولی کوچگر به سفیدرود و تغییرات مریستیک، مورفو‌متربیک مولدین نر و ماده و مولدین با بچه‌ماهیان می‌باشد.

## مواد و روش کار

در این بررسی با توجه به عوامل مختلف (فاصله از مصب، زمان نمونه‌برداری و غیره) تعداد ۱۵ ایستگاه در فصل‌های مختلف از دهانه سفیدرود انتخاب شد. نمونه‌برداری ماهیان بصورت ماهانه از آذر ۱۳۷۸ تا آذر ۱۳۷۹ با استفاده از ابزار مختلف و رایج صورت گرفت (شکل ۱).



شکل ۱: قسمتی از سفید رود و بخش جنوبی و میانی دریای خزر

پس از نمونه برداری، رنگ بدن ماهیان بالغ ثبت ولی بچه ماهیان در ظرف محتوى فرمایین ۵ درصد تثبیت گردیدند. سپس نمونه ها با استفاده از روش های معمول و استاندارد (Holcik, 1989 ; Moyle & Biswas, 1993 Cech, 1988 ; Meristic (Morphometric)، شمارشی (Meristic) و کالبد شکافی قرار گرفته و صفات توصیفی مانند فرم بدن، کیل (Keel)، مشخصات دندان حلقوی، خار آبشنی، باله ها و غیره نیز مشخص و نتایج در فرم های ویژه ثبت شدند. سپس داده های مورفومتریک (نسبت بطول استاندارد بدن) و مریستیک، تنظیم، پردازش و دامنه، میانگین و انحراف معیار آنها به تفکیک جنس توسط برنامه Excel تعیین و اطلاعات بصورت جداول ارائه شدند. جهت تعیین تفاوت آماری داده های ماهیان نر و ماده و نیز مولدین با بچه ماهیان از آزمون تجزیه واریانس (Statgraf) و برای بدست آوردن تفاوت بین مولدین این بررسی با جمعیت های دیگر دریای خزر (قلی اف، ۱۹۹۷) از آزمون مقایسه میانگین های دو جمعیت (t-student) با احتمال ۹۵ و ۹۹ درصد استفاده شد (اهدائی، ۱۳۶۸).

## نتایج

ماهیانی که تحت بررسی مورفومتریک و مریستیک قرار گرفتند، دارای طول کل ۲۵۶ تا ۵۵ و میانگین  $171/4 \pm 34/8$  میلی متر بودند. میانگین طول کل نرها  $171/2 \pm 15/2$ ، ماده ها  $186/5 \pm 17/4$  و بچه ماهیان  $74/5 \pm 9/2$  میلی متر تعیین شد (جداول ۱ تا ۳). میانگین وزن بدن ماهیان بررسی شده  $62/9 \pm 19/7$  گرم بوده که این مقدار در نرها  $52/53 \pm 16/1$ ، در ماده ها  $78/45 \pm 17/1$  و در بچه ماهیان  $3/81 \pm 1/1$  گرم اندازه گیری شد. میانگین سن کل ماهیان  $0/92 \pm 0/92$ ، نرها  $3/49 \pm 0/49$ ، ماده ها  $4/01 \pm 0/74$  و بچه ماهیان  $1/0 \pm 1/0$  سال تعیین شد (جداول ۱، ۲ و ۳). بین طول کل TL (به میلی متر) و وزن W (به گرم) مولدین معادله  $W = 0/0000047 TL^{3/14}$  و بین طول کل و وزن بچه ماهیان معادله  $W = 0/0000556 TL^{3/13}$  برقرار بود.

جدول ۱: نتایج داده‌های ریخت سنجی و صفات شمارشی ماهی سیاه‌کولی (*Vimba vimba persa*) در سفیدرود

ردیف	عامل زیست سنجی	تعداد	كمینه	پیشینه	میانگین	انحراف معیار
۱	وزن بدن (گرم)	۱۴۹	۱/۷۴	۱۷۳/۲	۶۲/۸۹	۱۹/۷۲۴
۲	طول کل (میلی‌متر)	۱۴۹	۵۰	۲۰۶	۱۷۱/۳۸	۳۴/۸۱۰
۳	طول چنگالی (میلی‌متر)	۱۴۹	۴۹	۲۲۰	۱۵۲/۹۳	۳۱/۲۱۲
۴	طول استاندارد (میلی‌متر)	۱۴۹	۴۲	۲۲۰	۱۴۱/۶۶	۲۹/۷۵۳
۵	سن ماهیان (سال)	۱۴۹	۰+	۷	۲/۴۹	۰/۹۲

صفات شمارشی (Meristic)						
۶	فلس‌های روی خط جانبی	۱۴۷	۴۵	۵۶	۵۰/۸۳	۱/۸۴۱
۷	فلس‌های بالای خط جانبی	۸۵	۸	۱۰	۸/۲۱	۱/۰۴۷
۸	فلس‌های پایین خط جانبی	۶۳	۵	۷	۵/۹۷	۰/۲۵۲
۹	تعداد اشمه غیر مشعوب باله پشتی	۱۴۹	۳	۳	۳/۰۰۰	۰/۰۰۰
۱۰	تعداد اشمه مشعوب باله پشتی	۱۴۹	۷	۸	۷/۹۶	۰/۱۹۷
۱۱	تعداد اشمه غیر مشعوب باله مخرجي	۱۴۹	۳	۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۱۲	تعداد اشمه مشعوب باله مخرجي	۱۴۹	۱۶	۲۰	۱۷/۰۸	۱/۰۱۴
۱۳	تعداد اشمه مشعوب باله سینه‌اي	۱۱	۱۳	۱۵	۱۳/۶۴	۰/۶۷۴
۱۴	تعداد اشمه مشعوب باله شکمی	۲۶	۷	۹	۸/۳۱	۰/۶۱۸
۱۵	تعداد خارهای آبشنی بالا	۱۳۴	۱۴	۲۰	۱۷/۰۱	۱/۱۳۰
۱۶	تعداد خارهای آبشنی زیر	۱۳۴	۱۶	۲۲	۲۰/۰۳	۱/۲۰۱
۱۷	تعداد مهره‌های ستون مهره	۱۴	۳۹	۴۳	۴۰/۸۶	۰/۹۴۹

عامل ریخت سنجی (Morphometric) - داده‌ها نسبت به طول استاندارد بدن (درصد)						
۱۸	طول سر	۱۴۸	۲۱/۹۶	۲۹/۲۹	۲۴/۴۷	۱/۹۰۴
۱۹	ارتفاع سر	۱۴۹	۱۱/۶۳	۲۰/۸۸	۱۷/۰۲	۰/۸۸۶
۲۰	طول پوزه	۱۴۹	۶/۰۷	۱۰/۱۸	۷/۷۲	۰/۶۲۳
۲۱	قطر چشم	۱۴۹	۴/۹۷	۸/۴۰	۶/۱۰	۰/۴۰۱
۲۲	فاصله بین چشم	۱۴۲	۶/۵۸	۹/۱۵	۷/۷۶	۰/۰۵۲
۲۳	طول پس چشمی	۱۱۷	۱۰/۱۳	۱۳/۱۱	۱۱/۱۲	۵/۵۳۰
۲۴	ارتفاع بینه بدن	۱۴۹	۱۷/۹۴	۲۹/۲۰	۲۶/۱۷	۱/۳۹۶
۲۵	ارتفاع کمینه بدن	۱۴۹	۷/۷۲	۱۱/۲۳	۹/۲۸	۰/۵۹۶
۲۶	طول ساقه دمی	۱۰۹	۱۲/۴۹	۲۰/۵۱	۱۶/۶۰	۱/۰۹۰
۲۷	ارتفاع ساقه دمی	۱۳۹	۸/۴۲	۱۳/۲۲	۱۱/۲۲	۰/۶۸۷
۲۸	ارتفاع باله پشتی	۱۴۹	۱۷/۴۳	۲۶/۳۴	۲۰/۲۲	۱/۴۷۴
۲۹	طول باله پشتی	۱۴۹	۸/۶۷	۱۷/۰۱	۱۰/۹۶	۰/۷۸۹
۳۰	طول باله سینه‌اي	۱۴۹	۱۴/۳۵	۲۰/۹۹	۱۸/۱۷	۱/۱۶۷
۳۱	طول باله شکمی	۱۴۹	۱۰/۲۰	۱۸/۴۴	۱۴/۹۷	۱/۱۱۷
۳۲	فاصله باله سینه‌اي - شکمی	۱۴۹	۲۰/۰۴	۲۲/۶۱	۲۲/۱۸	۱/۸۷۴
۳۳	فاصله باله شکمی - مخرجي	۱۴۹	۱۵/۲۴	۲۲/۲۹	۲۰/۰۰	۱/۰۴۲
۳۴	ارتفاع باله مخرجي	۱۴۹	۱۰/۲۲	۱۲/۷۳	۱۲/۶۶	۰/۸۲۲
۳۵	طول باله مخرجي	۱۴۹	۱۳/۸۷	۲۱/۲۳	۱۸/۱۷	۱/۴۷۳
۳۶	طول پیش پشتی	۱۴۹	۴۷/۶۶	۶۱/۶۴	۵۲/۲۱	۱/۷۲۳
۳۷	طول پس پشتی	۱۴۹	۳۴/۶۶	۵۰/۱۲	۴۰/۱۲	۲/۳۶۹
۳۸	طول پیش سینه‌اي	۱۳۵	۲۲/۱۴	۲۹/۸۳	۲۵/۳۰	۱/۱۱۲
۳۹	طول پیش شکمی	۱۱۳	۴۰/۱۴	۵۲/۸۲	۴۸/۰۳	۱/۰۵۲
۴۰	طول پیش مخرجي	۱۱۳	۶۳/۲۸	۷۱/۲۲	۶۷/۶۴	۱/۸۶۰
۴۱	طول لبه فو قاتی باله دمی	۱۰	۱۹/۲۱	۲۲/۲۳	۲۱/۲۱	۱/۲۱۳
۴۲	طول لبه تحاتی بانه دمی	۶۷	۱۷/۶۶	۲۰/۱۹	۲۲/۱۶	۱/۲۹۴

جدول ۲: نتایج داده‌های ریخت سنجی و صفات شمارشی بچه‌ماهی و مولدین سیاه کولی خزری در سفیدرود

عامل زیست سنجی											
بالغین						بچه ماهیان					
انحراف	میانگین	damنه	تعداد	انحراف	میانگین	damنه	تعداد	انحراف	میانگین	damنه	تعداد
وزن بدنش (گرم)											
صور کلی (مبینی متر)											
طور چشمگی (مبینی متر)											
طرول استاندارد (مبینی متر)											
(مساحتی متر) (مساحتی متر)											
سیاهیان (ساز)											
صفات شمارشی (Meristic)											
نیس‌های روی خط حاشی											
تعداد اشتعه منشعب باله پشتی											
تعداد اشتعه منشعب باله مخرجي											
تعداد حریر روی گفدان آپشنی *											
تعداد حریر زیر گفدان آپشنی *											
عوامل ریخت سنجی (Morphometric) -- داده‌ها نسبت به طول استاندارد بدن (درصد)											
طرول سر *											
ارتفاع سر *											
طرول پرده											
فطر چشم											
دصده بین چشمی											
طرول پس چشمی *											
ارتفاع پستانه بینه بدن *											
ارتفاع گفنده بدن											
ارتفاع ساقه دمی											
ارتفاع باله پشتی *											
طرول باله پشتی											
طرول باله سینه‌ای											
طرول باله شکمی											
فاصله باله شکمی - شکمی *											
ارتفاع باله شکمی - مخرجي *											
ارتفاع پستانه شکمی *											
طرول باله مخرجي *											
طرول باله شکمی *											
طرول پستانه شکمی *											
طرول پستانه مخرجي *											
طرول لبه تختاني باله دمی *											
طرول لبه تختاني باله دمی *											

\* تفاوت‌های آماری معنی دار بین بچه ماهیان و مولدین سیاه کولی خزری در سفید رود

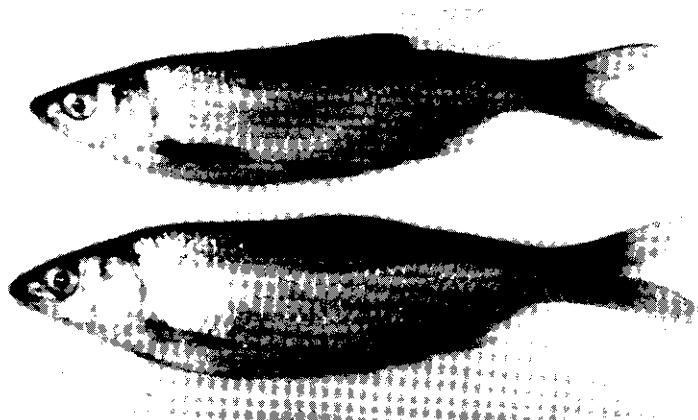
میانگین فلس‌های روی خط جانبی  $50/83$  عدد، در بالغین  $50/88$  در نرها  $51/00$  در ماده‌ها  $50/80$  و در بچه‌ماهیان  $50/27$  عدد بود (جدول ۱، ۲، ۳) که تفاوت آماری معنی‌داری در بین بچه‌ماهیان و بالغین ( $P < 0.05$ ) و بین نر و ماده بالغ ( $P < 0.05$ ) مشاهده نگردید و بین میانگین فلس‌های بالا و پایین خط جانبی در نرها و ماده‌ها نیز تفاوت مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). تعداد شعاع منشعب باله پشتی ۷ یا ۸ عدد بود و در بین بالغین و بچه‌ماهیان و نر و ماده تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). دامنه و میانگین شعاع‌های منشعب باله مخرجی در ماهیان  $16$  تا  $20$  و  $17/58$  بود و تفاوت آماری معنی‌داری بین بچه‌ماهیان و بالغین ( $P < 0.05$ ) و بین نر و ماده ( $P < 0.05$ ) مشاهده نگردید. همچنین تفاوت آماری معنی‌داری از نظر میانگین تعداد شعاع منشعب باله‌ای سینه‌ای و شکمی مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). تفاوت آماری از نظر تعداد خارهای آبششی بالا و پایین نخستین کمان آبششی در بین نر و ماده مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ) اما بین بچه‌ماهیان و بالغین ( $P < 0.05$ ) تفاوت دیده شد. تعداد کل مهره‌های بدن در ماهیان بالغ  $39$  تا  $43$  عدد با میانگین  $40/86$  عدد بود که در این مورد نیز تفاوتی مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ).

بین مولдин و بچه‌ماهیان (جدول ۲)، در میانگین  $15$  عامل ریخت سنجی شامل طول و ارتفاع سر، طول پس چشمی، ارتفاع بیشینه بدن، ارتفاع باله پشتی، فاصله باله‌ای سینه‌ای - شکمی و شکمی - مخرجی، ارتفاع و طول باله مخرجی، طولهای پیش‌پشتی و پس‌پشتی، طولهای پیش‌سینه‌ای و پیش‌شکمی و طولهای لبه فوقانی و زیرین باله دمی (علامت ستاره در جدول ۲) تفاوت معنی‌دار مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ) ولی در  $9$  اندازه تفاوت دیده نشد ( $P > 0.05$ ). برخی از این اندازه‌ها مانند ارتفاع بیشینه بدن در بچه‌ماهیان کوچکتر از بالغین و برخی مانند ارتفاع باله مخرجی بزرگتر از بالغین می‌باشد.

بین مولдин نر و ماده (جدول ۳)، تفاوت آماری معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) در  $16$  عامل مورفومتریک شامل میانگین‌های طول سر، قطر چشم، ارتفاع بیشینه بدن، ارتفاع کمینه بدن، طول ساقه دمی، ارتفاع ساقه دمی، ارتفاع و طول باله پشتی، طول باله‌ای سینه‌ای و شکمی، فاصله باله‌ای سینه‌ای - شکمی و شکمی - مخرجی، طول باله مخرجی، طول پیش سینه‌ای، طول پیش شکمی و پیش مخرجی مشاهده شد (علامت ستاره در جدول ۳) که در بین این عوامل  $9$  اندازه شامل طول سر، قطر چشم، ارتفاع کمینه بدن، ارتفاع و طول باله پشتی، طول باله‌ای سینه‌ای و شکمی، طول باله مخرجی و نیز طول پیش سینه‌ای در جنس نر بیشتر از ماده بوده و  $7$  مورد شامل ارتفاع بیشینه بدن، طول و ارتفاع ساقه دمی. فاصله باله‌ای سینه‌ای - شکمی و شکمی - مخرجی، طول پیش شکمی و پیش مخرجی در جنس ماده بیشتر از نرها بوده است.

تفاوت دوجنسی (ذُرخزه‌رلانچش‌ش‌حت) در سیاه‌کولی نر و ماده بالغ در رودخانه سفیدرود بصورت صفات اولیه و ثانویه مشاهده شد. صفات اولیه، وجود تخدمان و بیضه در دو جنس است که با کمی فشار اولیه در فصل مهاجرت مواد تناسلی آنها خارج شده و جنسیت تعیین می‌شود و در برخی موارد نیاز به آناتومی جهت تعیین جنسیت است. صفات ثانویه به دو شکل مشخص و نامشخص می‌باشد. صفات مشخص شامل وجود دانه‌های مرواریدی بزرگ و کوچک، رنگ مولدین و میزان برآمدگی شکم آنهاست، اما صفات ظاهری نامشخص از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های ریخت‌شناختی ماهیان بدست می‌آید و همچنان که اشاره رفت (جدول ۳، علامت ستاره) در ۱۶ اندازه مورفومتریک تفاوت مشاهده گردید (۰/۵٪ پا).

برخی از این عوامل مانند طول ساقه دمی، فاصله باله‌های سینه‌ای - شکمی و شکمی - مخرجی در جنس ماده خیلی بیشتر از نر بوده و برعکس برخی از این عوامل مانند طول باله‌های سینه‌ای و شکمی و نیز طول باله مخرجی در جنس نر کاملاً بیشتر بوده و مشخص است (جدول ۳). تفاوت‌های توصیفی اصلی در بالغین سیاه‌کولی در فصل مهاجرت و تخم‌بزی بدین صورت است که باله‌های سینه‌ای و بویزه شکمی و مخرجی در جنس نر نارنجی متوسط تا قرمز بوده (بویزه در ناحیه قاعده باله) در حالیکه در ماده‌ها (با استثناء کم) رنگ آن نارنجی روشن تا زرد کم رنگ است، بطوريکه صیادان به این ماهیان (اغلب جنس نر) سرخ پر می‌گویند، و هر چه ماهی بطرف بالادست رودخانه‌ها کوچ نموده و در واقع به زمان تخم‌بزی نزدیکتر شود این صفت مشخص تر می‌گردد. تفاوت ظاهری دیگر رنگ عمومی بدن بوده که در نرها بویزه ناحیه پشتی تیره‌تر می‌گردد ولی رنگ بدن ماده‌ها روشن‌تر است (شکل ۲).



شکل ۲: سیاه‌کولی نر (بالا)، ماده (پایین)

جدول ۳: نتایج داده‌های مورفومتریک و مریستیک نر و ماده بالغ سیاه کولی در سفید رود

عامل زیست‌ستجی	نر بالغ									
	ماده بالغ	میانگین	انحراف	تعداد	دامتہ	میانگین	انحراف	تعداد	دامتہ	نر بالغ
وزن بدن (گرم)	۱۷/۱۲	۷۸/۴۵	۲۳/۰-۱۷۳/۲	۸۴	۱۶/۰۷	۵۲/۰۳	۲۲/۱-۸۳/۸	۵۲	۱۷/۱۲	۷۸/۴۵
طول کل (ملیمتر)	۱۷/۲۵	۱۸۶/۵	۱۰۹-۲۰۶	۸۴	۱۵/۱۹	۱۷۱/۲	۱۳۱-۲۱۳	۵۲	۱۷/۲۵	۱۸۶/۵
طول چنگالی (ملیمتر)	۱۸/۲۱	۱۶۴/۷	۱۳۹-۲۳۰	۸۴	۱۱/۲۳	۱۵۵/۵	۱۱۰-۱۸۷	۵۲	۱۸/۲۱	۱۶۴/۷
طول استاندارد (ملیمتر)	۱۴/۷۶	۱۵۲/۵	۱۲۹-۲۱۳	۸۴	۱۲/۹۲	۱۴۱/۷	۱۰۶-۱۷۲	۵۲	۱۴/۷۶	۱۵۲/۵
سن ماهیان (سال)	۰/۷۴	۴/۰۱	۳-۷	۸۴	۰/۴۹	۳/۲۸	۲-۶	۵۲	۰/۷۴	۴/۰۱
(Meristic) صفات شمارشی										
فلس‌های روی خط جانبی	۱/۹۱	۵۰/۱۰	۴۷-۵۵	۸۴	۱/۷۹	۵۱/۰۰	۴۵-۵۶	۵۲	۱/۹۱	۵۰/۱۰
شعاعهای منشعب باله پشتی	۰/۱۵	۷/۹۸	۷-۸	۸۴	۰/۲۴	۷/۹۲	۷-۸	۵۲	۰/۱۵	۷/۹۸
شعاعهای منشعب باله مخرجی	۰/۹۶	۱۷/۵۴	۱۶-۲۰	۸۴	۱/۰۸	۱۷/۴۸	۱۶-۲۰	۵۲	۰/۹۶	۱۷/۵۴
تعداد خار بالای کمان آبشنی	۱/۱۱	۱۶/۰۹	۱۴-۱۹	۷۵	۰/۹۹	۱۷/۱۵	۱۵-۲۰	۴۶	۱/۱۱	۱۶/۰۹
تعداد خار زیر کمان آبشنی	۱/۰۲	۲۰/۰۲	۱۸-۲۳	۷۵	۱/۰	۲۰/۰۷	۱۷-۲۲	۴۶	۱/۰۲	۲۰/۰۲
هواوامل ریخت ستجی - (Morphometric)										
طول سر *	۰/۷۰	۲۲/۱۵	۲۱/۹۶-۲۵/۳۴	۸۴	۰/۷۱	۲۲/۳۰	۲۲/۳۰-۲۵/۷۱	۵۲	۰/۷۰	۲۲/۱۵
ارتفاع سر	۱/۷۴	۱۷/۳۴	۱۱/۶۳-۱۹/۱۱	۸۴	۰/۷۸	۱۷/۶۰	۱۵/۵۴-۲۰/۸۸	۵۲	۱/۷۴	۱۷/۳۴
طول پوزه	۰/۶۸	۷/۶۸	۶/۰۸-۱۰/۱۸	۸۴	۰/۰۸	۷/۷۹	۶/۵۶-۹/۳۱	۵۲	۰/۶۸	۷/۶۸
فتر چشم *	۰/۳۰	۰/۸۸	۴/۹۷-۶/۶۷	۸۴	۰/۳۶	۶/۰۱	۵/۳۵-۶/۹۰	۵۲	۰/۳۰	۰/۸۸
فاصله بین چشمی	۰/۰۹	۷/۷۴	۶/۰۸-۹/۰۴	۷۶	۰/۴۷	۷/۷۵	۶/۷۹-۸/۷۸	۴۳	۰/۰۹	۷/۷۴
طول پس چشمی *	۰/۴۳	۱۱/۰۶	۱۰/۱۳-۱۲/۲۷	۶۳	۰/۳۷	۱۰/۹۶	۱۰/۱۶-۱۱/۸۱	۴۱	۰/۴۳	۱۱/۰۶
ارتفاع پیشینه بدن *	۱/۴۶	۲۶/۰۴	۱۷/۹۴-۲۹/۲۰	۸۴	۱/۰۸	۲۵/۹۳	۲۲/۱۴-۲۹/۱۶	۵۲	۱/۴۶	۲۶/۰۴
ارتفاع کمینه بدن *	۰/۶۲	۹/۱۸	۷/۷۲-۱۱/۲۳	۸۴	۰/۰۱	۹/۲۹	۸/۵۸-۱۰/۹۸	۵۲	۰/۶۲	۹/۱۸
طول ساقه دمی *	۱/۴۰	۱۷/۱۸	۱۲/۹-۲۰/۵۱	۶۵	۱/۴۱	۱۵/۴۲	۱۲/۹-۱۸/۴۴	۴۴	۱/۴۰	۱۷/۱۸
ارتفاع ساقه دمی *	۰/۷۴	۱۱/۱۱	۸/۲۲-۱۳/۲۳	۷۹	۰/۰۸	۱۱/۴۴	۱۰/۴۵-۱۲/۴۵	۴۷	۰/۷۴	۱۱/۱۱
ارتفاع باله پشتی *	۱/۱۲	۱۹/۷۳	۱۷/۴۳-۲۲/۲۷	۸۴	۱/۰۹	۲۰/۰۳	۱۸/۰۰-۲۶/۳۴	۵۲	۱/۱۲	۱۹/۷۳
طول باله پشتی *	۰/۸۴	۱۰/۸۲	۸/۵۷-۱۳/۰۱	۸۴	۰/۵۷	۱۱/۲۳	۹/۰-۹/۱۲/۵۴	۵۲	۰/۸۴	۱۰/۸۲
طول باله سبیه‌ای *	۰/۹۱	۱۷/۷۳	۱۲/۳۵-۲۰/۴۴	۸۴	۱/۲۳	۱۸/۹۶	۱۶/۹۶-۲۵/۹۹	۵۲	۰/۹۱	۱۷/۷۳
طول باله شکمی *	۰/۸۹	۱۲/۴۰	۱۰/۴۰-۱۸/۴۴	۸۴	۰/۷۹	۱۵/۸۴	۱۲/۳۹-۱۸/۲۱	۵۲	۰/۸۹	۱۲/۴۰
فاصله باله سبیه‌ای-شکمی *	۱/۱۹	۲۲/۸۹	۲۱/۶۸-۲۸/۱۷	۸۴	۱/۴۸	۲۳/۶۹	۲۱/۱۳-۳۲/۶۱	۵۲	۱/۱۹	۲۲/۸۹
فاصله باله شکمی-مخرجی *	۱/۱۲	۲۰/۷۳	۱۸/۱۸-۲۳/۲۹	۸۴	۱/۲۳	۱۹/۲۸	۱۷/۵۷-۲۳/۹۲	۵۲	۱/۱۲	۲۰/۷۳
ارتفاع باله مخرجی	۰/۷۵	۱۲/۶۱	۱۰/۲۷-۱۴/۲۷	۸۴	۰/۹۰	۱۲/۰۳	۱۰/۲۴-۱۴/۷۳	۵۲	۰/۷۵	۱۲/۶۱
طول باله مخرجی *	۱/۱۶	۱۷/۴۵	۱۳/۸۷-۱۹/۲۰	۸۴	۱/۳۸	۱۸/۰۸	۱۵/۸۵-۲۱/۲۳	۵۲	۱/۱۶	۱۷/۴۵
طول پیش پشتی	۱/۷۷	۵۲/۰۵	۴۷/۶۶-۵۸/۰۲	۸۴	۱/۲۸	۵۱/۰۳	۴۹/۱۸-۵۴/۹۳	۵۲	۱/۷۷	۵۲/۰۵
طول پیش پشتی *	۲/۲۴	۴۰/۲۵	۳۴/۶۶-۵۴/۶۸	۸۴	۲/۲۲	۴۰/۴۶	۳۴/۸۲-۴۲/۴۳	۵۲	۲/۲۴	۴۰/۲۵
طول پیش سبیه‌ای *	۰/۷۴	۲۲/۹۴	۲۲/۱۵-۲۶/۸۰	۷۴	۰/۹۶	۲۵/۳۴	۲۲/۱۴-۲۷/۲۷	۵۱	۰/۷۴	۲۲/۹۴
طول پیش شکمی *	۱/۳۹	۴۸/۷۲	۴۰/۰-۵۲/۸۲	۶۰	۱/۳۵	۲۷/۰۳	۲۵/۱۴-۵۱/۷۵	۴۰	۱/۳۹	۴۸/۷۲
طول پیش مخرجی *	۱/۵۸	۶۸/۵۰	۵۴/۹۴-۷۷/۲۲	۶۰	۱/۷۱	۶۶/۳۸	۶۳/۲۸-۷۰/۰۶	۴۰	۱/۵۸	۶۸/۵۰
طول لبه رویی باله دمی	۱/۱۳	۲۰/۷۰	۱۹/۲۱-۲۲/۲۹	۴	۰/۸۲	۲۰/۰۳	۱۹/۷۲-۲۱/۶۸	۶	۱/۱۳	۲۰/۷۰
طول لبه زیرین باله دمی	۱/۲۳	۲۱/۸۹	۱۷/۶۶-۲۴/۱۱	۳۰	۱/۱۳	۲۲/۱۳	۲۰/۴۵-۲۵/۸۹	۳۲	۱/۲۳	۲۱/۸۹

\* تفاوت‌های آماری معنی دار بین بچه ماهیان و مولدهای سیاه کولی خزری در سفید رود

تفاوت دیگر وضعیت زیری بدن ماهیها میباشد، بطوریکه بدن نر خشن تر و بدن ماده نرم تر میباشد. تفاوت اصلی وجود دانه های مرواریدی ریز روی بدن نرها در قسمت سر و تا حدی بالهها و فلسها است که در ماده ها بندرت دیده می شود و لذا با لمس ساده سر مولدین مهاجر می توان جنسیت آنها را تعیین نمود. در ماده ها شکم برآمده و متورم بوده ولی نرها دارای بدنی کشیده تر و باریکتر هستند. در مجموع واضح ترین تفاوت های این دو جنس، دانه های مرواریدی و باله های زیرین نارنجی تا خونی، طویل تر بودن باله های سینه ای، شکمی و مخرجی در نرها و شکم برآمده، رنگ ملایم در باله های زیرین و بدن نرم در ماده ها (شکل ۲) تعیین شد.

## بحث

مطالعات ماهی شناسان بولیزه (1949)، Berg (1954)، Nikolskii (1954)، کازانچف (۱۹۸۱)، رحیم اف (۱۹۹۱) و قلی اف (۱۹۹۷) بر روی ماهیان دریای خزر نشانگر این واقعیت است که بسیاری از ماهیان روند گونه زایی را طی نموده و میکروبیو سه ایجاد جمعیت ها ادامه دارد، بطوریکه گونه های خزری و پونتو خزری زیر گونه ها و جمعیت هایی را در مناطق مختلف دریای خزر تشکیل داده و برای مثال ۳ جمعیت از سیاه کولی شامل اگراخان، قزل آقاج و حسن قلی در دریای خزر شناسایی شده است (قلی اف، ۱۹۹۷). همان گونه که در نتایج دیده شد تفاوت آماری در داده های مریستیک بین بچه ماهیان و بالغین وجود نداشت. دلیل آن ثبات نسبی صفات مریستیک در ماهیان می باشد (Winfield & Nelson, 1991). برخی منابع (1982)، Bianco & Banarescu، قلی اف، ۱۹۹۷ هم تفاوت های مریستیک در گونه ها و زیر گونه های مختلف ماهیان در عرضه ای جغرافیا بی مختلف گزارش نموده اند ولی صفات مریستیک ماهیان یک منطقه اختلاف ندارد. از آنجایی که سیاه کولی های کوچکر به سفید رود، بچه ماهیان مورد مطالعه را ایجاد نموده اند لذا طبیعی است که تفاوتی از این نظر نداشته باشند. در صفات مریستیک تنها تعداد خارهای آیشنسی اولین کمان آبتشی در بچه ماهیان کمتر بوده که ممکن است این عامل در ارتباط با نوع غذای مصرفی و نیز عدم رشد کامل خارهای آبتشی در بچه ماهیان سیاه کولی باشد. از نظر مورفومتریک، تنها تفاوت در برخی داده ها (۱۵ عامل) نظیر طول سر، ارتفاع باله پشتی و غیره بین بچه ماهیان و بالغین مشاهده شد که توسط برخی پژوهشگران در بسیاری از ماهیان گزارش شده است (Berg, 1949، قلی اف، ۱۹۹۷). از آنجایی که بچه ماهیان هنوز مراحل رشد خود را بخوبی طی ننموده و شرایط زیستی آنها نسبت به بالغین کاملاً متفاوت می باشد، لذا طبیعی است که چنین تغییراتی در آنها دیده شود ولی در بسیاری از فاکتورها نیز تفاوت آماری دیده نشد. برخی عوامل در بچه ماهیان بزرگتر،

تعدادی برابر و بعضی نیز کوچکتر از مولدین می‌باشند که تحلیل آن مشکل بوده و نیاز به تجارت بالا و مطالعات وسیع‌تری دارد.

بین جنس نر و ماده بالغ سیاه‌کولی کوچگر به سفیدرود تفاوت‌های مریستیک دیده نشد که اغلب منابع علمی (Berg, 1949; Nikolskii, 1954; قلی‌اف، ۱۹۹۷؛ کازانچف، ۱۹۸۱ و وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۹) نیز به آن اشاره نموده‌اند. Berg (1949) تفاوت مریستیک در تعداد فلس‌های خط جانبی را در جنس نر و ماده لای‌ماهی (*Tinca tinca*) اشاره نموده است. بین جنس نر و ماده کوچگران به سفیدرود در ۱۶ عامل مورفومنتریک نظری طول سر، ارتفاع بیشینه بدن و طول باله‌ها تفاوت دیده شد که ۹ مورد در جنس نر (مانند طول باله‌ای پشتی، سینه‌ای، شکمی و مخرجی) بیش از ماده‌ها و ۷ مورد نیز کمتر از ماده‌ها بود. بیشتر بودن برخی اندازها بویژه طول باله‌ها، در جنس نر کپورماهیان نسبت به ماده توسط منابع (Nikolskii, 1954; Winfield & Nelson, 1991; Berg, 1949) اشاره شده و نگارنده خود نیز تفاوت در اندازه باله‌ها و برخی از صفات مورفومنتریک دیگر که در کپورماهیان بویژه در کپور وحشی تالاب انزلی (عباسی، ۱۳۸۲) بدست آورده است. در هر حال بعضی از صفات مورفومنتریک در جنس نر کمتر و با مساوی ماده بوده و تنها در ۹ عامل بیشتر است. بنظر می‌رسد رشد بیشتر این اندازه‌ها در نرها نسبت به ماده‌ها بدلیل اثر برخی از هورمون‌های جنسی (Wootton, 1990؛ عربان، منتشرنشده) باشد، این افزایش‌ها بدلیل نبوده و در رفتارهای تولید مثلی و شاید قلمروطلبی این ماهی مورد استفاده قرار گیرد. رنگ تیره‌تر بدن و باله‌ها، دانه‌های مرواریدی، پهنه‌ای بیشتر باله‌های سینه‌ای و شکمی و رنگ تیره دم در نرها نیز در اثر هورمون‌های جنسی آندروژنی بوده که موجب تفاوت ظاهری نرها می‌شود (Potts & Wootton, 1990؛ Potts & Wootton, 1990). البته رشد بیشتر اندازه بدن ماده هم سن نسبت به نرها و شکم بزرگتر ماده‌ها که بدلیل حجم بیشتر تخدمان نسبت به بیضه است، از تفاوت‌های دو جنس بوده که منابع (Biswas, 1993؛ Potts & Wootton, 1990) به آن اشاره نموده‌اند.

مقایسه میانگین داده‌های ریخت شناختی سیاه‌کولی‌های مولد سفیدرود با منابع گذشته (Berg, 1949; Nikolskii, 1954؛ کازانچف، ۱۹۸۱) و نیز در مقایسه با جمعیت‌های مختلف دریای خزر (قلی‌اف، ۱۹۹۷، ۱۹۸۱) نشان می‌دهد که یک شعاع سخت در باله پشتی بیشتر از منابع قدیمی (Berg, 1949؛ Nikolskii, 1954 و کازانچف، ۱۹۸۱) بوده ولی شعاع‌های منشعب باله پشتی مشابه منابع فوق می‌باشد. تعداد فلس‌های روی خط جانبی در نمونه‌های کوچگر سفیدرود دامنه بیشتری نسبت به این منابع (Nikolskii, 1954 و کازانچف، ۱۹۸۱) داشته و همچنین شعاع‌های منشعب باله مخرجی بررسی کنونی (۱۶ تا ۲ عدد) بیش از نتایج این منابع (۱۶ تا ۱۸ عدد) است. مطالعه وسیعی روی سیاه‌کولی

خرزی توسط قلی اف (۱۹۹۷) صورت گرفته لذا داده‌های بررسی کنونی با جمعیت‌های گزارش شده دریای خزر (سه جمعیت حسن‌قلی در جنوب شرقی، اگراخان در سواحل داغستان و قزل‌آغاج در سواحل آذربایجان شوروی سابق) مقایسه گردیده است.

داده‌های ماهیان مولد سفیدرود در مقایسه با جمعیت اگراخان (جدول ۴) تفاوتی از نظر داده‌های شمارشی نداشته ( $P > 0.05$ ) ولی در ۱۵ عامل ریخت سنجی با این جمعیت متفاوت است ( $P < 0.01$ ) که از مهمترین آنها می‌توان از طول پوزه، قطر چشم، طول پس‌چشمی، ارتفاع باله پشتی و طول باله شکمی نام برد (جدول ۴). ماهیان سفیدرود در مقایسه با جمعیت قزل‌آغاج (جدول ۴) نیز از نظر صفات شمارشی تفاوت ندارند ( $P > 0.05$ ) ولی در ۱۵ عامل ریخت سنجی تفاوت دیده شد ( $P < 0.01$ ) که از مهمترین آنها می‌توان طول سر، طول پوزه، قطر چشم، طول پس‌چشمی، ارتفاع و طول باله پشتی، طول باله شکمی و ارتفاع باله مخرجی نام برد. ماهیان سفیدرود در مقایسه با جمعیت حسن‌قلی (جدول ۴) از نظر صفات شمارشی در دو عامل تعداد فلیس‌های روی خط جانبی و تعداد شعاعهای منشعب باله مخرجی تفاوت دارند ( $P < 0.01$ ). همچنین در ۱۸ فاکتور مورفومتریکی نیز تفاوت مشاهده شد ( $P < 0.01$ ) که از مهمترین عوامل می‌توان طول سر، ارتفاع بیشینه بدن، ارتفاع باله پشتی و طول باله سینه‌ای شد نام برد.

جدول ۴: مقایسه ریخت‌سنجی و شمارشی سیاه کولی سفیدرود با جمعیت‌های دیگر دریای خزر

عامل	جمعیت اگراخان	جمعیت قزل‌آغاج	جمعیت حسن‌قلی	جمعیت سفیدرود	سفیدرود
فلس‌های روی خط جانبی	$50.0 \pm 1.4$	$50.0 \pm 1.9$	$50.0 \pm 1.7$	$50.0 \pm 0.5$	$> 0.05$
شعاعهای منشعب باله مخرجی	$17.6 \pm 0.8$	$17.6 \pm 0.7$	$17.6 \pm 0.7$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول سر	$22.4 \pm 0.6$	$23.6 \pm 0.6$	$22.4 \pm 0.7$	$> 0.05$	$> 0.05$
ارتفاع سر	$16.9 \pm 0.6$	$15.9 \pm 0.6$	$15.9 \pm 0.6$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول پوزه	$7.0 \pm 0.4$	$7.0 \pm 0.4$	$7.0 \pm 0.4$	$> 0.05$	$> 0.05$
قطع چشم	$5.0 \pm 0.4$	$5.0 \pm 0.4$	$5.0 \pm 0.4$	$> 0.05$	$> 0.05$
فاصله بین چشی	$7.1 \pm 0.4$	$7.1 \pm 0.4$	$7.1 \pm 0.4$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول پس‌چشمی	$10.6 \pm 0.8$	$10.6 \pm 0.8$	$10.6 \pm 0.8$	$> 0.05$	$> 0.05$
ارتفاع بیشینه بدن	$22.4 \pm 1.0$	$22.4 \pm 1.0$	$22.4 \pm 1.0$	$> 0.05$	$> 0.05$
ارتفاع کمینه بدن	$9.2 \pm 0.5$	$9.2 \pm 0.5$	$9.2 \pm 0.5$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول ساقه دمی	$16.7 \pm 1.0$	$16.7 \pm 1.0$	$16.7 \pm 1.0$	$> 0.05$	$> 0.05$
ارتفاع باله پشتی	$19.7 \pm 1.2$	$19.7 \pm 1.2$	$19.7 \pm 1.2$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول باله پشتی	$11.0 \pm 0.8$	$11.0 \pm 0.8$	$11.0 \pm 0.8$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول باله سینه‌ای	$18.0 \pm 0.8$	$18.0 \pm 0.8$	$18.0 \pm 0.8$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول باله شکمی	$10.5 \pm 0.8$	$10.5 \pm 0.8$	$10.5 \pm 0.8$	$> 0.05$	$> 0.05$
فاصله باله سینه‌ای - شکمی	$23.9 \pm 1.1$	$23.9 \pm 1.1$	$23.9 \pm 1.1$	$> 0.05$	$> 0.05$
فاصله باله شکمی - معرضی	$2.0 \pm 0.1$	$2.0 \pm 0.1$	$2.0 \pm 0.1$	$> 0.05$	$> 0.05$
ارتفاع باله معرضی	$12.0 \pm 0.9$	$12.0 \pm 0.9$	$12.0 \pm 0.9$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول باله معرضی	$18.7 \pm 0.9$	$18.7 \pm 0.9$	$18.7 \pm 0.9$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول پس‌پشتی	$51.0 \pm 0.9$	$51.0 \pm 0.9$	$51.0 \pm 0.9$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول پس‌پشتی	$2.0 \pm 0.3$	$2.0 \pm 0.3$	$2.0 \pm 0.3$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول پیش‌شکمی	$4.6 \pm 1.2$	$4.6 \pm 1.2$	$4.6 \pm 1.2$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول پیش‌معرضی	$5.6 \pm 1.0$	$5.6 \pm 1.0$	$5.6 \pm 1.0$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول لبه ذریین باله دمی	$20.0 \pm 1.2$	$19.0 \pm 1.1$	$18.0 \pm 1.1$	$> 0.05$	$> 0.05$
طول لبه زیرین باله دمی	$20.0 \pm 1.2$	$20.0 \pm 1.2$	$20.0 \pm 1.2$	$> 0.05$	$> 0.05$

بطور کلی ارتفاع سر، طول پوزه، قطر چشم، طول پس چشمی، ارتفاع کمینه بدن، ارتفاع باله پشتی، طول پیش‌شکمی و پیش‌خرجی و طول باله‌دمی ماهیان سفیدرود با هر سه جمعیت دریایی خزر (قلی‌اف، ۱۹۹۷) تفاوت داشته ( $P < 0.01$ ) و سایر عوامل با برخی از جمعیت‌ها تفاوت معنی دار ندارند. از آنجایی که داده‌های شمارشی و بیش از ۸۵ درصد داده‌های ریخت‌سنگی بررسی کنونی با مشخصات جمعیت سیاه‌کولی حسن‌قلی (ترکمنستان) تفاوت دارد ( $P < 0.01$ )، لذا احتمالاً جمعیت آنها متفاوت می‌باشد. قلی‌اف (۱۹۹۷) نیز جمعیت حسن‌قلی را متفاوت با دو جمعیت اگراخان و قزل‌آغاج دانسته و پیشنهاد زیرگونه بودن آن را ارائه داده است. در هرحال تفاوت بین ماهیان کوچگر به سفیدرود با دو جمعیت خلیج قزل‌آغاج و خلیج اگراخان نیز زیاد بوده (۱۵ عامل) و از این رو می‌توان تاحدی نتیجه گرفت که سیاه‌کولی‌های کوچگر به سفیدرود احتمالاً با جمعیت‌های دیگر دریایی خزر تفاوت دارند. نگارندگان مطابق نظر قلی‌اف (۱۹۹۷) معتقدند که فرآیند جدایی اکولوژیک کوچگران سفیدرود در حال انجام است. دلیل این تغییرات اکولوژیک را قلی‌اف (۱۹۹۷) نrms زیاد اکولوژیک این ماهیان به شرایط مختلف اکولوژیک حاکم بر زندگی این ماهیان در مناطق مختلف دریایی خزر دانسته است. وی معتقد است که سیاه‌کولی طی زمانی که (حدود ۱۵۰۰۰ سال) دریای خزر از دریاهای اطراف جدا شده (قاسم‌اف، ۱۹۹۴)، جمعیت‌هایی را در دریای خزر تشکیل داده و این فرآیند انشعاب‌زایی و تکامل اکولوژیک هنوز ادامه داشته و کامل نشده است. وی بر اساس مطالعاتی که روی کپور‌ماهیان (Cyprinidae) و سوف‌ماهیان (Percidae) حوضه میانی و جنوبی دریای خزر انجام داد، نتیجه گیری 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 باله‌ای پشتی و مخرجی بطور قانونمندانه‌ای کاهش و نشانه‌های دیگر (طول باله دمی، فاصله باله سینه‌ای - شکمی) بر عکس افزایش می‌یابد. عوامل طول سر، ارتفاع بیشینه و کمینه بدن و طول باله‌های پشتی و مخرجی نشانه‌هایی هستند که دارای بیشترین تغییرپذیری می‌باشند، این تغییر نشانه‌های مورفومتریک مذکور بار دیگر نrms (تغییرپذیری) زیاد اکولوژیک آنها را تایید نموده و موجب تشکیل برخی از جمعیت‌های اکولوژیک در مناطق مختلف این ناحیه می‌گردد. در پایان نگارندگان پیشنهاد مینمایند در راستای مطالعات بیوسیستماتیک ماهیان و ماهی مورد بررسی، مطالعات ژنتیکی ملکولی، بیوشیمیایی و زیستی در این زمینه انجام شود تا بتوان نتیجه گیری بهتری نمود.

## تشکر و قدردانی

از همکاران عزیز مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر بویژه آقایان مهندس ماهی صفت،

مهندس مرادی، مهندس سرپناه، مهندس خدایرست، آقای نوروزی، کارکنان تراپری، اطلاعات علمی و شورای پژوهشی مرکز (مهندس حسین پور)، پرسنل زحمتکش حراس است دریابی کیاشهر تشکر و قدردانی می‌نماییم.

## منابع

- اهدایی، ب.، ۱۳۶۸. آمار تجربی عمومی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۲۲۸ صفحه.
- بازاری مقدم، س.، ۱۳۷۶. بررسی رژیم غذایی ماهی سیاه کولی در سفیدرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد واحد لاهیجان. ۱۱۲ صفحه.
- خواه، ع.، ۱۳۷۶. کوچگری ماهی سفید، سیاه کولی و سییدکولی به رودخانه سفیدرود. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴، سال چهارم، زمستان ۱۳۷۶. صفحات ۷۵ تا ۸۶.
- رحیم‌اف، ا.، ۱۹۹۱. گاو ماهیان دریای خزر، چکیده مطالب پایان‌نامه دکتری. ترجمه: یونس عادلی ۱۳۷۷. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۴۲ صفحه.
- عباسی، ک.؛ ولی‌پور، ع.؛ طالبی‌حقیقی، د.؛ سرپناه، ع. و نظامی، ج.، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (سفیدرود و تالاب انزلی). مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بهار ۱۳۷۸، ۱۲۶ صفحه.
- عباسی، ک.؛ مرادی، م.؛ رمضانی، م.ر.؛ ولی‌پور، ع. و ماهی‌صفت، ف.، ۱۳۸۱. گزارش نهایی پروژه بررسی تکثیر طبیعی ماهیان اقتصادی دریای خزر در رودخانه سفیدرود. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی. ۱۳۶ صفحه.
- عباسی، ک.، ۱۳۸۰. بررسیهای ریخت‌شناختی، ساختار جمعیت و تکثیر طبیعی ماهی سیاه کولی (*Vimba vimba*) در رودخانه سفیدرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان. ۱۹۴ صفحه.
- عباسی، ک.، ۱۳۸۲. بررسی ویژگیهای ریخت‌شناختی کپور وحشی در تالاب انزلی. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی. ۱۸ صفحه.
- عریان، ش.، منتشرنشده. فیزیولوژی ماهی. جزوه درسی کلاسی برای دانشجویان کارشناسی ارشد شیلات دانشگاه آزاد لاهیجان. ۶۸ صفحه.
- غنى‌ترزاد، د.؛ عبدالملکی، ش. و فضلی، ح.، ۱۳۷۹. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای مازندران در سال ۷۸-۷۹. سازمان آموزش و تحقیقات شیلات ایران. ۹۰ صفحه.

قاسم‌اف، ا.گ.، ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۸. موسسه تحقیقات شیلات.

۲۷۲ صفحه.

قلی‌اف، د. ب.ا.، ۱۹۹۷. کپور ماهیان و سوف ماهیان حوضه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختر جمعیت‌ها، اکولوژی، پرآکنش و تدبیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه: یونس عادلی، ۱۳۷۷. مرکز تحقیقات گیلان.

کازانچف، الف.ن، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۳۷۱، ۱۷۱ صفحه.

کریمپور، م.؛ حسین‌پور، ن. و حقیقی، د.، ۱۳۷۱. سیاه‌کولی‌های کوچک‌به تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلانی استان گیلان. ۳۲ صفحه.

مرادخانی، ع.، ۱۳۷۳. تعیین بیوتکنیک تکثیر ماهی سیاه‌کولی (*V. vimba persa*) و پرورش آن تا حد رهاسازی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد واحد تهران. ۱۰۲ صفحه.

وثوقی، غ. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲. چاپ چهارم. ۲۱۷ صفحه.

**Bagenal, T. , 1978.** Methods for assesment of fish production in freshwater. Blackwell Scientific. 365 P.

**Berg, I.S. , 1949.** Freshwater fishes of USSR and adjacent countries. Trady Institute acad, Nauk U.S.S.R.(Translated to english in 1962). Vol. 2, 469 P.

**Bianco, P.G. and Banarescu, P. , 1982.** A contribution to the knowledge of the Cyprinidae of Iran. (Pisces, Cypriniformes. Cybium serie, Paris, France. b (2), pp.75-96.

**Biswas, S.P. , 1993.** Manual of methods in fish biology, South Asian Publishers put Ltd. 36 Nejati subhosh mary. Daryagam, New Delhi, 110002. India. 157P.

**Bond, C.E. , 1979.** Biology of fishes. Saunders college publishing Halt, Rinchart & Winston. U.S.A. 514 P.

**Cihar, J. , 1991.** Freshwater fish. Aventium publishing Hause Prague, Cech Republic. Translation to english by Schierlova, M. at 1999 by Blitz Editions Ltd. pp.110-111.

- Holcik, J. , 1989.** Freshwater fishes of Europe. General introduction to fishes, Acipenseriformes, Aala-Vetlag GmbH, Weisbaden verlag fur wissen chaft und Forshung. Vol.1, part 11. 469 P.
- Lagler, K.F. ; Bardach, J.E. and Miller, R.R. , 1962.** Ichthyology. Library of congress catalog cord number: 62-17463 printed in U.S.A. 545 P.
- Moyle, P.B. and Cech, J.J. , 1988.** Fishes, an introduction to ichthyology. Second edition. Printed in the United States of America. 559 P.
- Nikoliskii, G.V. , 1954.** Special ichthyology. Moskova. Gorudarstvennoe izdatelstov , Sovetskaya Naaka. (Translated to English in 1961). 538 P.
- Potts, G.W. and Woottton, R.J. , 1990.** Fish reproduction. Strategies and tacties. Academic press limited. Third printing. 1989. printed in Great Britain. 410 P.
- Ublein, F. and Winckler, H. , 1994.** Morphplogical variablitly amoung *Vimba* in Austrian waters. Quantitative examination of a taxonomic and a functional hypothesis (Pisces : Cyprinidae). in Senkend. Biol. No. 1-2, pp.57-65.
- Winfield, I.G. and Nelson, J.S. , 1991.** Cyprinid fishes. Systematics, biology and exploitation. First edition. Chapman and Hall. 667 P.
- Woottton, R.J. , 1990.** Ecology of teleost fishes, Chapman & Hall, USA. First edition, 404 P.